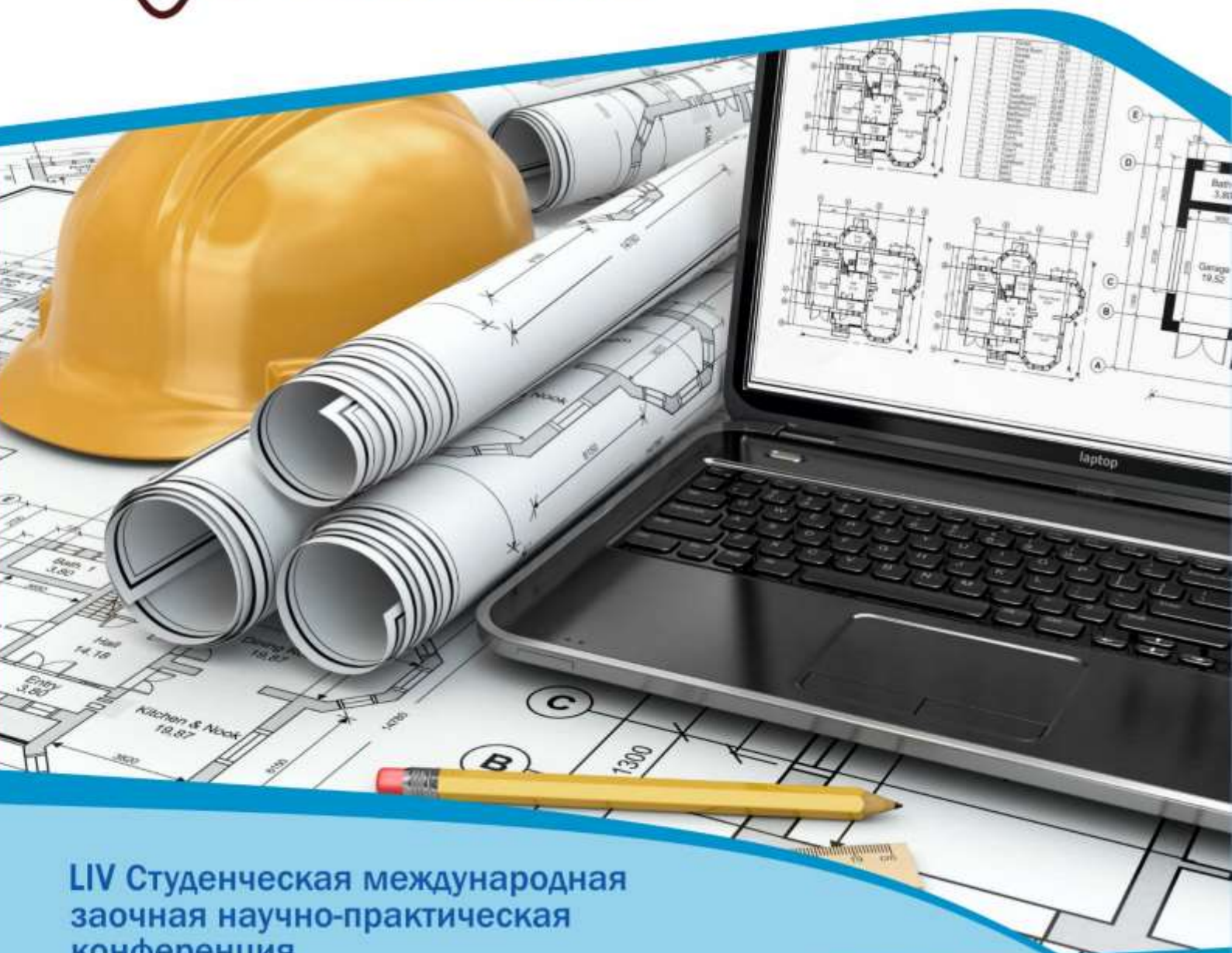




**НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**  
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



**LIV Студенческая международная  
заочная научно-практическая  
конференция**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.  
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ  
№9(54)**

г. МОСКВА, 2022



# ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам LIV студенческой  
международной научно-практической конференции*

№ 9 (54)  
Октябрь 2022 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва  
2022

УДК 62+51  
ББК 30+22.1  
Т38

Председатель редколлегии:

*Лебедева Надежда Анатольевна* – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

*Волков Владимир Петрович* – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

*Елисеев Дмитрий Викторович* – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

*Захаров Роман Иванович* – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

*Зеленская Татьяна Евгеньевна* – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

*Карпенко Татьяна Михайловна* – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

*Костылева Светлана Юрьевна* – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

*Попова Наталья Николаевна* – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

**Т38 Технические и математические науки. Студенческий научный форум.** Электронный сборник статей по материалам LIV студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2022. – № 9 (54) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://nauchforum.ru/archive/SNF\\_tech/9\(54\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/9(54).pdf)

Электронный сборник статей LIV студенческой международной научно-практической конференции «Технические и математические науки. Студенческий научный форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

## Оглавление

<b>Секция 1. Технические науки</b>	<b>4</b>
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ Аделов Рамиль Мясутевич Рогов Виктор Николаевич	4
АНАЛИЗ ДАННЫХ ЦЕНОВЫХ КОТИРОВОК АКЦИЙ КОМПАНИЙ МЕТОДАМИ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ Алексеев Антон Викторович Царькова Наталья Ивановна	10
МОДЕРНИЗАЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШИРОКОПОЛОСНОГО ЗОНДИРУЮЩЕГО ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННОГО СИГНАЛА Гриненко Андрей Игоревич Гульшин Владимир Александрович	23
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТАШКЕНТСКОГО РЕГИОНА ПО ГНСС ИЗМЕРЕНИЯМ Махмудов Миршод Дилшодович Фазилова Дилбар Шамурадовна	28
МЕТОДИКИ ОТСЛЕЖИВАНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СЕТИ-ИНТЕРНЕТ Соколов Константин Валерьевич Рогов Виктор Николаевич	32

# СЕКЦИЯ 1.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

*Аделов Рамиль Мясутевич*

*магистрант,*

*Ульяновский государственный технический университет,*

*РФ, г. Ульяновск*

*Рогов Виктор Николаевич*

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,*

*Ульяновский государственный технический университет,*

*РФ, г. Ульяновск*

#### Введение

Как известно существуют ряд приборов, которые требуют высокое напряжение, к примеру клистроны, лампы бегущей и лампы обратной волны, магнетроны, платинотроны, митроны, фотоэлектронные умножители, рентгеновские трубки [5]. Одними из основных требований данных приборов, предъявляемых к источнику высокого напряжения, является надежность и высокая стабильность выходного напряжения. Для таких приборов и разрабатывается данное устройство [2].

Разрабатываемый источник питания должен обеспечивать стабилизированным высоким напряжением, при потребляемой силе тока до нескольких миллиампер.

В статье предлагается вариант лабораторного высоковольтного источника питания, с исходными данными: напряжение питания – 1000 В, максимальный ток – 1 мА, коэффициент пульсаций – 0,02%.

