

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# **МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЗА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

Сборник статей III Международного  
научно-исследовательского конкурса,  
состоявшегося 2 сентября 2024 г.  
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2024

УДК 001.12  
ББК 70  
М75

Под общей редакцией  
Ивановской И.И., Посновой М.В.,  
кандидата философских наук

М75 Молодые исследователи за устойчивое развитие : сборник статей  
III Международного научно-исследовательского конкурса (2 сентября 2024 г.).  
— Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2024. — 44 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-510-1

Настоящий сборник составлен по материалам III Международного научно-исследовательского конкурса МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЗА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, состоявшегося 2 сентября 2024 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00215-510-1

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2024  
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2024

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Базарбаева С.М., доктор технических наук  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И.О., доктор филологических наук  
Героева Л.М., кандидат педагогических наук  
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А.Ю., кандидат социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А.И., доктор филологических наук  
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Молчанова Е.В., доктор экономических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В., доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>5</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ.....	6
<i>Чернышев Кирилл Дмитриевич, Яшонков Алексей Васильевич</i>	
ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ВНУТРИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ .....	18
<i>Панин Денис Владимирович, Золотарев Андрей Андреевич, Бородай Александр Михайлович</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....</b>	<b>23</b>
КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КЛАССИФИКАЦИИ АЛГОРИТМАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	24
<i>Тищенко Андрей Александрович, Попов Владислав Антонович, Зверев Евгений Сергеевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>29</b>
ЦИФРОВИЗАЦИЯ: ПОНЯТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ .....	30
<i>Мурзинов Илья Игоревич</i>	
<b>СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ .....</b>	<b>34</b>
ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ АСТРЫ КИТАЙСКОЙ ТРОПИКАНА (CALLISTEPHUS CHINENSIS L.).....	35
<i>Козинская Александра Игоревна</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

УДК 621.314.6

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ**

**Чернышев Кирилл Дмитриевич**

бакалавр

**Яшонков Алексей Васильевич**

аспирант

ФГБОУ ВО «Тульский

государственный университет»

**Аннотация:** Выпрямитель (тока) — это устройство, которое преобразует электрическую энергию; оно может быть механическим, электровакуумным, полупроводниковым или другого типа. Основная задача выпрямителя заключается в преобразовании входящего переменного тока в ток постоянного направления (то есть в однонаправленный ток), а в некоторых случаях — в выходной постоянный электрический ток. Выпрямители находят широкое применение, часто выступая в роли компонентов в источниках питания постоянного тока и высоковольтных системах передачи электроэнергии. Однако функцию выпрямления можно использовать и для других целей, помимо генерации постоянного тока. Например, такие устройства могут служить детекторами радиосигналов. В системах газового отопления функция выпрямления пламени применяется для определения наличия пламени. Целями работы являются:

- исследование работы выпрямителей переменного напряжения на примере схем: однополупериодной, двухполупериодной со средней точкой, однофазной мостовой, трёхфазной с нулевой точкой и трехфазной мостовой;
- использование принципа действия и основных характеристик сглаживающих фильтров.

**Ключевые слова:** ток, напряжение, электротехника, выпрямители напряжения, полупроводниковые выпрямители.

## **STUDY OF SEMICONDUCTOR RECTIFIERS**

**Chernyshev Kirill Dmitrievich**

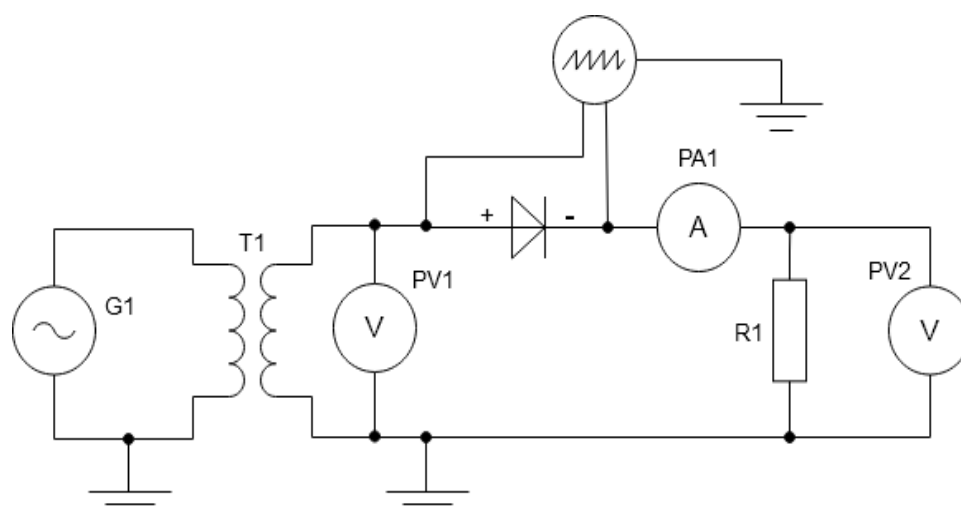
**Yashonkov Aleksey Vasilievich**

**Abstract:** A rectifier is a device that converts electrical energy; it may be mechanical, vacuum, semiconductor, or other. The main function of a rectifier is to convert incoming alternating current into direct current (i.e., unidirectional current) and, in some cases, into direct current (DC) output. Rectifiers have a wide range of applications, often as components in DC power supplies and high-voltage power transmission systems. However, the rectification function can be used for purposes other than generating DC current. For example, such devices can serve as radio signal detectors. In gas heating systems, the flame rectification function is used to detect the presence of a flame. The objectives of the work are:

- study of the operation of alternating voltage rectifiers using the following circuits as an example: single-half-wave, double-half-wave with a center point, single-phase bridge, three-phase with a zero point and three-phase bridge;
- use of the operating principle and main characteristics of smoothing filters.

**Key words:** current, voltage, electrical engineering, voltage rectifiers, semiconductor rectifiers.

**Ход работы.** Была взята схема для исследования однофазного однополупериодного выпрямителя и представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Схема для исследования однофазного однополупериодного выпрямителя**

Данные с осциллографа представлены на рисунке 2.

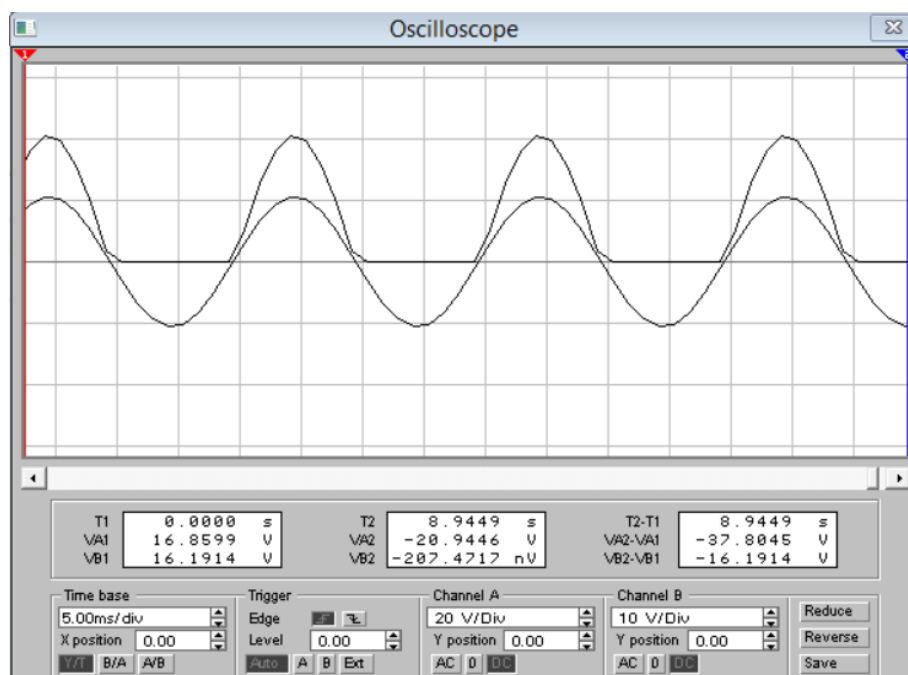


Рис. 2. Данные с осциллографа для схемы на рисунке 1

Подключим вход А осциллографа к аноду диода, а общий вход к катоду, чтобы зафиксировать максимальное обратное напряжение на диоде. Данные, полученные с осциллографа, представлены на рисунке 3.

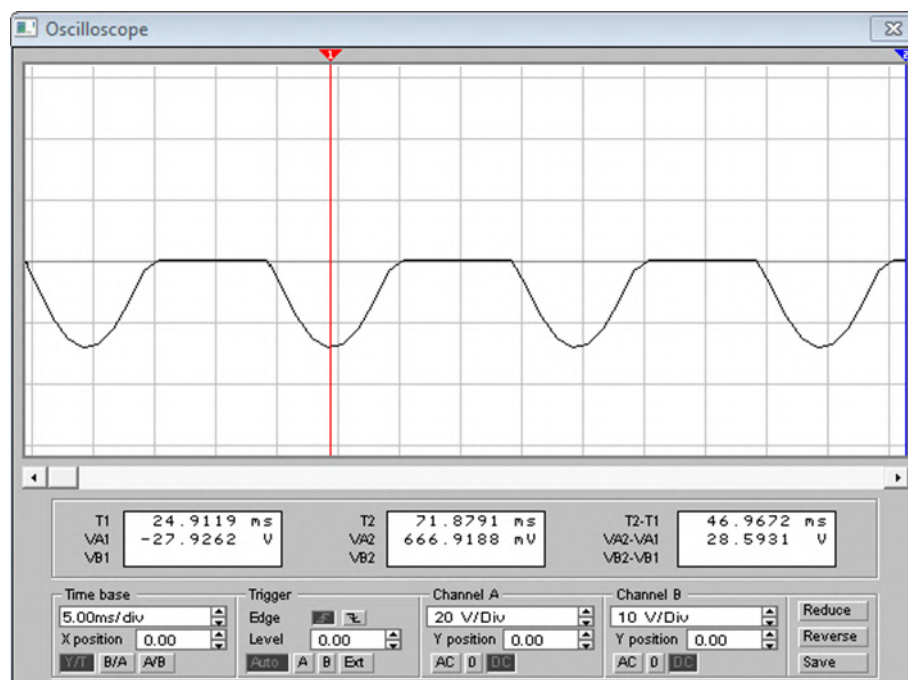


Рис. 3. Данные с осциллографа для подсчёта обратного напряжения из схемы на рисунке 1



Вычислим теоретические значения для первой цепи:

$$U_{н.ср} = 0.45 \cdot U_2 = 0.45 \cdot 15 = 6,75 \text{ В},$$

$$I_{н.ср.} = \frac{0.45 \cdot U_2}{R_H} = \frac{0.45 \cdot 15}{10000} = 675 \text{ мкА},$$

$$U_{обр.мах} = \sqrt{2} \cdot U_2 = 1.41 \cdot 15 = 21,15 \text{ В}.$$

Результаты исследований и расчётов для 1 схемы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Схема выпрямителя		$U_{1max},$ В	$U_2,$ В	$U_{н.ср},$ В	$U_{обр.мах},$ В	$I_{н.ср},$ мкА
Однофазный однополупериодный	опыт	21,046	15	6.748	21.146	681
	расчёт	-	-	6.75	21.15	675
Однофазный с нулевой точкой	опыт	21.005	15	13.48	42.298	-
	расчёт	-	-	13.5	42.3	1350
Однофазный мостовой	опыт	13.06	5	13.73	42.31	-
	расчёт	-	-	13.5	42.3	1350

Схема для изучения однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевой точкой изображена на рисунке 4. На рисунке 6 представлен эквивалент этой схемы, выполненный в соответствии с ГОСТом.