#### Разработка и обоснование структурной схемы

В качестве приборов для которых разрабатывается устройство, был выбран ряд типовых электровакуумных фотоэлектронных умножителей (ФЭУ) R1617,

R13096, R5984, R821, R8486 напряжения питания, которых  $1000 \pm 5$  В, ток 1 мА [1].

Питающее напряжения аппаратуры: аппаратура запитывается от сетевого напряжения 220 В при частоте 50 Гц. Структурная схема источника питания представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Структурная схема высоковольтного источника питания**

Питание от сети переменного тока поступает на выпрямитель (мостовой выпрямитель напряжения), который будет преобразовывать переменное напряжение 220 В 50 Гц в постоянное напряжение.

Дальше напряжение делится на два канала – канал формирования выходного напряжения и управления выходным напряжением.

Канал формирования выходного напряжения представляет собой стабилизатор напряжения, инвертор напряжения и высоковольтный блок (ВВБ).

Здесь ВВБ представляет собой высоковольтный трансформатор и двухполупериодный выпрямитель.

Канал управления выходным напряжением представляет собой источник опорного напряжения (ИОН), регулирующий элемент (РЭ), усилитель ошибки, делитель напряжения (ДН).

Сигнал постоянного тока со стабилизатора напряжения подается на двухтактный инвертор напряжения и на регулирующий элемент. Напряжение постоянного тока на инверторе, преобразуется в два сигнала высокой частоты, которые при условии замыкания регулирующего элемента в противофазе

попадают на высоковольтный блок, с которого высокое постоянное напряжение подается на делитель напряжения и на фотоэлектронный умножитель.

Канал управления выходным напряжением необходим для защиты источника питания и фотоэлектронного усилителя. В случае превышения выходного напряжения заданного уровня. Усилитель ошибки сравнивает сигналы, полученные с источника опорного напряжения и делителя высокого напряжения. Если сигнал, полученный с источника больше сигнала с делителя напряжения, то ключ замкнут, в противном случае разомкнут. Таким образом, источник питания имеет систему блокировки (защиты) от перенапряжений выходного напряжения, предотвращающий повреждение прибора и самого источника при возникновении нештатных ситуаций.

### Расчетно-моделируемая часть

Коэффициент пульсаций после прохождения сглаживающего фильтра равен [2]:

$$K_{пф} = \frac{K_{п}}{q} \quad (1)$$

Коэффициент сглаживания такого фильтра вычисляется по формуле [3]:

$$q = m \cdot \omega \cdot C_{\Phi} \frac{R_{н} \cdot R_{\Phi}}{R_{н} + R_{\Phi}}, \quad (2)$$

где  $\omega$  – круговая частота пульсаций,  $R_{н}$  – сопротивление нагрузки (0,3 МОм),  $C_{\Phi}$  – емкость фильтра,  $R_{\Phi}$  – сопротивление фильтра.

Параметр  $m$  зависит от схемы выпрямителя например:  $m=1$  для однополупериодного выпрямителя, а  $m=2$  для двухполупериодного выпрямителя.

Складывая коэффициенты пульсаций двух однополупериодных выпрямителей получаем коэффициент пульсаций  $K_{п} = 4 \%$ . Подставим в формулу 1. Рассчитаем по формуле 2 коэффициент сглаживания фильтра и подставим в формулу 1:

$$q = 2 \cdot 2\pi \cdot 40 \cdot 10^3 \cdot 0,015 \cdot 10^{-6} \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 33 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^5 + 33 \cdot 10^3} = 224$$

$$K_{\text{пф}} = \frac{4}{224} = 0,017\%$$

Коэффициент пульсаций выходного напряжения соответствует техническому заданию.

Складывая напряжения двух однополупериодных выпрямителей и учитывая максимальный коэффициент пульсаций и номинальное напряжение, получаем минимальное значение выпрямленного напряжения равное [4]:

$$U_{\text{вых мин}} = 2 \cdot U_d - 2 \cdot U_F - K_{\text{пф}} \cdot U_0, \quad (3)$$

где  $U_d$  – напряжение на вторичной обмотке трансформатора,  $U_F$  – прямое падение напряжения на диоде,  $U_0$  – номинальное выходное напряжение.

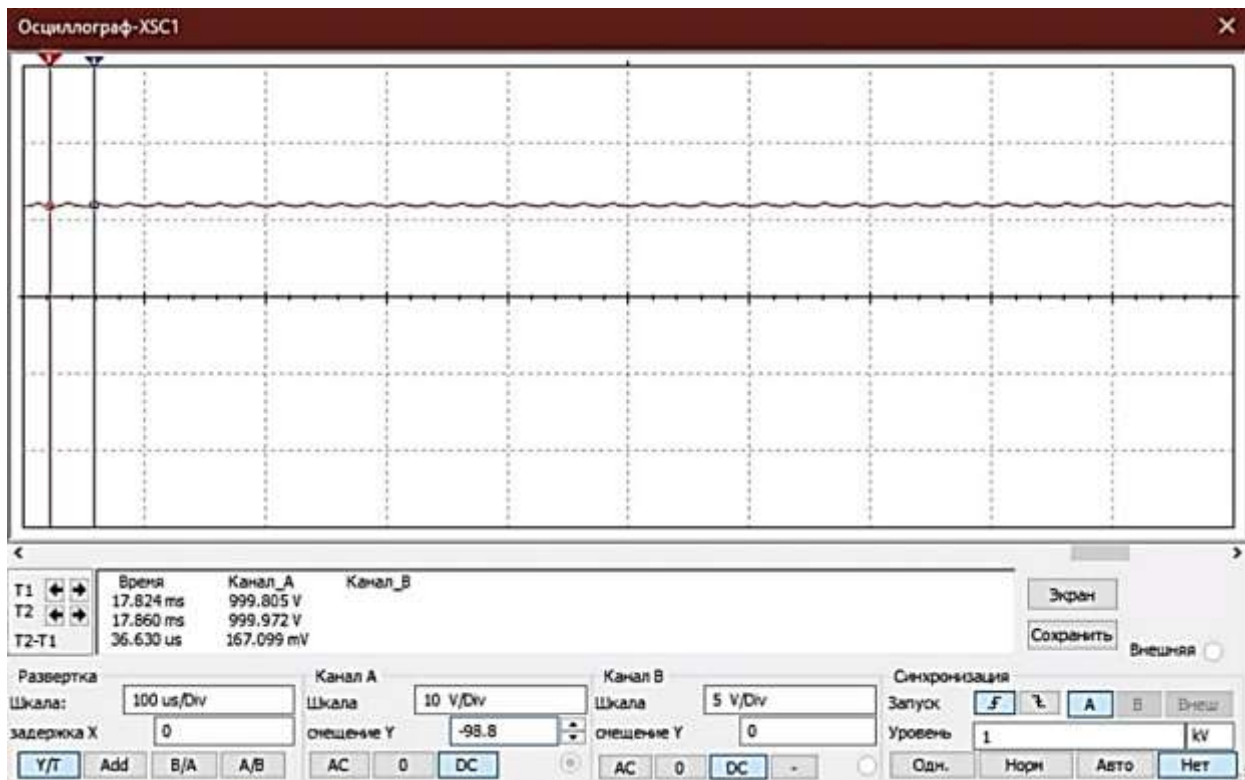
Подставим значения в формулу 3:

$$U_{\text{вых мин}} = 2 \cdot 500 - 2 \cdot 2 - 0,00017 \cdot 1000 = 995,83 \text{ В}$$

Полученное значение напряжения соответствует с данными из документации на ФЭУ.

Промоделируем высоковольтный блок в среде NI Multisim, моделирование проводится с целью проверки коэффициента пульсации напряжения после RC фильтра.





**Рисунок 2. Осциллограмма напряжений после RC фильтра**

Определим коэффициент пульсаций после RC фильтра:

$$K_{\Pi} = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_0} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где  $U_{max}$  – максимальное значение напряжения,  $U_{min}$  – минимальное значение напряжения,  $U_0$  – номинальное значение напряжения.

$$K_{\Pi} = \frac{999,972 - 999,805}{1000} \cdot 100\% = 0,017 \%$$

Полученный коэффициент пульсаций по заданному значению 0,02% соответствует.

### Список литературы:

1. Заглубский А.А., Цыганенко Н.М., Чернова А.П. Детекторы излучения – Санкт-Петербург 2007. 68 с.

2. Китаев В.Е. и др. Расчет источников электропитания устройств связи: Учеб пособие для вузов / В.Е. Китаев, А.А. Бокуняев, М.Ф. Колканов; Под ред. А.А. Бокуняева. – М.: Радио и связь 1993. – 232 с.
3. Костиков В.Г., Никитин И.Е. Источники электропитания высокого напряжения РЭА. – М.: Радио и связь, 1986. – 200 с.
4. Ромаш Э.М. Источники вторичного электропитания радиоэлектронной аппаратуры – М.: Радио и связь, 1981. 224 с.
5. Рычков Ю.М. Электронные приборы сверхвысоких частот: Учеб. Пособие – Гродно: ГрГУ, 2002. – 103 с.

## АНАЛИЗ ДАННЫХ ЦЕНОВЫХ КОТИРОВОК АКЦИЙ КОМПАНИЙ МЕТОДАМИ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

*Алексеев Антон Викторович*

*студент,  
Московский политехнический университет  
РФ, г. Москва*

*Царькова Наталья Ивановна*

*научный руководитель, канд. пед. наук.  
профессор кафедры «Прикладная информатика»,  
Московский политехнический университет,  
РФ, г. Москва*

## ANALYSIS OF THE DATA OF PRICE QUOTATIONS OF SHARES OF COMPANIES USING DEEP LEARNING METHODS

*Anton Alekseev*

*Student,  
Moscow Polytechnic University  
Russia, Moscow*

*Natalya Tsarkova*

*Scientific director, Cand. ped. Sciences.  
Professor of the Department of Applied Informatics,  
Moscow Polytechnic University,  
Russia, Moscow*

**Аннотация.** Экономика и финансы – самые распространённые предметные области, в которых нейросетевые методы используются чаще всего. Алгоритмы нейросетей представляются в виде математического ядра, их можно применять для принятия решения в интеллектуальных и экспертных системах, для моделирования оболочек, для баз знаний и во многих других областях. Применение нейросетевых технологий имеет большое значение для прогнозирования динамики экономических показателей и финансовых рядов.

**Abstract.** Economics and finance are the most common subject areas in which neural network methods are used most often. Neural network algorithms are presented as a mathematical core, they can be used for decision making in intelligent and expert systems, for modeling shells, for knowledge bases, and in many other

areas. The use of neural network technologies is of great importance for predicting the dynamics of economic indicators and financial series.

**Ключевые слова:** Большие данные, нейронные сети, фондовый рынок, python, предсказания, временной ряд.

**Keywords:** Big data, neural networks, stock market, python, predictions, time series.

Прогнозирование фондового рынка – классическая проблема на стыке финансов и информатики. В отношении этой проблемы знаменитая гипотеза эффективного рынка дает пессимистический взгляд и подразумевает, что финансовый рынок эффективен.

Некоторые исследования пытаются измерить различные уровни эффективности для зрелых и развивающиеся рынков, в то время как другие исследования пытаются построить эффективные прогнозы модели фондовых рынков.

Временной ряд – это последовательность наблюдений, проводимых с относительно регулярными интервалами. Примеры временных рядов: выпуск продукта, количество проданных страховых продуктов и т. д. Временные ряды широко используются в статистике, обработке сигналов, распознавании речи, эконометрике, финансах, астрономии, инженерии и многих других областях знаний, где значение измеряется во времени. Анализ временных рядов объединяет множество моделей для извлечения значимой информации из данных для прогнозирования будущей стоимости на основе ретроспективной информации. Временные ряды всегда отсортированы по времени. Модели временных рядов отражают факт того, что наблюдения, близкие по времени, будут более тесно связаны, чем наблюдения, расположенные дальше друг от друга.

Актуальность исследования заключается в совершенствовании методов анализа данных ценовых котировок акций компаний, расширение статистики баз данных.

Объектом исследования послужили теоретические и практические разработки в применении различных моделей временных рядов к ценовым котировкам акций компаний

Предмет исследования – теоретические и методологические аспекты применения статистических методов в анализе временных рядов.

В результате исследования должны быть проанализированы данные исследуемых временных рядов котировок акций, а также модели обучения на основе шумовых маркеров. Полученные модели должны применяться для построения прогнозов на будущие периоды.

Прогнозирование временных рядов традиционно выполняется эконометрикой с использованием различных методов.

В машинном обучении искусственные нейронные сети классы моделей, вдохновленные биологическими нейронными сетями, которые содержат взаимосвязанные узлы или блоки адаптивной обработки. Какие делает ИНС важными из-за их адаптивного характера, эта особенность делает ИНС - хорошо подходящим инструментом для аппроксимации сильно нелинейных и многомерных функций. Поскольку окончательная модель нейронной сети предсказывает временные ряды значения, она используется слоями LSTM в своей архитектуре для противодействия времени, связанным с этими проблемами, такие как «Проблема исчезающего градиента». В разнице между LSTM и другими традиционными рекуррентными нейронами сетями – это способность обрабатывать и прогнозировать временные ряды большого размера без потерь важной информации.

Таким образом, общая схема для анализа данных ценовых котировок ценных бумаг будет выглядеть следующим образом:

- 1) Определение нужного временного отрезка, на котором будет происходить выборка. Создание базы данных.
- 2) Указание входных и выходных значений для нейронной сети.
- 3) Нормализация данных.
- 4) Предварительная обработка данных. Обучение на шумовых маркерах.

5) Основное обучение нейронной сети.

б) Создание прогноза и тестирование итоговой модели.