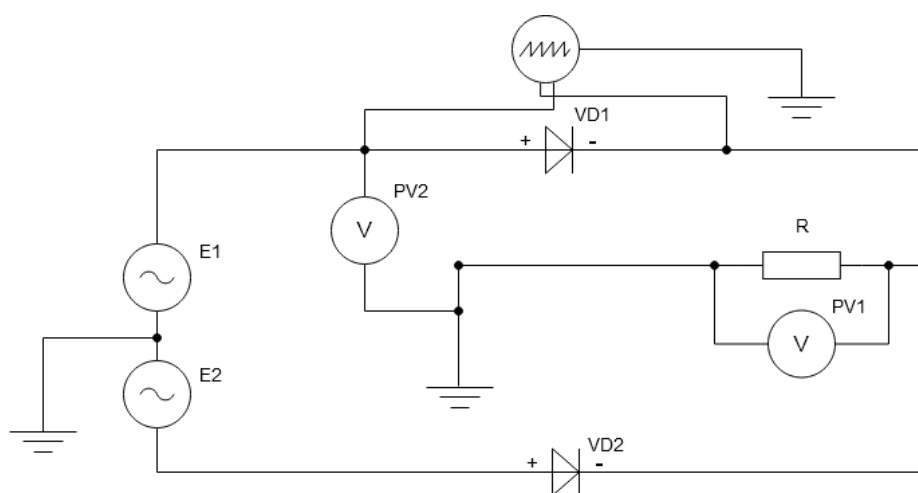
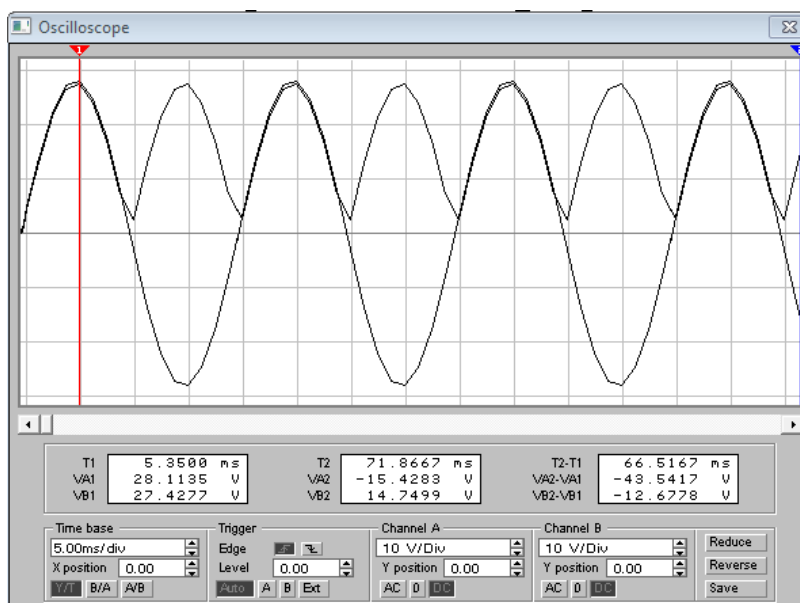


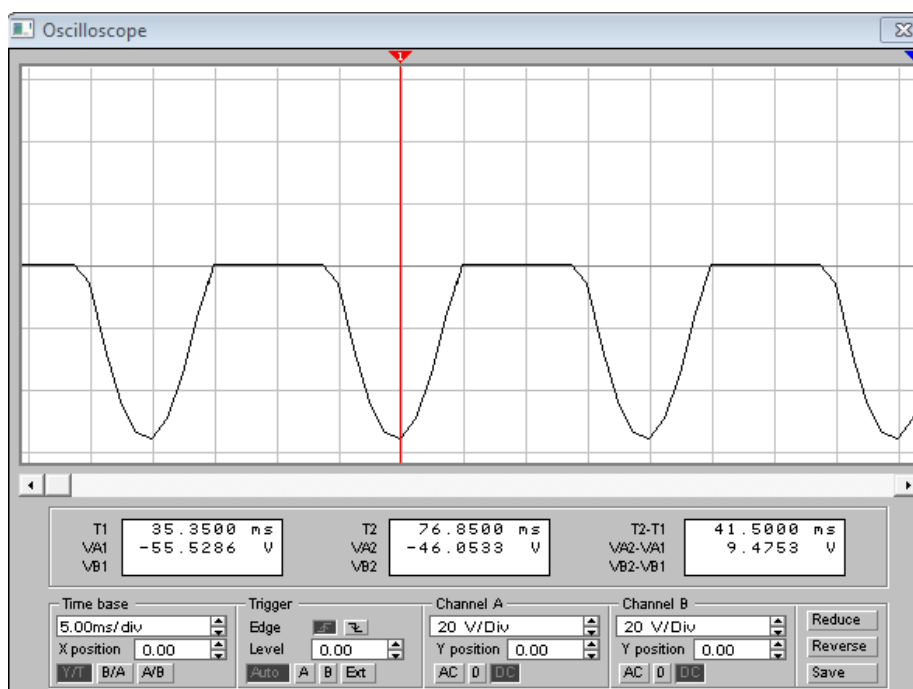
Рис. 4. Схема для исследования однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевой точкой

Данные с осциллографа представлены на рисунке 5.



**Рис. 5. Данные с осциллографа для схемы на рисунке 4**

Подключим вход А осциллографа к аноду диода, а общий вход осциллографа к катоду диода, чтобы получить максимальное обратное напряжение на диоде. Данные с осциллографа представлены на рисунке 6.



**Рис. 6. Данные с осциллографа для подсчёта обратного напряжения из схемы на рисунке 4**

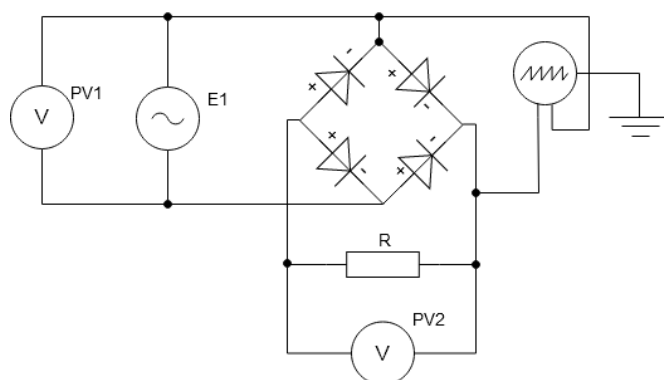
Вычислим теоретические значения для первой цепи:

$$U_{н.ср} = 0.9 \cdot U_2 = 0.9 \cdot 15 = 13,5 \text{ В},$$

$$I_{н.ср.} = \frac{0.9 \cdot U_2}{R_H} = \frac{0.9 \cdot 15}{10000} = 1350 \text{ мкА},$$

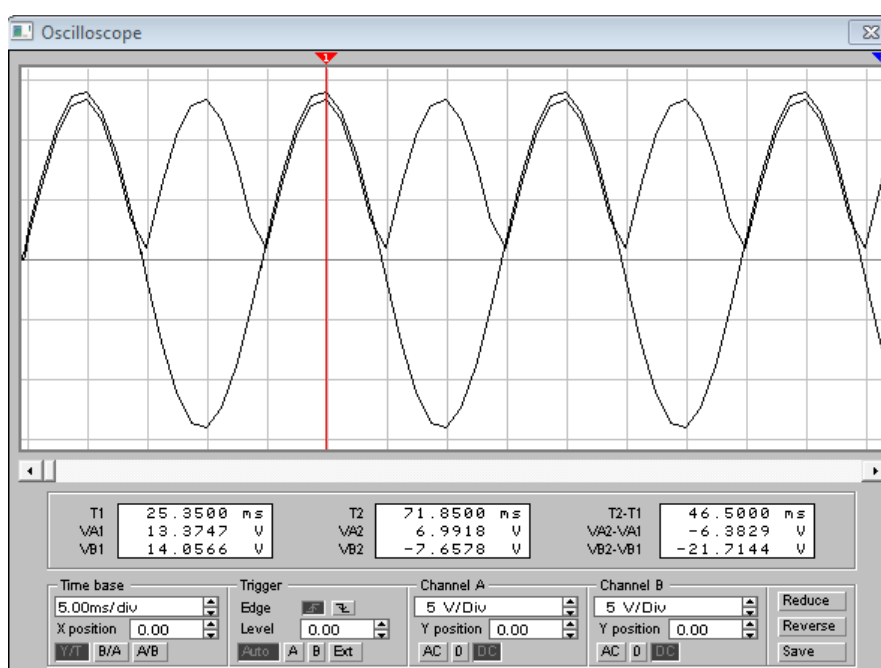
$$U_{обр.маx} = 2\sqrt{2} \cdot U_2 = 2.82 \cdot 15 = 42.3 \text{ В}.$$

Схема для исследования однофазного двухполупериодного мостового выпрямителя представлена на рисунке 7.



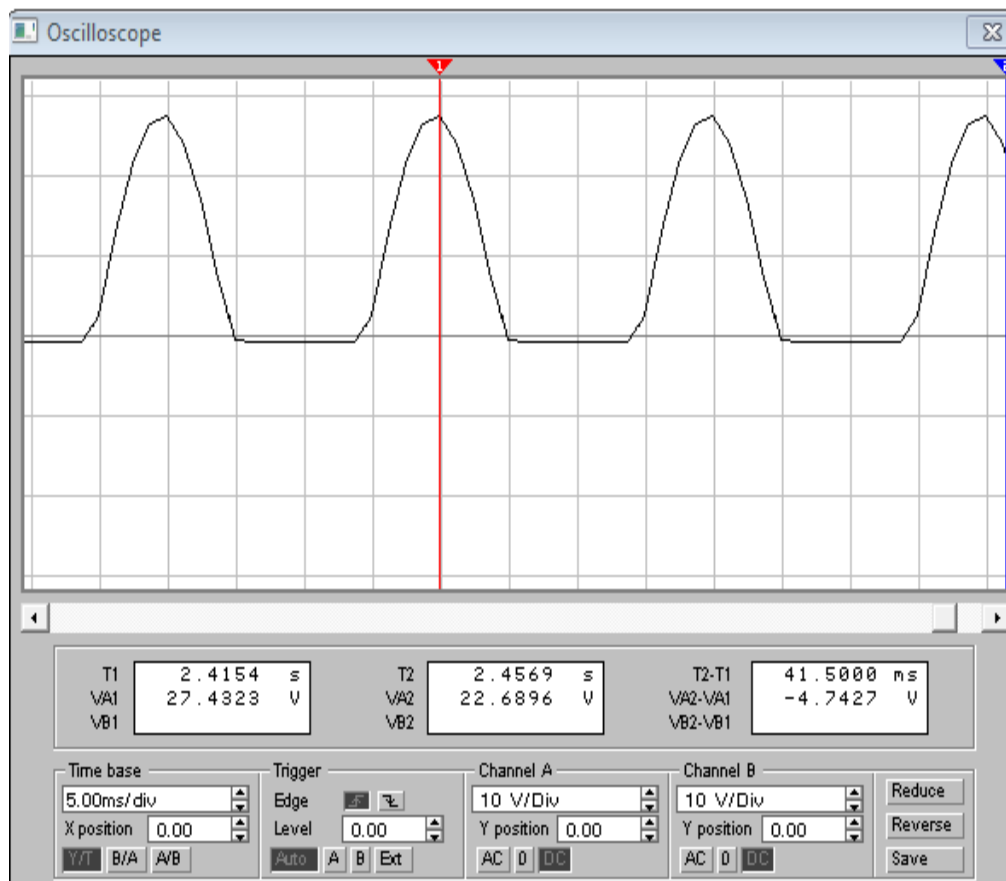
**Рис. 7. Схема для исследования однофазного двухполупериодного мостового выпрямителя**

Данные с осциллографа представлены на рисунке 8.



**Рис. 8. Данные с осциллографа для схемы на рисунке 7**

Подключим вход А осциллографа к аноду диода, а общий вход осциллографа к катоду диода, чтобы получить максимальное обратное напряжение на диоде. Данные с осциллографа представлены на рисунке 9.



**Рис. 9. Данные с осциллографа для подсчёта обратного напряжения из схемы на рисунке 7**

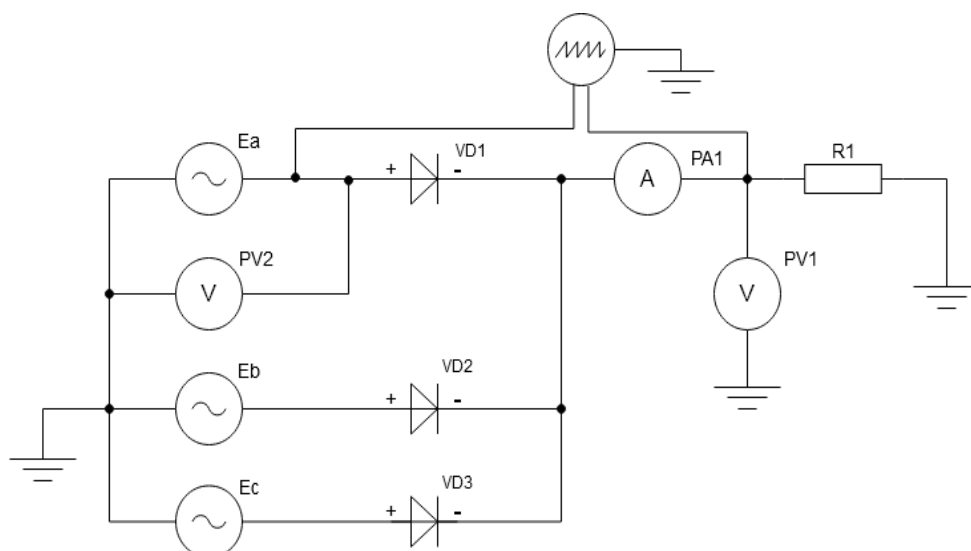
Вычислим теоретические значения для первой цепи:

$$U_{н.ср} = 0.9 \cdot U_2 = 0.9 \cdot 15 = 13,5 \text{ В},$$

$$I_{н.ср.} = \frac{0.9 \cdot U_2}{R_H} = \frac{0.9 \cdot 15}{10000} = 1350 \text{ мкА},$$

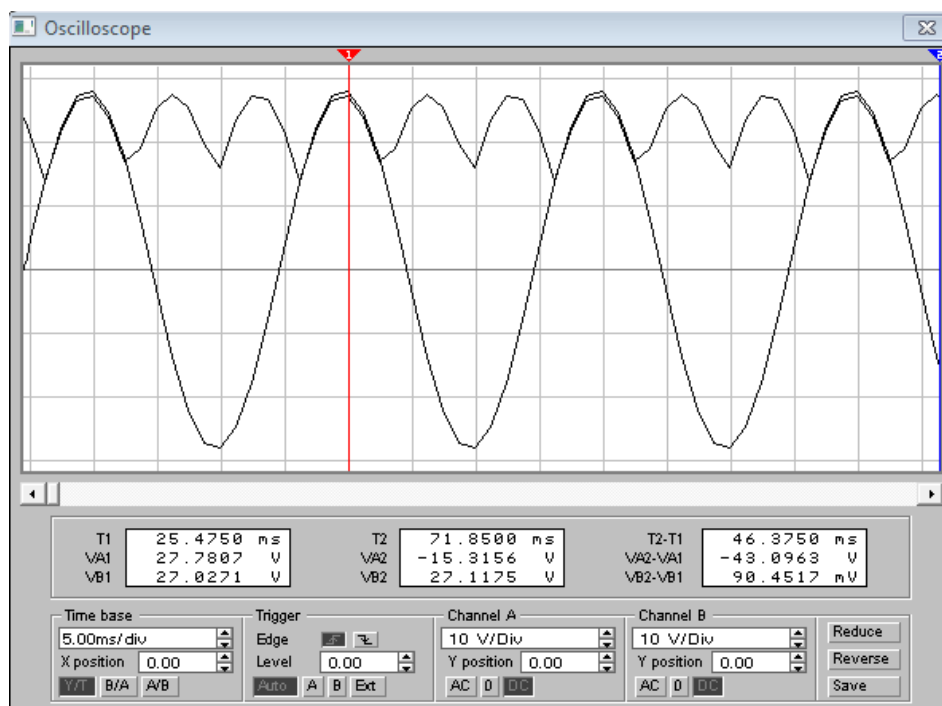
$$U_{обр.мах} = \sqrt{2} \cdot U_2 = 1.41 \cdot 15 = 21.15 \text{ В}.$$

Схема для исследования трёхфазного выпрямителя с нулевой точкой выпрямителя представлена на рисунке 10.



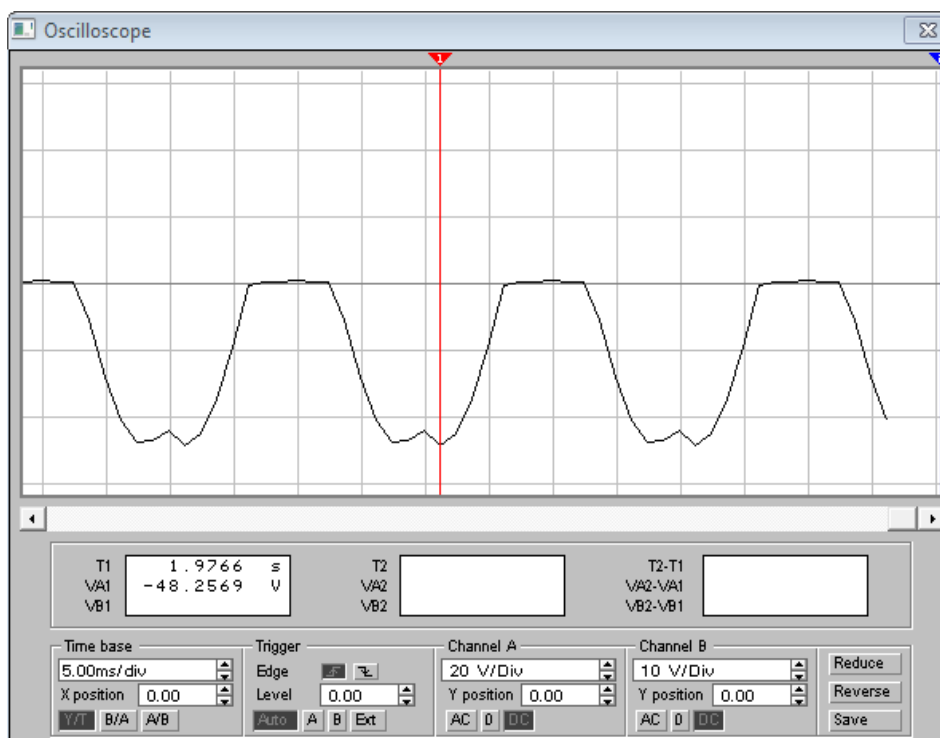
**Рис. 10. Схема для исследования трёхфазного выпрямителя с нулевой точкой**

Данные с осциллографа представлены на рисунке 11.