Для прогнозирования ценовых котировок акций компаний используют множество способов, но наиболее эффективными являются модели экспоненциального сглаживания и нейронные сети. Наиболее популярные модели – это модели LSTM, причем подбор параметров для этих моделей должен происходить по алгоритмам основанных на обучении с учителем

В дальнейшей работе также возможно улучшение сети LSTM путем обучения модели в процессе непосредственной работы с полученными данными. На графике обучения модели LSTM видно, что с каждой новой эпохой обучения, точность обучения модели увеличивается. При этом точность, предсказанная моделью на каждой отдельной эпохе обучения, составляет приблизительно 58%. Таким образом, учитывая, что длительность формирования модели составляло около 60 лет, а качество прогнозирования для каждой из эпох обучения было оценено, как близкое к 64%, можно сделать вывод, что для прогнозирования временных рядов, имеющих большой размах, LSTM является хорошей моделью.

Для реализации поставленной цели были выбраны методы прогнозирования с учителями на основе рекуррентной нейронной сети с архитектурой LSTM, написанной на языке python в средстве разработки jupyter notebook, основной метрикой точности прогноза будет служить RMSE.

Структура набора данных, содержит помимо даты также цену открытия, нижние и верхние границы ценового диапазона, а также цену закрытия, помимо этого можно посмотреть объем, проторгованный за тот же промежуток времени:

	Date	Open	High	Low	Close	Volume	OpenInt
0	1984-09-07	0.42388	0.42902	0.41874	0.42388	23220030	0
1	1984-09-10	0.42388	0.42516	0.41366	0.42134	18022532	0
2	1984-09-11	0.42516	0.43668	0.42516	0.42902	42498199	0
3	1984-09-12	0.42902	0.43157	0.41618	0.41618	37125801	0
4	1984-09-13	0.43927	0.44052	0.43927	0.43927	57822062	0

*Рисунок 1. Формат даты временного ряда*

Данный набор данных описывает ежедневное колебание ценовых котировок акций компаний AAPL, NFLX, MA, BA. Для реализации концепции глубокого обучения разделим полученный набор данных на обучающую выборку и тестовую, для тестирования возьмем последние полгода. Во время обучения в качестве цели использовалось изменение курса акций. Обучение проходило по методу «перекрестной проверки» – это обучение и тестирование, которые проводились одновременно.

Каждый раз для обучающей выборки вычислялась оценка изменения курса акций, в результате чего оценивалось значение каждого из факторов.

После каждого тестирования проводилось изменение обучающей и тестовой выборок, и формировалась новая оценка изменения, которая служила для расчета новой цели.

Данная техника обучения называется «метод последовательных приближений».

### **Обработка входных и выходных данных ценовых котировок акций компаний**

Для правильной работы нейронной сети необходимо понять, какие данные подавать на вход, для этого, определим какой столбец имеет наибольшее влияние на цену акции компании.

Для того, чтобы определить, какой столбец использовать необходимо построить матрицу корреляции этих параметров между собой:

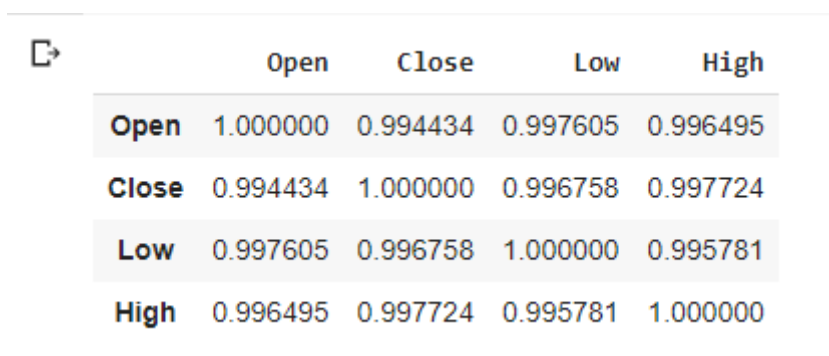
	Open	Close	Low	High
Open	1.000000	0.994434	0.997605	0.996495
Close	0.994434	1.000000	0.996758	0.997724
Low	0.997605	0.996758	1.000000	0.995781
High	0.996495	0.997724	0.995781	1.000000

*Рисунок 2. Матрица корреляции значений ряда*

Как видно из рисунка, все значения имеют близкое к единице значение, это связано с тем, что в течении дня цена может колебаться, как возле одного значения, так и не значительно уйти от него. Но все же в ряду присутствует волатильность, что позволяет нам определить, значение наиболее тесно связанное с ценой акции. Таким образом, можно заметить, что наибольшим влиянием на значение ряда является цена закрытия цены.

Для правильной работы нейронной сети необходимо понять, какие данные подавать на вход, для этого, определим какой столбец имеет наибольшее влияние на цену акции компании.

Для того, чтобы определить, какой столбец использовать необходимо построить матрицу корреляции этих параметров между собой:



	Open	Close	Low	High
Open	1.000000	0.994434	0.997605	0.996495
Close	0.994434	1.000000	0.996758	0.997724
Low	0.997605	0.996758	1.000000	0.995781
High	0.996495	0.997724	0.995781	1.000000

*Рисунок 3. Матрица корреляции значений ряда*

Как видно из рисунка, все значения имеют близкое к единице значение, это связано с тем, что в течении дня цена может колебаться, как возле одного значения, так и не значительно уйти от него. Но все же в ряду присутствует волатильность, что позволяет нам определить, значение наиболее тесно связанное с ценой акции. Таким образом, можно заметить, что наибольшим влиянием на значение ряда является цена закрытия цены.

Далее обозначив данные о закрытии цены за переделённый период времени (обозначим их  $C_t$ ), поскольку цена закрытия акции, имеет меньший разброс, то существует высокая вероятность его корреляции с последующим значением временного ряда. Для повышения качества обучения нейронной сети необходимо

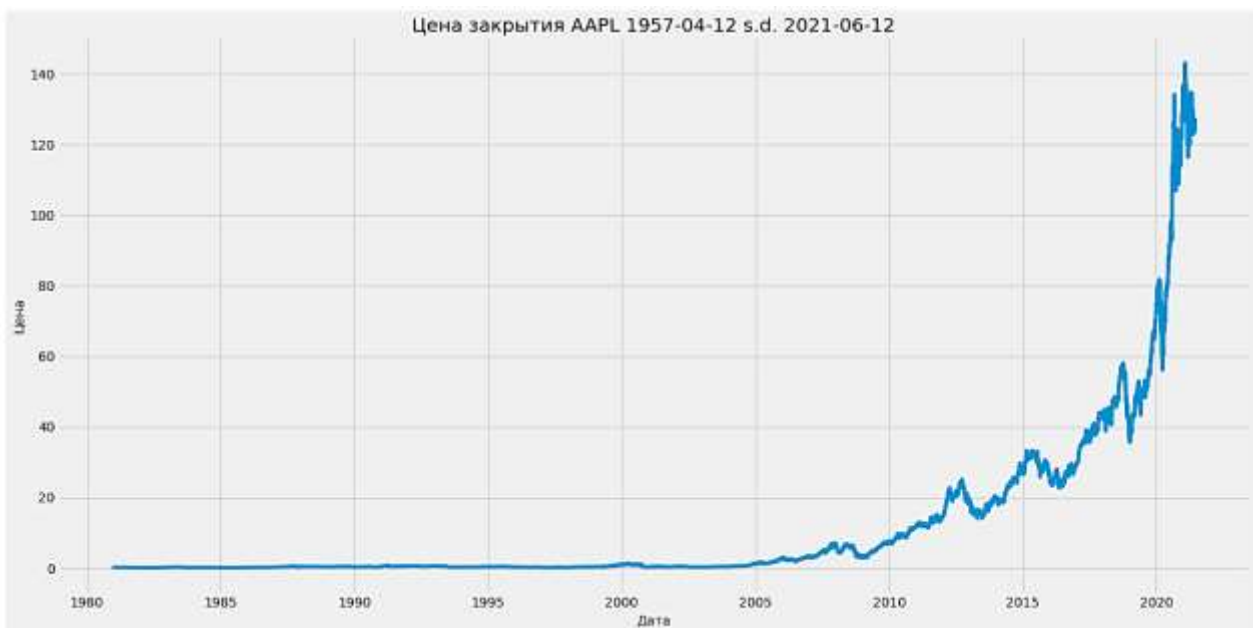


стремиться к статистической независимости входов, тем самым к отсутствию таких корреляций. В качестве метода нормировки данных, был выбран метод логарифмирования по следующей формуле:

$$\text{Log} \frac{C_t}{C_{t-1}} \approx \frac{\Delta C_t}{C_{t-1}} \quad (1.1)$$

Используя логарифмирование при относительном приращении для больших наборов временных рядов, учитывается влияние инфляции на курс акций компаний.

Теперь посмотрим на график данных ценовых котировок акций компании apple с тикетом AAPL:



***Рисунок 4. График движения акции AAPL за последние 65 лет***

Таким образом после логарифмирования и нормирования всех значений временного ряда, набор входных данных примет значения в диапазоне от нуля до единицы

Далее нужно рассмотреть алгоритм обучения модели прогнозирования. Для этого необходимо вычислить и вывести из данных параметры функции, которая аппроксимирует значения временного ряда.

Построим одномерная рекуррентную нейронную сеть – это такая рекуррентная нейронная сеть, которая может иметь несколько скрытых слоев для работы с одномерной последовательностью данных. За этим, возможно, следует, в некоторых случаях, второй сверточный слой, например, очень длинные входные последовательности, а затем слой объединения, задача которого заключается в дистилляции выходных данных сверточного слоя до наиболее заметных элементов.

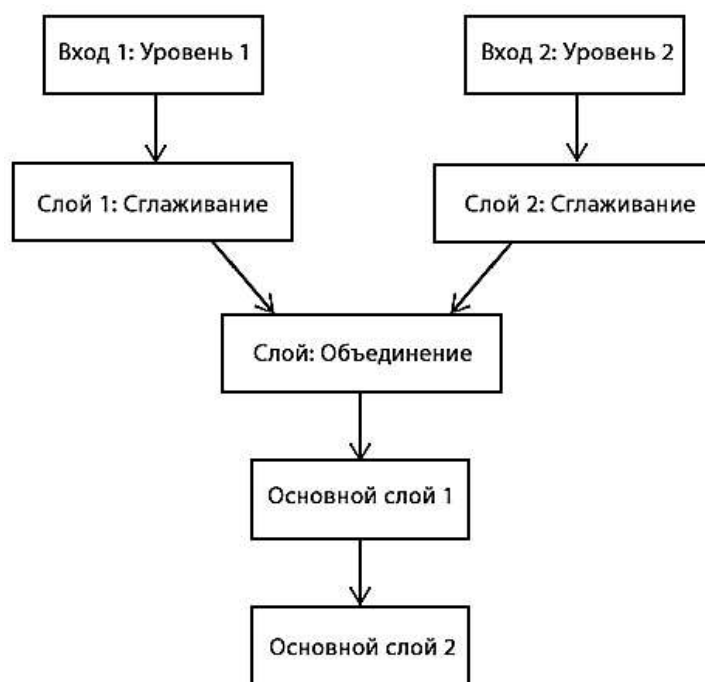
За сверточным слоем и слоем объединения, идет полносвязный слой нейронов, которые интерпретируют признаки, полученные при помощи предыдущей части модели. Слой сглаживания используется между этими двумя слоями, для того, в результате объединения массивов информации получилось выдать на выходе одномерный массив данных.

После чего следует определить одномерную модель сверточной нейронной сети для одномерного прогнозирования временных рядов следующим образом.

Входы первого слоя являются входными данными для каждого из последующих слоев, каждый из которых состоит из входного сигнала и выходного сигнала предыдущего слоя, поэтому каждый слой является копией предыдущего. Каждый из этих сигналов подается на выход предыдущего слоя.

Поэтому сверточный слой, как правило, имеет только один входной сигнал и один выходной (и не более одного выходного слоя за раз), а слой объединения содержит выходные сигналы всех предыдущих слоев.

На изображении ниже схематично показано, как выглядит эта модель, включая форму входов и выходов каждого слоя:



**Рисунок 5. Архитектура нейронной сети**

Данная архитектура требует, чтобы данные, поступающие на входе, были интерпретируемы в виде списка из двух элементов однородного массива, где каждый массив содержит данные для своей модели.

Таким образом, у нейронной сети получится 22 644 параметров для тренировки.

Далее проанализировав график реальных данных по сравнению с предсказанными данными, можно сделать вывод о том, что модель имеет высокую предсказательную способность.



***Рисунок 6. Тренировочные данные и рассчитанные***

После прохождения нескольких итераций, все коэффициенты подобрались оптимальным образом, на графике видно, что рассчитанные значения очень близки к фактическим, что говорит о хорошо обученной модели. В итоге, мы получили оценку коэффициента регрессии с высокой достоверностью ( $p\text{-value} = 0.0002$ ). Все результаты находятся в пределах допустимой погрешности. Таким образом, можно считать, что модель хорошо обучена, и на ее основе можно прогнозировать данные.

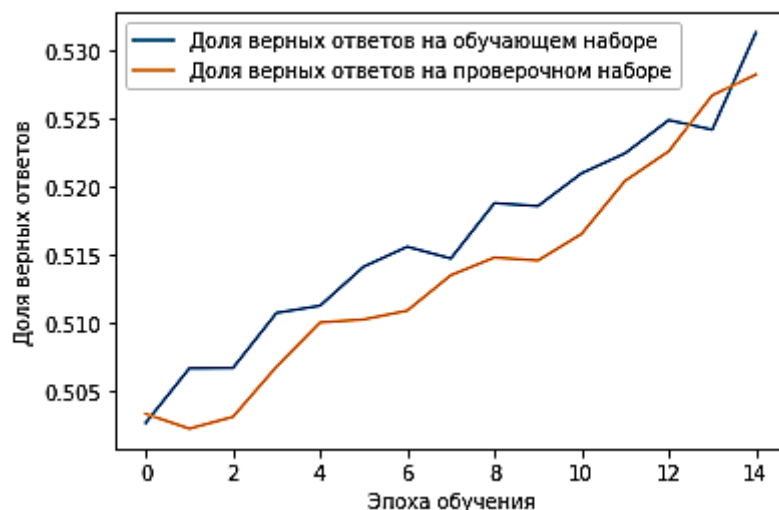
Коэффициент детерминации равен 0,94, что говорит о том, что построенная модель достаточно адекватна, коэффициенты MAE и RMSE, говорят о том, что модель имеет высокую точность и несмещенность оценок. Таким образом, построенная модель может быть использована для прогнозирования. В данном разделе представлены результаты оценки точности модели и можно говорить о том, что построенная модель в наибольшей степени соответствует фактическому поведению экономических переменных.