**Рис. 11. Данные с осциллографа для схемы на рисунке 10**

Подключим вход А осциллографа к аноду диода, а общий вход осциллографа к катоду диода, чтобы получить максимальное обратное напряжение на диоде. Данные с осциллографа представлены на рисунке 12.



**Рис. 12.** Данные с осциллографа для подсчёта обратного напряжения из схемы на рисунке 10

Вычислим теоретические значения для первой цепи:

$$U_{н.ср} = 1.17 \cdot U_{2\phi} = 1.17 \cdot 15 = 17,55 \text{ В,}$$

$$I_{н.ср.} = \frac{1.17 \cdot U_{2\phi}}{R_H} = \frac{1.17 \cdot 15}{10000} = 1755 \text{ мкА,}$$

$$U_{обр.мах} = \sqrt{2} \cdot U_2 = 1.41 \cdot 15 = 21,15 \text{ В.}$$

Результаты исследований и расчётов для 4-5 схемы представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

Схема выпрямителя		$U_{1max}$ , В	$U_{2\phi}$ , В	$U_{н.ср}$ , В	$U_{обр.мах}$ , В	$I_{н. ср}$ , мкА
Трёхфазный с нулевой точкой	опыт	21.045	15	16.86	21.145	1703
	расчет	-	-	16.75	21.15	1689
Трёхфазный мостовой	опыт	21.046	15	16.86	21.145	-
	расчет	-	-	16.75	21.15	1689

Схема для исследования трёхфазного выпрямителя с нулевой точкой выпрямителя представлена на рисунке 13.

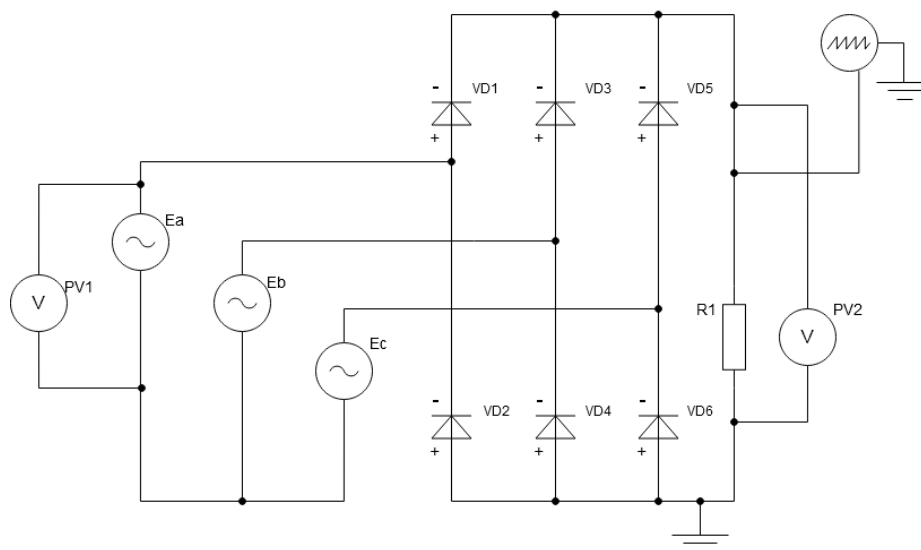


Рис. 13. Схема для исследования трёхфазного мостового выпрямителя

Данные с осциллографа представлены на рисунке 14.

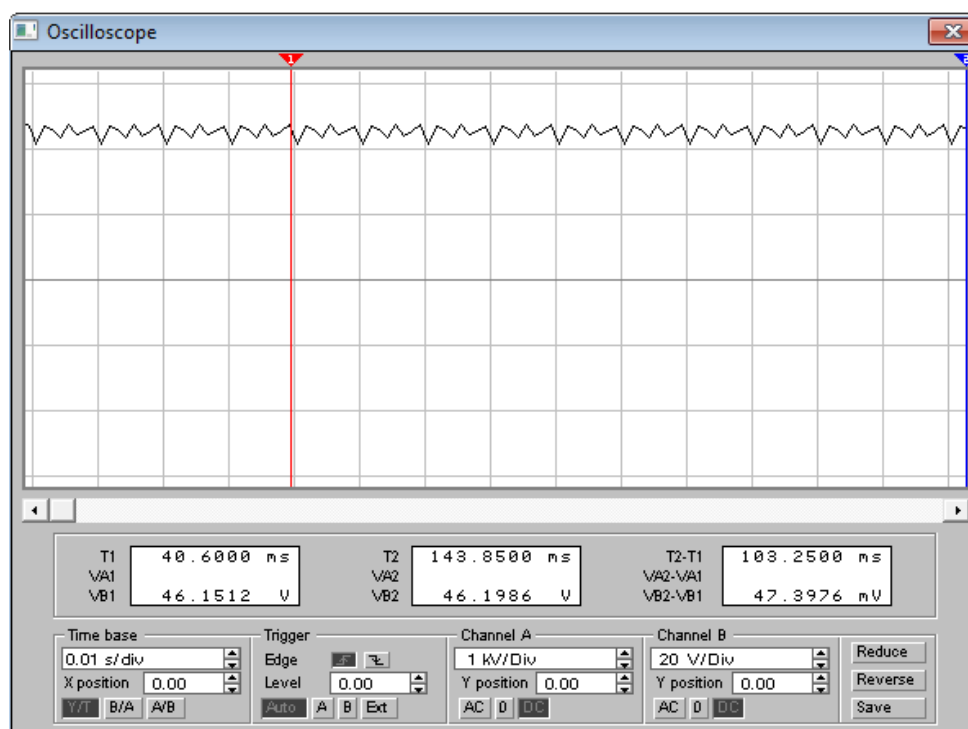
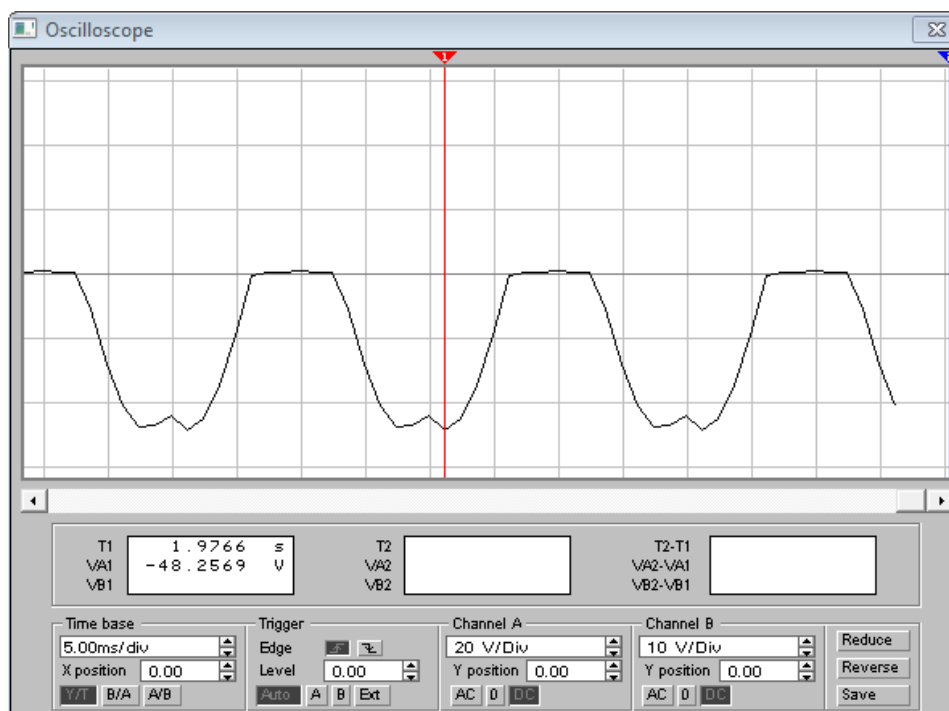


Рис. 14. Данные с осциллографа для схемы на рисунке 13

Подключим вход А осциллографа к аноду диода, а общий вход осциллографа к катоду диода, чтобы получить максимальное обратное напряжение на диоде. Данные с осциллографа представлены на рисунке 15.



**Рис. 15.** Данные с осциллографа для подсчёта обратного напряжения из схемы на рисунке 13

Вычислим теоретические значения для первой цепи:

$$U_{н.ср} = 2.34 \cdot U_{2\phi} = 2.34 \cdot 15 = 35,1 \text{ В},$$

$$I_{н.ср.} = \frac{1.17 \cdot U_{2\phi}}{R_H} = \frac{1.17 \cdot 15}{10000} = 3510 \text{ мкА},$$

$$U_{обр.мах} = \sqrt{2} \cdot U_2 = 1.41 \cdot 15 = 21.15 \text{ В}.$$

**Выводы.** В ходе исследовательской работы были описаны выпрямители переменного напряжения на примере схем: однополупериодной (1), двухполупериодной со средней точкой (2), однофазной мостовой (3), трёхфазной с нулевой точкой (4) и трехфазной мостовой (5).