***Рисунок 7. Сравнение цен закрытия графика цен***

В процессе анализа, имеющихся данных, было доказано, что модель LSTM показал в среднем хороший результат при прогнозировании значений различных котировок акций компаний.

На графике обучения модели LSTM видно, что с каждой новой эпохой обучения, точность обучения модели увеличивается. При этом точность, предсказанная моделью на каждой отдельной эпохе обучения, составляет приблизительно 87%. Таким образом, учитывая, что длительность формирования модели составляло около 60 лет, а качество прогнозирования для каждой из эпох обучения было оценено, как близкое к 93%, можно сделать вывод, что для прогнозирования временных рядов, имеющих большой размах, LSTM является хорошей моделью.



**Рисунок 8. Обучение модели**

Результат исследования позволяет утверждать, что из класса моделей искусственного интеллекта конфигурация нейронной сети LSTM является лучшим вариантом для построения прогнозной модели, ее основным преимуществом является адаптивность к характеристикам различных временных рядов и отсутствие необходимости в ручной настройке параметров модели под каждый временной ряд.

В процессе анализа, имеющихся данных, было доказано, что модель LSTM показал в среднем хороший результат при прогнозировании значений различных котировок акций компаний. Результат исследования позволяет утверждать, что из класса моделей искусственного интеллекта конфигурация нейронной сети LSTM является лучшим вариантом для построения прогнозной модели, ее основным преимуществом является адаптивность к характеристикам различных временных рядов и отсутствие необходимости в ручной настройке параметров модели под каждый временной ряд.

### **Список литературы:**

1. Алжеев А.В. Сравнительный анализ прогнозных моделей ARIMA и LSTM на примере акций российских компаний. / Алжеев А.В., Кочкаров Р.А.// Финансы: теория и практика. – 2020. – Т.24. №1. – С. 14-23.

2. Мицель А.А. Прогнозирование динамики цен на фондовом рынке. / Мицель А.А. Ефремова Е.А. // Известия Томского политехнического университета. –2006. – Т. 309. № 8 – С. 197-201.
3. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело; 2007. 504 с.
4. Кратович П.В. Нейронные сети и модели ARIMA для прогнозирования котировок. Программные продукты и системы. 2011;(1):95–98.
5. Эконометрика. Елисеева И.И., ред. М.: Финансы и статистика; 2006. 576 с
6. Garcia F., Guijarro F., Moya I., Oliver J. Estimating returns and conditional volatility: A comparison between the ARMA-GARCH-M models and the backpropagation neural network. International Journal of Complex Systems in Science. 2012;1(2):21–26.
7. Блинов С.Ю., Коробейников А.Г., Лейман А.В., Святкина М.Ы. Мониторинг объектов на базе мультиагентных систем интеллектуальных агентов магнитных измерений.//Материалы 1-го Международного симпозиума "Гибридные и синергетические интеллектуальные системы: теория и практика". Изд-во БФУ им. И.Канта, 2012. - Т. 2. - С. 155-160. -444 с. - ISBN 978-5-9971-0212-8.
8. Давтян, М.А. Экономика инновационной деятельности предприятия : Учебное пособие / Давтян М.А. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. - 432 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-209-05467-2, экземпляров неограниченно.

# МОДЕРНИЗАЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШИРОКОПОЛОСНОГО ЗОНДИРУЮЩЕГО ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННОГО СИГНАЛА

*Гриненко Андрей Игоревич*

*магистрант,*

*Ульяновский государственный технический университет,  
РФ, г. Ульяновск*

*Гульшин Владимир Александрович*

*научный руководитель, доцент,*

*Ульяновский государственный технический университет,  
РФ, г. Ульяновск*

## Введение

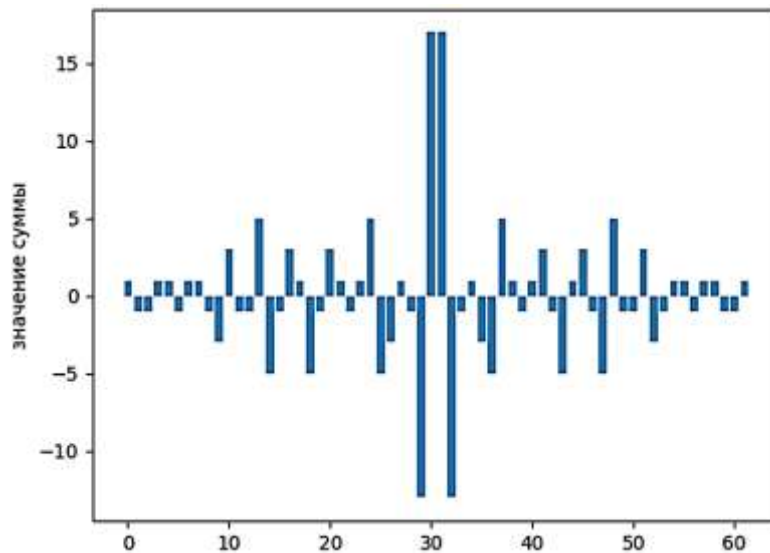
В современном мире высоких технологий радиолокационные системы занимают особое место. С появлением большого числа беспилотных летательных аппаратов возникла потребность в их обнаружении и идентификации в воздушном пространстве. Одновременно с этим возросли скорости пилотируемых летательных аппаратов. Также развитие получили системы постановки помех [4]. Все это делает радиолокационные системы второй половины прошлого века устаревающими. С экономической точки зрения более выгодно модернизировать устаревшую систему, чем разрабатывать принципиально новую.

Известна целая серия сигналов, называемых широкополосными (сложными) [3] [2]. Они позволяют обойти противоречие между увеличением дальности обнаружения цели и уменьшением разрешающей способности по дальности за счет дополнительной модуляции. Однако в радиолокации они стали применяться относительно недавно из-за ряда особенностей их генерирования, приема и обработки [1].

В статье предлагается вариант модернизации радиолокационной системы, путем замены зондирующего сигнала с линейно-частотно-модулированного (ЛЧМ) с полосой пропускания  $\Delta f_{\text{прм}} = 1,5$  МГц на фазоманипулированный (ФМ) с полосой пропускания приемного устройства  $\Delta f_{\text{прм}} = 64,5$  кГц.







**Рисунок 2. Вид сигнала на выходе ОФ, смещённого на 1 позицию**

Исходя из полученного графика следует, что разрешающая способность по дальности ограничивается длительностью внутреннего импульса М-последовательности зондирующего сигнала и рассчитывается следующим образом:

$$D_{\text{мин}} = \frac{cT_{\text{и}}}{2} = 75 \text{ м} \quad (2)$$

### **Сравнительный расчет дальности обнаружения цели**

Для большей наглядности вычислим и сравним некоторые параметры РЛС при использовании простого зондирующего сигнала, а также сложных ЛЧМ и ФМ сигналов.