- 1)  $U_{н.ср} = 6.75 \text{ В}, I_{н.ср.} = 675 \text{ мкА}, U_{обр.мах} = 21,15 \text{ В}.$
- 2)  $U_{н.ср} = 13.5 \text{ В}, I_{н.ср.} = 1350 \text{ мкА}, U_{обр.мах} = 42.3 \text{ В}.$
- 3)  $U_{н.ср} = 13.5 \text{ В}, I_{н.ср.} = 1350 \text{ мкА}, U_{обр.мах} = 21.15 \text{ В}.$
- 4)  $U_{н.ср} = 17.55 \text{ В}, I_{н.ср.} = 1755 \text{ мкА}, U_{обр.мах} = 21.15 \text{ В}.$
- 5)  $U_{н.ср} = 35.1 \text{ В}, I_{н.ср.} = 3510 \text{ мкА}, U_{обр.мах} = 21.15 \text{ В}.$



### Список литературы

1. Изучение работы полупроводниковых диодов и полупроводниковых выпрямителей [Электронный ресурс]. elibrary.sgu – URL: [http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/1166.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1166.pdf) (дата обращения 23.08.2024).
2. Электротехника и электроника лабораторный практикум [Электронный ресурс]. elibrary.udsu – URL: [http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/20321/360лб\\_1000984078\\_25.08.2021.pdf?sequence=1](http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/20321/360лб_1000984078_25.08.2021.pdf?sequence=1) (дата обращения 25.08.2024).
3. Выпрямитель. [Электронный ресурс]. wikipedia – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Выпрямитель> (дата обращения 27.08.2024).
4. Классификация полупроводниковых выпрямителей. [Электронный ресурс]. electricalschool – URL: <https://electricalschool.info/main/drugoe/421-klassifikacija-poluprovodnikovuykh.html> (дата обращения 15.08.2024).
5. Основные схемы выпрямителей напряжения. [Электронный ресурс]. apni – URL: <https://apni.ru/article/6852-osnovnie-skhemi-vipryamitelej-napryazheniya> (дата обращения 15.08.2024).

© К.Д. Чернышев, А.В. Яшонков, 2024

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ  
УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ВНУТРИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Панин Денис Владимирович  
Золотарев Андрей Андреевич  
Бородай Александр Михайлович**  
студенты

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий»

**Аннотация:** В работе рассматриваются проблемы автоматизации управления человеческими ресурсами в производственных организациях. Рассматриваются модули информационно-советующей системы. Предложена блок-схема системы поддержки принятия решений для управления конфликтами.

**Ключевые слова:** управление ресурсами, предприятие, конфликт.

**THE POSSIBILITIES OF AUTOMATING HUMAN RESOURCE  
MANAGEMENT WITHIN A MANUFACTURING ORGANIZATION**

**Panin Denis Vladimirovich  
Zolotarev Andrey Andreevich  
Borodai Aleksandr Mikhailovich**  
students

Voronezh Institute of High Technologies

**Abstract:** The paper discusses the problems of automation of human resource management in manufacturing organizations. The modules of the information and advisory system are considered. A flowchart of a decision support system for conflict management is proposed.

**Key words:** resource management, enterprise, conflict.

На развитие производственных организаций оказывают большое влияние процессы, связанные с управлением персоналом, поскольку они напрямую связаны с различными характеристиками производства. Исходя из того, какие

существуют запросы пользователей, требуется формирование соответствующих элементов создаваемых автоматизированных систем [1].

Анализ показывает, что системы поддержки принятия решений (СППР) как в частных случаях, так и в масштабах всего производства во многих случаях значительным образом позволяют облегчить решение задач для осуществления оперативного управления персоналом.

В указанной сфере можно указать определенные трудности, которые необходимо учитывать в ходе решения задач. Среди них можно указать необходимость управления производственными предприятиями с учетом выделения различных форм конфликтов по производственным и социальным аспектам.

При оценке того, насколько ситуация в организации является сложной может быть использована форма конфликта. Тогда для устранения, разрешения конфликтов требуется опираться на соответствующие инструменты.

Важно в ходе рассмотрения конфликтных ситуаций опираться на опыт служб управления персоналом или руководителей организации, когда происходит установление формы конфликта. Для этого необходимо стремиться к автоматизации обработки информации. Это связано с тем, что объемы данных, которые подвергаются статистической обработке, могут быть весьма большими, требуется минимизировать возможные погрешности [2].

Для этого требуется опираться на соответствующие математические методы. Они должны выбираться из соображений минимизации времени, которое необходимо для принятия решений. Авторы в данной работе предлагают разрабатывать СППР, позволяющую вести определение форм конфликта. В качестве экспертных знаний в ней требуется применять информацию, поступающую от руководящего состава.

Для поддержки принятия решений необходимо собрать на основе совокупности модулей информационно-советующую систему, которая характеризуется соответствующей функциональной структурой. Модули являются следующими:

- подсистема, предназначенная для объяснения;
- область, в которой происходит промежуточная обработка данных;
- интерфейс, позволяющий представлять информацию;
- инструментарий, позволяющий осуществлять вывод;
- база знаний;
- модуль, требующийся для извлечения знаний.

Первый из указанных модулей позволяет учесть связь с первичными источниками информации. Внутри модуля при интерактивных ответах на вопросы осуществляется экспертиза при решении задач.

Естественный язык наилучшим способом подходит для того, чтобы вести общение между компьютерами и пользователями. В разрабатываемой системе предлагается использовать соответствующее лингвистическое обеспечение.

Чтобы отслеживать весь процесс принятия решений в подробностях, можно на рабочую область выводить промежуточные результаты. Тогда вся цепочка от входа до выхода будет прозрачной.

Центральной частью СППР, в которой используется совокупность правил для управления, можно считать механизм вывода. Во многих компьютерных программах она используется. На ее основе в рабочих областях и базах знаний происходит обработка информации.

В ней обеспечивается методология для рассуждения о характеристиках информации внутри баз знаний и в рабочих областях. Отметим такие составляющие, которые являются основными для механизма вывода:

- для того чтобы для исполнения осуществлять выбор по потенциальным действиям, необходимо использовать планировщик. В нем с учетом соответствующих критериев, используются разработанные правила.

- с учетом того, какие в базе данных заданы правила, при рассмотрении потенциальных действий, применяется интерпретатор.

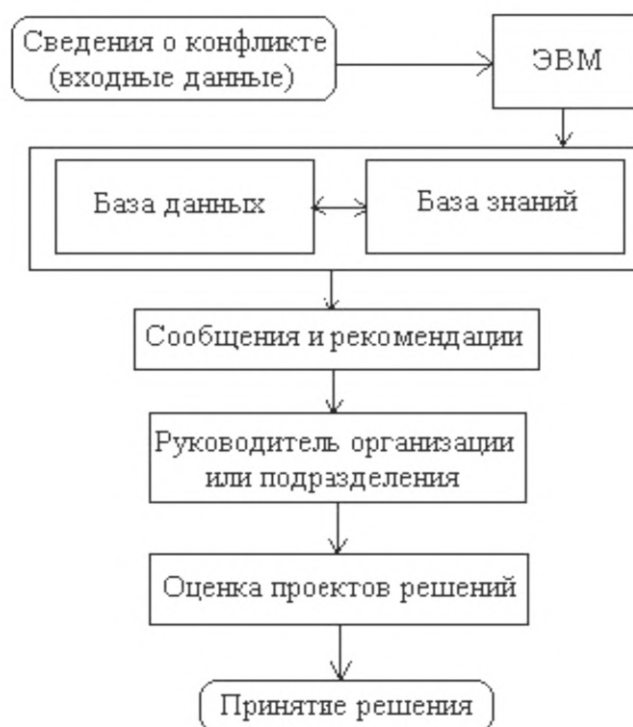
С тем, чтобы проводить решение, формулировку задач, понимать их, требуется опираться на знания, содержащиеся внутри базы знаний. В них можно указать две составляющих. Первая связана с механизмами вывода, определяющими то, как принимаются решения, как ведется решение задач. Вторая относится к фактам, среди которых выделяют теоретические знания и проблемные ситуации. Существуют также для применения знаний правила или специальные эвристики.

Для прикладных областей выражаются суждения, мнения, неформальные знания на базе эвристик. Глобальные стратегии часто содержатся в базах знаний.

Внутри экспертных систем в качестве неотработанного первоначального материала проводится рассмотрение не только фактов, но и знаний. Исходя из того, что проводится реализация процесса, связанного с представлением знаний, в компьютерные программы происходит представление информации и знаний, содержащихся в базах знаний.

Когда извлекаются знания, при этом происходит накопление, передача и преобразование от экспертов или документированных источников знаний экспертизы решения задачи. Для этого необходимо применять компьютерную программу с тем, чтобы база знаний была сконструирована или расширена. Источники знаний могут быть разными, их выбор определяется предпочтениями специалистов, в большинстве случаев удобно применять информацию, которая представлена в электронном виде.

Тогда может быть предложена соответствующая блок-схема для СППР, чтобы обеспечивать управление социальными и производственными конфликтами.



**Рис. 1. Пример разработанной блок-схемы функционирования СППР, которая требуется для того, чтобы управлять конфликтами**

### **Список литературы**

1. Золотарев А.А., Валиев А.В.У., Львович Э.М. О проблемах управления организацией // Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия: сборник научных статей 6-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Курск, 2024. – С. 126-129.

2. Хацкелева А.О., Хвостунов П.С., Альтварг М.С. Об особенностях планирования работы компании // Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия: сборник научных статей 6-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Курск, 2024. – С. 355-358.

© Д.В. Панин, А.А. Золотарев,  
А.М. Бородай, 2024

# **СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА**

## **КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КЛАССИФИКАЦИИ АЛГОРИТМАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Тищенко Андрей Александрович**

**Попов Владислав Антонович**

**Зверев Евгений Сергеевич**

аспиранты

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный  
технический университет им. Р.Е. Алексеева»

**Аннотация:** Представленный в данной работе метод является одним из вариантов условной кластеризации данных на координатной плоскости или пространстве, основанный на преобразовании результатов классификации в полярную систему координат.

**Ключевые слова:** машинное обучение, классификация, кластеризация, полярная система координат.

## **DATA CLUSTERING BASED ON CLASSIFICATION RESULTS BY MACHINE LEARNING ALGORITHMS**

**Tischenko Andrey Alexandrovich**

**Popov Vladislav Antonovich**

**Zverev Evgeniy Sergeevich**

postgraduate students

Nizhny Novgorod State Technical University  
named after R.E. Alekseev

**Abstract:** The method presented in this paper is a variant of conditional clustering of data on a coordinate plane or space, based on transforming the classification results into a polar coordinate system.

**Key words:** machine learning, classification, clustering, polar coordinate system.

**Введение.** За последние несколько лет количество систем, в рамках которых применяются алгоритмы машинного обучения для решения различных задач растет нелинейно. Большинство таких систем являются



высоконагруженными в связи с требованиями к производительности нейронных сетей как на этапе обучения, так и на этапе эксплуатации. Как следствие возникает необходимость решения задачи оптимизации на уровне системного проектирования. В данной работе представлен один из возможных вариантов оптимального использования вычислительных ресурсов при решении задач классификации и кластеризации. Алгоритмы машинного обучения, решающие задачи классификации, имеют широкое применение как автоматизация когнитивных задач, начиная с реализации систем контроля доступа, заканчивая оценкой качества продукции и распознаванием медицинских изображений. Данные алгоритмы в большинстве случаев представлены вариантами архитектур сверточных нейронных сетей, например MobileNet [1] или ResNet50 [2]. Обучение и использование таких сетей требует большого количества временных и вычислительных ресурсов, что может служить ограничением в решении аналитических задач на основе используемых наборов данных, таких как кластеризация.

**Постановка задачи классификации.** Множество объектов  $X$  – это изображения в обучающей и тестовой выборках, преобразованные к одномерным нормализованным массивам, множество классов  $Y$  является выходным значением сверточной нейронной сети. Обучающая выборка может быть представлена в виде:

$$X_N = (x_i, y_i)_N, i = [1..N] \#(1)$$

где  $X_N$  – обучающая выборка, состоящая из пар значений «объект–класс»  $(x_i, y_i)$ . Существует неизвестная целевая зависимость – отображение  $y^*: X \rightarrow Y$ , значения которой известны только на элементах обучающей выборки  $X^1$ . Результатом обучения является отображение  $X \rightarrow Y$ , которое приближает целевую зависимость на множестве  $X$ . Формируется признаковое описание  $f: X \rightarrow D_f$ , где  $D_f$  – множество допустимых значений признака, а моделью классификатора является алгоритм глубокого обучения с учителем  $a(x', w)$ , где  $x'$  – признаки объекта,  $w$  – параметры классификатора. Результатом работы модели классификатора является размеченный массив вероятностей принадлежности классу с выходного слоя с функцией активации *softmax* [3].

**Постановка задачи кластеризации.** Множество объектов  $X$  – это изображения в обучающей и тестовой выборках, преобразованные

к одномерным нормализованным массивам. Обучающая выборка может быть представлена в виде:

$$X_N = (x_i)_N, i = [1..N] \#(2)$$

Выходным результатом модели кластеризации (искусственная нейронная сеть, архитектура автоассоциатора [4]) является номер кластера  $a(x)$ , который определяется номер активированного нейрона на выходном слое. Расстояние между кластерами на координатной плоскости определяется следующим критерием:

$$F_0 = \frac{\sum_{i<j} [a_i \neq a_j] * p(x_i, x_j)}{\sum_{i<j} [a_i \neq a_j]} \#(3)$$

где  $p(x_i, x_j)$  – метрика расстояния (Декартово расстояние от заданного центра плоскости до объектов) между объектами  $x_i$  и  $x_j$ . Таким образом формируется некоторое множество кластеров, состоящие из точек, являющихся обозначением обработанных объектов. Расстояние между объектами внутри кластера определяется следующим образом:

$$F_1 = \frac{\sum_{i<j} [a_i = a_j] * p(x_i, x_j)}{\sum_{i<j} [a_i = a_j]} \#(4)$$

**Кластеризация на основе полярных координат.** Для объекта  $x_i$  результатом работы выходного слоя с функцией активации softmax является массив вероятностей принадлежности классу от 0 до 1, размерность массива соответствует количеству классов в наборе данных. Рассмотрим случай, при котором нейронная сеть обучена корректно и значения метрик точности и функции потерь соответствует действительности. Тогда класс определяется как порядковый номер значения максимальной вероятности в массиве. В таком случае возможно использование полярных координат для расположения данного объекта на плоскости относительно начала координат, если принять что номер класса  $n$  является множителем угла поворота  $\alpha$ , а значение вероятности расстоянием от начала координата  $l$ . После данного шага алгоритм повторяется для новой максимальной вероятности оставшихся классов

с центром окружности в построенной точке, количество классов (множителей угла поворота) уменьшается на 1. В таком случае будут образованы кластеры на основе результатов классификации, представляющие собой сектора окружности с центром в начале координат.

$$\alpha' = \operatorname{arctg} \frac{(l_i * \sin \alpha_i + l_{i+1} * \sin \alpha_{i+1})}{(l_i * \cos \alpha_i + l_{i+1} * \cos \alpha_{i+1})} \#(5)$$

$$l' = \sqrt{(l_i * \cos \alpha_i + l_{i+1} * \cos \alpha_{i+1})^2 + (l_i * \sin \alpha_i + l_{i+1} * \sin \alpha_{i+1})^2} \#(6)$$

По формулам (5) и (6) вычисляются координаты новой точки, в последующем данные значения заменяют  $l_i$  и  $\alpha_i$  для новой точки  $i+1$ . Расстояние между объектами внутри кластера:

$$F_1 = \sqrt{l_1^2 + l_2^2 - 2 * l_1 * l_2 * \cos(\alpha_1 - \alpha_2)} \#(7)$$

Расстояние между кластерами в полярной системе координат:

$$F_0 = \sqrt{2 * (1 - \cos(n_1 - n_2) * \alpha)} \#(8)$$

**Заключение.** Представленный метод имеет ряд преимуществ перед классическими методами кластеризации, в частности по точности и затратам вычислительных ресурсов, однако может иметь не такое широкое применение как автоассоциаторы или нейронной сети Кохонена ввиду невозможности использования прочих метрик расстояния, однако может быть использован как вспомогательная задача классификации для дальнейшего кластерного анализа, в случае если требуется именно графическое представление данных. К однозначным недостаткам метода можно отнести отсутствие возможности определить степень принадлежность объекта к нераспознанному кластеру на координатной плоскости, так как используется только наибольшая вероятность результирующего массива.

**Список литературы**

1. MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications / Andrew G. Howard, Menglong Zhu, Bo Chen, Dmitry Kalenichenko, Weijun Wang, Tobias Weyand, Marco Andreetto, Hartwig Adam // CoRR. — 2017. — Vol. abs/1704.04861. — 1704.04861.
2. Deep Residual Learning for Image Recognition / Kaiming He, Xiangyu Zhang, Shaoqing Ren, Jian Sun // CoRR. — 2015. — Vol. abs/1512.03385. — 1512.03385.
3. Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron (2016). "6.2.2.3 Softmax Units for Multinoulli Output Distributions". Deep Learning. MIT Press. pp. 180–184. ISBN 978-0-26203561-3.
4. Обучение многослойного разреженного автокодировщика на изображениях большого масштаба, Хуршудов А. А., Вестник компьютерных и информационных технологий 02.2014 doi:10.14489/vkit.2014.02.pp.027-030

© А.А. Тищенко, В.А. Попов,  
Е.С. Зверев, 2024

**СЕКЦИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ: ПОНЯТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

**Мурзинов Илья Игоревич**

аспирант

Научный руководитель: **Бойкова Анна Викторовна**

д.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Тверской государственной

технический университет»

**Аннотация:** Очевидно, что цифровизация меняет многие аспекты жизнедеятельности общества. Особенно заметно это стало во время пандемии COVID-19, когда население и предприятия в большей мере вынуждены были полагаться на цифровые технологии при покупке товаров и услуг. На данный момент они используются в большинстве секторов экономики, при этом само понятие цифровизации остается не до конца изученным. В статье приведены подходы к идентификации понятия цифровизация, определены ключевые тенденции цифровизации общества

**Ключевые слова:** цифровизация, информация, данные, цифровой посредник, ИТ-технологии

## **DIGITALIZATION: APPROACHES TO THE IDENTIFICATION OF THE CONCEPT**

**Murzinov Ilya Igorevich**

Scientific adviser: **Boykova Anna Viktorovna**

Tver State Technical University

**Abstract:** It is clear that digitalization is changing many aspects of society. This was particularly evident during the COVID-19 pandemic, when people and businesses were forced to rely more heavily on digital technologies to purchase goods and services. At the moment, they are used in most sectors of the economy. at the same time, the concept of digitalization itself remains incompletely understood. The article presents approaches to identifying the concept of digitalization

**Key words:** digitalization, information, data, digital intermediary, IT technologies.

Быстрое развитие взаимозависимых цифровых технологий является движущей силой значительных экономических и общественных преобразований. Современные исследования в сфере цифровизации мировой экономики, как правило, тесно ассоциируют ее с тремя категориями: цифровые транзакции (операции), цифровые продукты и цифровые отрасли.

1. Цифровые транзакции делятся на две большие категории: цифровые заказы и цифровые поставки. Первые получили широкую известность как электронная торговля. Товары и услуги в этом случае заказываются в цифровом формате непосредственно у контрагента через платформу цифрового посредника. Кроме того, и сам товар, и услуга могут быть доставлены клиенту в цифровом формате (например, фильм, поставленный через потоковую службу) [1].

2. В соответствии с принятой международной классификацией товары, связанные с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ-товары), или цифровые продукты делят на: компьютеры и периферийное оборудование; коммуникационное оборудование; бытовое электронное оборудование; компоненты; прочие ИКТ-товары [1].

3. Цифровые виды деятельности также можно сгруппировать в семь отдельных групп.

Отрасли, способствующие развитию цифровых технологий. Например, Интернет-провайдеры, телекоммуникационные компании, поставщики и разработчики программного обеспечения, производители компьютеров и разработчики веб-сайтов [1].

Платформы цифровых посредников. К ним относятся компании по доставке еды, порталы по бронированию отелей и билетов, платформы, способствующие проведению онлайн-аукционов или торгов и т.д.

Цифровые платформы, занимающиеся управлением данных и продвижением. К ним относятся поисковые системы, социальные сети, разработчики бесплатных приложений для телефонов и платформы для обмена информацией.

Фирмы, зависящие от цифровых посредников. В данную группу можно отнести независимых поставщиков услуг (например, фрилансеры), которые получают работу от цифровых платформ.

Платные E-Tailers и цифровые посреднические платформы. Например, предприятия, получающие заказы в цифровом виде, реализующие продукцию собственного производства и/или заключающие контракты с производителями и поставщиками онлайн.

Цифровые компании, предоставляющие финансовые и страховые услуги исключительно в цифровом формате, не взаимодействуя с потребителями физически. Например, онлайн-банки и другие поставщики финансовых услуг, онлайн-платежные системы.