Дальность действия РЛС в свободном пространстве, т. е. в случае, когда влиянием подстилающей поверхности можно пренебречь, определяется формулой 3:

$$D_{\text{max}} = \sqrt[4]{\frac{P_{\text{прд}} G_{\text{прд}} G_{\text{прм}} \sigma \lambda^2}{(4\pi)^3 k_{\text{ш}} kT \Delta f_{\text{прм}} k_{\text{р}}}} \quad (3)$$

где  $P_{\text{прд}}$  – импульсная мощность передатчика РЛС;

$G_{\text{прд}}$  – максимальное значение коэффициента усиления антенны передатчика;

$G_{\text{прм}}$  – максимальное значение коэффициента усиления антенны приемника;

$\lambda$  – рабочая длина волны РЛС;

$\sigma$  – эффективная площадь рассеяния цели;

$k$  – постоянная Больцмана;

$T$  – абсолютная температура приемника;

$k_{\text{ш}}$  – коэффициент шума приемника;

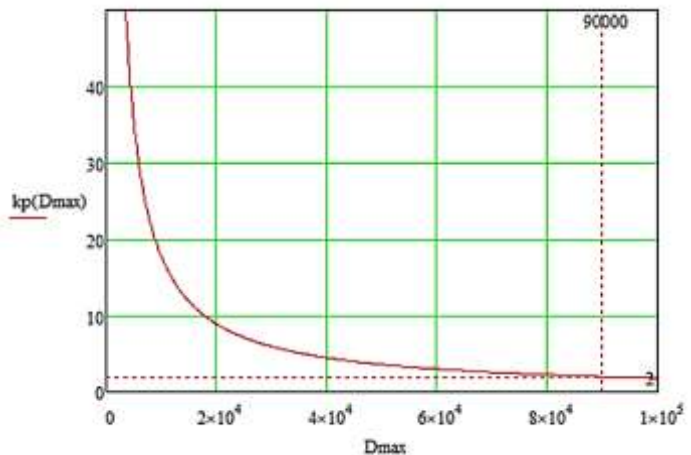
$\Delta f_{\text{прм}}$  – полоса пропускания приемника РЛС;

$k_p$  – коэффициент различимости.

Из формулы (3) выразим величину  $k_p$ , показывающую отношение сигнал/шум, зададим параметры РЛС и построим график зависимости отношения сигнал/шум от максимальной дальности работы РЛС.

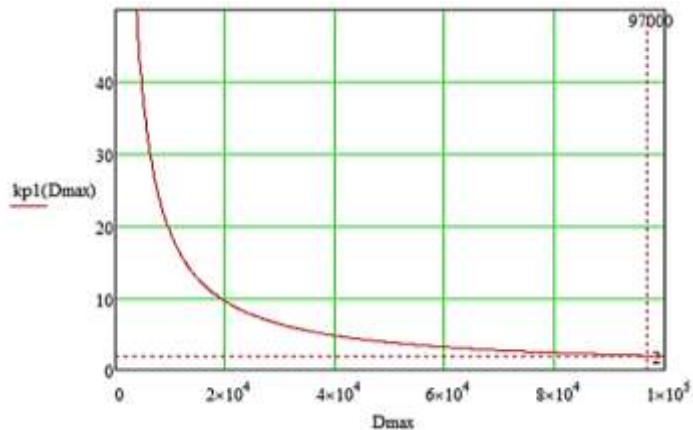
$$\begin{aligned} P_{\text{прд}} &:= 120000 \text{ Вт} & k &:= 1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{К}} \\ G_{\text{прд}} &:= 10000 & T &:= 300 \text{ К} \\ G_{\text{прм}} &:= 10000 & k_{\text{ш}} &:= 6 \\ \sigma &:= 1 \text{ м}^2 & \Delta f &:= 2 \cdot 10^6 \text{ Гц} \\ \lambda &:= 0.09 \text{ м} \end{aligned}$$

$$k_p(D_{\text{max}}) := \sqrt[4]{\frac{P_{\text{прд}} \cdot G_{\text{прд}} \cdot G_{\text{прм}} \cdot \sigma \cdot \lambda^2}{(4 \cdot \pi)^3 \cdot k_{\text{ш}} \cdot k \cdot T \cdot \Delta f \cdot D_{\text{max}}^4}}$$



**Рисунок 3. Зависимость коэффициента различимости от дальности обнаружения при использовании простого сигнала**

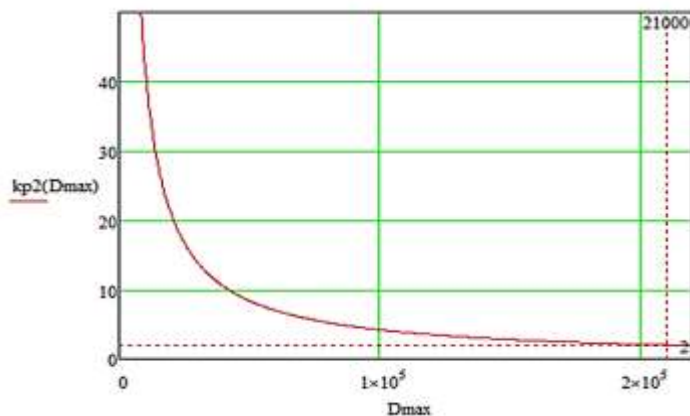
$$\begin{aligned} \Delta f_1 &:= 1.5 \cdot 10^6 \\ k_{p1}(D_{\text{max}}) &:= \sqrt[4]{\frac{P_{\text{прд}} \cdot G_{\text{прд}} \cdot G_{\text{прм}} \cdot \sigma \cdot \lambda^2}{(4 \cdot \pi)^3 \cdot k_{\text{ш}} \cdot k \cdot T \cdot \Delta f_1 \cdot D_{\text{max}}^4}} \end{aligned}$$



**Рисунок 4. Зависимость коэффициента различимости от дальности обнаружения при использовании ЛЧМ сигнала**

$$\Delta f_2 := 64.5 \cdot 10^3$$

$$kp2(D_{max}) := \sqrt[4]{\frac{P_{prd} \cdot G_{prd} \cdot G_{prm} \cdot \sigma \cdot \lambda^2}{(4 \cdot \pi)^3 \cdot k_{sh} \cdot k \cdot T \cdot \Delta f_2 \cdot D_{max}^4}}$$



**Рисунок 5. Зависимость коэффициента различимости от дальности обнаружения при использовании ФМ сигнала**

Из полученных графиков следует, что дальность обнаружения цели РЛС, использующей 31-позиционный ФМ зондирующий сигнал возросла на 113 км относительно ЛЧМ сигнала.