Прочие компании, работающие в цифровом формате. Например, поставщики платных цифровых медиа, поставщики услуг по подписке (при условии, что услуги предоставляются в цифровом виде).

По мере усиления цифровых преобразований и углубления их социального и экономического воздействия резко возрастает необходимость в разработке и принятии политики в сфере цифровых технологий со стороны государства. Для этого необходимо знать и понимать тенденции их развития. Ниже приведены ключевые направления цифровизации экономики.

1. Разработки в области искусственного интеллекта (ИИ) привели к созданию генеративного ИИ настолько сложного, что отличить контент, созданный человеком и ИИ, стало практически невозможно. Этот факт подчеркивает важность совместных усилий политиков, разработчиков и исследователей в сфере ИИ. Внедрение технологии искусственного интеллекта позволяет получить существенные социально-экономические выгоды, например повысить производительность труда и ускорить научный прогресс. В то же время ИИ сопряжён с существенными рисками, например замена отдельных специалистов роботами. Кроме того, отсутствие доступа у отдельных стран и (или) группы лиц к вычислительным ресурсам способствует возникновению компьютерного неравенства в мире [2].

2. Беспроводные сети формируют новую экосистему подключений: интеграция наземных беспроводных решений, таких как 5G и 6G, с неземными технологиями, такими как спутники и воздушные платформы.

На данный момент это сопряжено со сложностями, связанными с политикой использования спектра, сотрудничеством с регулируемыми органами, функциональной совместимостью, экологической устойчивостью, безопасностью, цифровой безопасностью и преодолением цифрового неравенства. Решение этих проблем имеет решающее значение для реализации будущих концепций бесперебойного подключения и повсеместного доступа к беспроводным сетям следующего поколения [2].

3. По мере того как правительства и предприятия все больше переходят на предоставление услуг в режиме онлайн, доступ к цифровым технологиям и их эффективное использование становятся решающим фактором для



обеспечения равных возможностей и инклюзивности. Проведенные в настоящее время исследования отмечают различия в использовании Интернета, особенно среди разных возрастных групп, с разным уровнем образования и доходов. Хотя пандемия COVID-19 способствовало развитию отдельных онлайн-услуг, не все последствия имели долговременный характер. Например, розничная электронная торговля вернулась к допандемийному уровню. Кроме того, в то время как технологии облачных вычислений и Интернета вещей (IoT) получили быстрое распространение, аналитика больших данных и искусственный интеллект (ИИ) по-прежнему используются недостаточно, причем внедрение ИИ сосредоточено в секторе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

4. Появление трехмерных (3D) технологий, в частности виртуальной реальности (VR), является объектом дискуссий о возможностях, которые они несут в себе для общества и рисках, связанных с ними. Поэтому необходим сбалансированный подход, способствующий росту индустрии и одновременно обеспечивающий конфиденциальности пользователей [2]. Поскольку виртуальная реальность все больше интегрируется в различные отрасли, перед обществом стоит задача разработать соответствующие правила и рекомендации, чтобы обеспечить его ответственное использование и смягчить потенциальный вред.

Таким образом, помимо стремительного развития цифровых технологий, цифровизация общества сопряжена с рисками для психического здоровья населения, отдельных специальностей, информационной безопасностью. Это требует разработки и принятия соответствующих профилактических мер со стороны государства и бизнеса.

### **Список литературы**

1. Experimental Indicators of Digital Industries in Select Countries // <https://www.elibrary.imf.org/downloadpdf/journals/001/2022/197/article-A001-en.xml>
2. Galán J. OECD Digital Economic Outlook 2024: perspectives of the future // <https://www.telefonica.com/en/communication-room/blog/oecd-digital-economic-outlook-2024-perspectives-future/>

© И.И. Мурзинов, 2024

**СЕКЦИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ  
НАУКИ**

**ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ АСТРЫ  
КИТАЙСКОЙ ТРОПИКАНА (CALLISTEPHUS CHINENSIS L.)**

**Козинская Александра Игоревна**

студент

Научный руководитель: **Иванова Марина Валерьевна**

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии,

биологии и защиты растений

ФГБОУ ВО «Костромская государственная

сельскохозяйственная академия»

**Аннотация:** Цель данного исследования заключалась в изучении влияния удобрений и оценке декоративных качеств астры китайской сорта Тропикана. Морфологические параметры астры, такие как диаметр соцветий, длина листьев, высота растений, количество листьев и боковых побегов, зависели от изучаемых факторов. Применение удобрений усиливало эти эффекты, обеспечивая растения необходимыми питательными веществами для оптимального роста и развития. Использование препаратов Силиплант и Гумат калия позволило получить высокодекоративную рассаду астры китайской с яркой окраской, хорошей приживаемостью после пикировки и высокой адаптивностью к условиям открытого грунта.

**Ключевые слова:** астра китайская Тропикана, однолетние растения, рассада цветочно-декоративных культур, декоративные качества цветочных растений, объем грунта, удобрения.

**THE USE OF FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF CHINESE  
TROPICANA ASTER (CALLISTEPHUS CHINENSIS L.)**

**Kozinskaya Alexandra Igorevna**

student

Scientific supervisor: **Ivanova Marina Valerievna**

candidate of agricultural sciences, associate professor

Kostroma State Agricultural Academy

**Abstract:** The purpose of this study was to study the effect of fertilizers and evaluate the decorative qualities of the Chinese aster of the Tropicana variety. The

morphological parameters of the aster, such as inflorescence diameter, leaf length, plant height, number of leaves and lateral shoots, depended on the studied factors. The use of fertilizers enhanced these effects, providing plants with the necessary nutrients for optimal growth and development. The use of preparations Siliplant and potassium Humate made it possible to obtain highly decorative seedlings of Chinese aster with bright coloring, good survival after picking and high adaptability to open ground conditions.

**Key words:** aster Chinese Tropicana, annual plants, seedlings of flower and ornamental crops, decorative qualities of flower plants, soil volume, fertilizers.

### **Введение**

Цветоводство, являясь важной отраслью растениеводства, охватывает уникальную категорию растений, предназначенных для удовлетворения эстетических и эмоционально-психологических потребностей человека. В этой сфере особое значение имеет качество цветочной продукции, играющее ключевую роль.

На сегодняшний день однолетние декоративные растения пользуются большой популярностью благодаря своим высоким декоративным характеристикам. Эти растения способны цвести и демонстрировать свою красоту уже в первый сезон после посадки, что позволяет садоводам и ландшафтными дизайнерам мгновенно создавать красочные цветочные композиции и украшать участки. Это делает их привлекательными для долгосрочных ландшафтных проектов и обеспечивает длительное удовольствие от их наблюдения. Кроме того, однолетние растения предоставляют широкий выбор форм, цветов, текстур и размеров, что позволяет создавать уникальные и индивидуальные ландшафтные композиции, сочетая различные виды и сорта для достижения желаемых эстетических эффектов [1].

В каталогах представлено множество видов и сортов однолетников, способных радовать своим цветением в течение всего теплого сезона. Особенно эффектно на клумбах выглядят представители семейства астровых, чьи пышные соцветия обладают особым шармом и неповторимым нежным ароматом. В последние годы особую популярность среди ландшафтных дизайнеров и садоводов приобрела хризантелла.

Новым направлением в селекции является выведение астр из семян, которые сочетают в себе качество и стойкость хризантемы с очарованием астры. Впервые представлена селекционная группа астр, объединенная не

только общими ботаническими характеристиками, но и вызванными ими впечатлениями, ассоциациями и эмоциональными переживаниями.

Изучение влияния удобрений на выращивание декоративных однолетников является важной областью исследований в сельском хозяйстве и ландшафтном дизайне. Исследования, направленные на применение удобрений при выращивании рассады цветов, крайне актуальны для создания оптимальных условий роста растений и максимизации их декоративных качеств. Удобрения способствуют оптимизации и повышению качества цветочной продукции, обеспечивая растения необходимыми элементами для здорового роста и развития, при этом сокращая затраты ресурсов и времени на получение высококачественного урожая, улучшая цветение и внешний вид растений. Актуальность этих исследований многоаспектна и имеет ключевое значение для современного садоводства и сельского хозяйства. Рассаду с улучшенными декоративными качествами можно продавать по более высокой цене, что увеличивает прибыль производителей. Покупатели, как правило, предпочитают растения с выдающимися декоративными характеристиками, что способствует увеличению объёмов продаж [2].

**Цель наших исследований** – оценка влияния удобрений на развитие и декоративные качества астры китайской Тропикана (*Callistephus chinensis* L.).

На мировом рынке представлен огромный ассортимент сортов и гибридов астры китайской, однако особенно высоко ценятся растения с выдающимися декоративными характеристиками. В данной работе исследуется оптимизация удобрений и подкормок для улучшения декоративных качеств и повышения жизнеспособности астры китайской.

**Научная новизна исследований** заключается в том, что впервые в условиях Костромской области была проведена оценка декоративных качеств астры китайской сорта Тропикана в условиях защищенного грунта. Результаты исследования подтвердили положительное влияние удобрений на развитие и декоративные характеристики растений этого сорта, а также на улучшение их жизнеспособности.

## **Основное содержание**

### **I. Методика исследований**

Объектом исследований являются посевы астры китайской сорт Тропикана. Исследования проводились в 2023 гг. в опыте, заложенном на

кафедре агрохимии, биологии и защиты растений ФГБОУ ВО Костромская ГСХА. Закладка опыта была проведена весной 2023 года по следующей схеме:

1. Контроль (без использования удобрений)
2. Силиплант + Гумат Калия

Исследование проводилось в трех повторностях, каждая из которых состояла из одной кассеты, содержащей 25 растений астры китайской. Кассеты с поддонами были изготовлены из пластика, размеры каждой ячейки составляли 7,7 см x 7,7 см x 9 см, а объем ячейки – 0,53 литра. Посев астры китайской сорт Тропикана был выполнен вручную 3 марта. Семена, предоставленные агрофирмой «Биотехника», не подвергались предварительной обработке, так как производитель гарантировал их качество. После посева семена были покрыты небольшим слоем готового субстрата, Агробалт-С. Первый вариант эксперимента служил контролем, в котором растения не подвергались обработке удобрениями. Во втором варианте удобрения Силиплант и Гумат Калия применялись один раз в 14 дней. Корневые подкормки проводились после пикировки, начиная с фазы 4-5 настоящих листьев и до момента высадки рассады на клумбу.

#### **Характеристика грунта Агробалт - С, используемого для выращивания рассады**

Субстрат был изготовлен на основе верхового торфа низкой степени разложения, добытого резным или фрезерным способом. Для нейтрализации торфа использовались известняковые материалы, такие как доломитовая и известковая мука. Субстрат был обогащен комплексным удобрением с микроэлементами PG MIX (Yara), что обеспечивало равномерное распределение питательных веществ, высокую степень их усвоения и стабильность культуры. Агротехнические характеристики субстрата включали влажность не более 65%, кислотность в диапазоне от 5,5 до 6,6, а также содержание питательных элементов: азота (N) – 150 мг/л, фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 150 мг/л, калия (K<sub>2</sub>O) – 250 мг/л, магния (Mg) – 30 мг/л, кальция (Ca) – 120 мг/л и микроэлементы. Содержание органического вещества составляло не менее 80%. Субстрат отличался высокопористой структурой и оптимальным уровнем кислотности.

Грунт представлен на рисунке 1.



**Рис. 1. «Агробалт - С» грунт торфяной**

### **Характеристика астры китайской сорта Тропикана**

Астра китайская сорта Тропикана – это крупноцветковое растение, достигающее в среднем 70 см в высоту. Растение обладает крепким стеблем, устойчивым даже к сильным ветрам. На одном кусте обычно формируется около 12 соцветий, а диаметр каждого цветка составляет примерно 14 см. Цветки махровые, бордового оттенка с элементами фуксии, а центр бутона окрашен в желто-ванильный цвет. Всходы появляются через 7-10 дней при температуре 18-20°C. Пикировку проводят с марта по апрель, при этом температура выращивания должна быть в пределах 15-17°C. Растения подкармливаются комплексным минеральным удобрением с микроэлементами. Гибрид астры китайской Тропикана представлен на рисунке 2.



**Рис. 2. Гибрид Астры китайской Тропикана**

### **Характеристика удобрений применяемых в опыте**

1. Силиплант универсальный – это жидкое микроудобрение, содержащее высокую концентрацию кремния и микроэлементов в доступной для растений форме. Оно предназначено для предпосевной обработки семян и посадочного материала, а также для подкормки растений в период вегетации. Удобрение способствует ускорению прорастания семян, активизации роста растений, повышению урожайности, улучшению качества продукции и декоративных свойств растений, а также увеличению их устойчивости к неблагоприятным условиям. В его состав входят кремний и калий (13-21 мг/л), а также микроэлементы в хелатной форме (г/л): Fe - 0,44-0,54; Mg - 0,12-0,13; Cu - 0,09-0,27; Zn - 0,74-0,87; Mn - 0,32-0,37; Mo - 0,06-0,074; Co - 0,02-0,024; B - 0,094-0,112. Силиплант представлен на рисунке 3.

Удобрение включено в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».



**Рис. 3. Микроудобрение Силиплант универсальный**

2. Гумат калия — это органо-минеральное удобрение на основе гуминовых кислот, которое действует как стимулятор роста и укоренения растений, а также используется в качестве агрохимиката. Этот препарат, имеющий темно-бурый цвет, содержит 80% гумата, а также янтарную и фульвовые кислоты и калий. Гумат калия отличается выраженным стимулирующим воздействием и получил широкое распространение благодаря своей простоте в применении. Хотя состав гумата калия может немного



варьироваться в зависимости от производителя, основные пропорции остаются неизменными. Это удобрение способствует улучшению качества почвы и повышению урожайности, что делает его важным компонентом в современном сельском хозяйстве. Микроэлементы: медь (Cu) - 0.12, марганец (Mn) - 0.12, молибден (Mo) - 0.025, цинк (Zn) - 0.12, кобальт (Co) - 0.02, Железо (Fe) - 0.4, Бор (B) - 0.2. Массовая доля гуминовых кислот не менее - 180 г/л. [11] (рис 4.)

Гумат калия зарегистрирован в Госхимкомиссии и включен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».



**Рис. 4. Органо-минеральное удобрение Гумат калия**

## **II. Результаты исследований**

Декоративность астры китайской определяется её генетическими особенностями, такими как форма и цвет лепестков, структура соцветий, а также тип и цвет листвы. Уникальные генетические комбинации в различных сортах и гибридах астр позволяют создавать разнообразные и привлекательные композиции цветов и форм, что делает их популярными в ландшафтном дизайне.

Одним из ключевых декоративных качеств астры китайской является высота растения. Высокие стебли и пышная зелёная листва придают этим растениям внушительность и величественность. Это качество играет важную роль в ландшафтном дизайне и создании эффектных цветочных композиций. Высокие астры часто служат фокусными точками в саду, привлекая внимание и создавая центральные акценты в дизайне. Вертикальность этих растений добавляет интересную динамику к садовым ансамблям, позволяя играть с высотой растений. Однако стоит отметить, что более высокие растения менее

устойчивы к неблагоприятным погодным условиям. Динамика высоты астры китайской Тропикана представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Влияние удобрений на высоту астры китайской Тропикана**

Варианты/ фазы развития	1. Контроль	2. Силиплант + Гумат Калия
5-6 настоящий лист	17,1	15,4
Бутонизация	69,8	64,4
Цветение	73,4	69,8

Во всех фазах развития растений показатели высоты на контрольном варианте превышали те, что наблюдались при применении Силипланта и Гумата Калия. Эти различия были статистически значимыми. В фазе 5-6 настоящих листьев высота на контрольном варианте была больше на 1,7 см, в фазе бутонизации — на 5,4 см, а в фазе цветения — на 3,6 см. Это можно объяснить наличием достаточного количества доступных питательных элементов на контрольном варианте. Применение удобрений заметно повлияло на рост и общее состояние растений, способствуя их более быстрому развитию, увеличению зелёной массы и укреплению структуры. Однако, несмотря на положительное влияние на общее развитие растений, удобрения не привели к увеличению высоты. Более того, меньший рост может сделать растения более устойчивыми к ветру, что особенно важно для регионов с ветреным климатом.

Помимо высоты, важными характеристиками, влияющими на декоративность астры китайской (*Callistephus chinensis*), являются длина боковых побегов и диаметр соцветий. Растения с длинными боковыми побегами могут занимать больше пространства в саду или на клумбе, что делает их заметными и значительными элементами дизайна. Это особенно важно при создании живых изгородей, групповых посадок и заполнении крупных цветочных композиций. Длинные боковые побеги позволяют растениям охватывать больше пространства, делая их важными компонентами в ландшафтном дизайне. Диаметр соцветий также играет значительную роль: крупные и пышные соцветия привлекают внимание своими яркими и насыщенными цветами, становясь центральными элементами композиций и будучи заметными даже с большого расстояния, добавляя саду красочности. Влияние удобрений Силиплант и Гумат Калия на декоративные качества астры китайской Тропикана (в фазу цветения) представлено в таблице 2.

**Влияние удобрений на декоративные качества  
астры китайкой Тропикана (в фазу цветения)**

Варианты/ Показатели	1. Контроль	2. Силиплант + Гумат Калия
Длина боковых побегов, см	36,3	41,2
Диаметр соцветия, см	11,3	15,6

Анализ данных показывает, что длина боковых побегов в варианте с применением удобрений значительно превышает показатели контрольного варианта — разница составляет 4,9 см. Диаметр соцветий также больше в варианте с удобрениями, превышая контрольный на 4,3 см. Применение Гумата калия стимулировало развитие боковых побегов и их длину, способствуя формированию пышного куста. Калий играет ключевую роль в формировании цветочных бутонов и увеличении их количества в соцветиях. Этот элемент стимулирует начальную фазу развития цветков, что приводит к более обильному цветению. Кроме того, калий укрепляет структуру цветочных соцветий, делая их более устойчивыми к механическим повреждениям и воздействию ветра, что важно для сохранения формы и цветовой насыщенности. Силиплант, в свою очередь, способствовал повышению механической прочности растительных тканей, снижению стресса от температурных колебаний и улучшению переносимости пикировки растений. [4,5].

**III. Заключение**

Таким образом, проведенные исследования демонстрируют возможность получения качественной и высокодекоративной рассады астры китайской сорта Тропикана в условиях Костромской области. Применение удобрений, таких как Силиплант и Гумат калия, при выращивании этих цветов в саду способствовало улучшению качества рассады, укреплению стеблей, повышению выживаемости после пикировки и успешной адаптации к открытому грунту. Эти удобрения значительно повысили декоративные качества растений, увеличив диаметр соцветий на 4,3 см по сравнению с контрольной группой. Также их применение привело к формированию красивого, пышного куста благодаря увеличению количества и длины боковых побегов, которые были длиннее на 4,9 см. Кроме того, растения с удобрениями имели меньшую высоту, что повышало их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям.

**Список литературы**

1. Бочкова И.Ю., Бобылева О.Н. К вопросу об использовании нетрадиционного ассортимента цветочных растений в озеленении Москвы // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2018. №3.
2. Коллекция садовника: однолетники. - № 2 - М.: ООО «Бонниер Пабליкейшенз», 2010. - 31 с.
3. Козлова Е.А. Оценка декоративности гибридов F1 петунии (Petunia hybrid Vilm.) в зависимости от условий выращивания рассады // E-Scio. 2020. №9 (48).
4. Леонтьев П.И. Применение силипланта в растениеводстве // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 10.
5. Неганова Н.М. Влияние гуминовых препаратов на продуктивность и качество декоративных растений // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2011. № 6.

© А.И. Козинская, 2024

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ  
ЗА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

Сборник статей

III Международного научно-исследовательского конкурса,  
состоявшегося 2 сентября 2024 г. в г. Петрозаводске.

Под общей редакцией

Ивановской И. И., Посновой М.В.,  
кандидата философских наук.

Подписано в печать 04.09.2024.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 2.56.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск

ул. С. Ковалевской д.16Б помещ. 35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)



**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы «Publishers International Linking Association»

## **ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ**

- 1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций**  
<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов**  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://www.sciencen.org/>