### Список литературы:

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. – М.: Радиотехника, 2004. – 320 с.
2. Барабашов Б.Г., Анишин М.М. Широкополосные системы связи и сигналы. Учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2008. – 36 с.
3. Варакин Л.Е. Теория сложных сигналов –М.: изд-во «Советское радио», 1970. – 376 с.
4. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск / В.Н. Тяпкин, А.Н. Фомин, Е.Н. Гарин и др. – Красноярск: СФУ, 2011. – 536 с.
5. Шумоподобные сигналы в системах передачи информации / В.Б. Пестряков, В.П. Афанасьев, В.Л. Гурфиц и др.; под ред. В.Б. Пестрякова. – М.: Советское радио, 1973. – 424 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТАШКЕНТСКОГО РЕГИОНА ПО ГНСС ИЗМЕРЕНИЯМ**

***Махмудов Миршод Дилишодович***

*магистрант,*

*Ташкентский университет информационных технологий*

*имени Мухаммада аль-Хоразмий,*

*Республика Узбекистан, г. Ташкент*

***Фазилова Дилбар Шамуратовна***

*научный руководитель,*

*Ташкентский университет информационных технологий*

*имени Мухаммада аль-Хоразмий,*

*Республика Узбекистан, г. Ташкент*

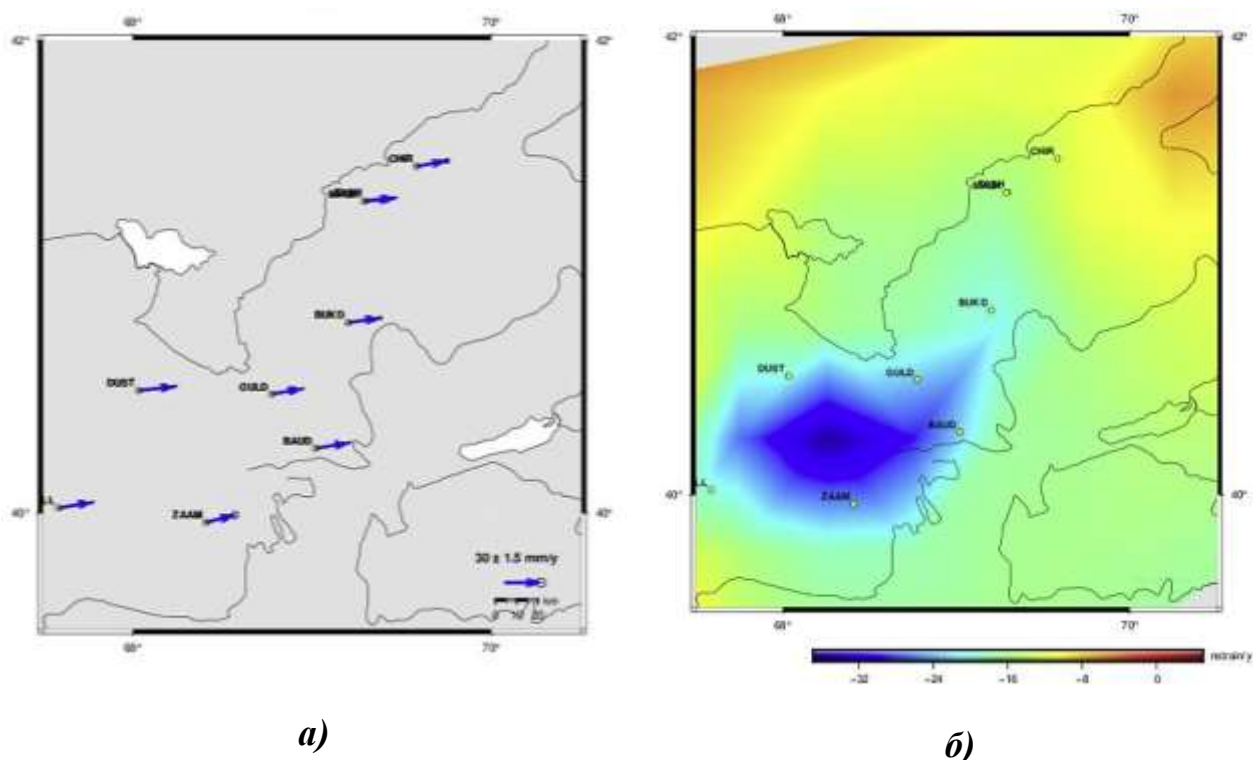
В последние годы методы космической геодезии позволили проводить непрерывный мониторинг динамики Земли и геофизических процессов различных территорий. Развитие сетей постояннодействующих опорных станций глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) является новой вехой в развитии пространственных измерений и предоставляет уникальный набор высокоточных, динамичных и доступных в любое время суток данных позиционирования в реальном времени для мониторинга окружающей среды и предотвращения чрезвычайных ситуаций [1]. Геодезическая ГНСС сеть Республики Узбекистан используются для определения поля скоростей пунктов, расчета распределения полей деформаций, построения системы высот на основе ГНСС-нивелирования, особенно для территорий с развитой техногенной нагрузкой [2-4]. К таким областям в республике относится Ташкентский регион. Большая часть региона характеризуется как зона повышенной дилатации, а источниками нарушений могут быть тектонические или техногенные (например, влияние Чарвакского водохранилища) факторы [5]. В то же время здесь расположены предприятия угледобывающей и горнодобывающей промышленности, строительной индустрии и электроэнергетики, объектов промышленного и гражданского строительства, оросительных систем. На юге области, в 50 км к юго-востоку от столицы Ташкента, находится один из крупнейших известных горнорудных районов страны Ангрэн-Алмалыкский комплекс. В данной работе на основе измерений

ГНСС, выполненных с 2018 по 2020 год, была выполнена оценка современных скоростей и деформаций данного региона.

Программный комплекс GAMIT/GLOBK версии 10.71 использован для вычисления координат пунктов. Обработка согласно выполнялась по рекомендациям и стандартам международной службы вращения Земли IERS2010. Опорной системой координат регионального решения выбрана система координат ITRF2014. Ошибка повторяемости горизонтальных координат составила 1.0–3.2 мм и 3.2–6.5 мм для высоты [6]. Для исследования региональной деформации земной коры в работе использован модифицированный метод инверсии методом наименьших квадратов. Предполагая локальную однородность поля скорости деформации, скорость деформации оценивается посредством билинейной аппроксимации со взвешенными вкладами данных в соответствии с расстоянием до точки оценки. Зависимость весов от расстояния контролируется гиперпараметром, называемым константой затухания расстояния (*distance decaying constant*) [7].

На рис.1а представлены векторы скоростей пунктов относительно Евразийской плиты. Средняя скорость станций региона составила примерно 3.2 мм/год. На основе расчета деформации региона было выявлено, что промышленная Ангрено-Алмалыкская зона, расположенная на юго-западе региона, является областью с высокой до -32 nano strain в год скоростью деформации (рис.1б).

Поле скорости деформации, полученное в данной работе, может быть в дальнейших исследованиях использоваться для долгосрочного прогнозирования землетрясений.



**Рисунок 1. Поле скоростей пунктов (а) и деформации региона за 2018-2020 гг.**

### Список литературы:

1. «О мерах по реализации инвестиционного проекта «Создание Национальной географической информационной системы». Постановление Президента №2045 от 2013 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact\\_id=2242710](http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact_id=2242710)
2. Arabov O.Z. Improving the accuracy of the open access digital elevation models using GNSS: case Fergana valley. EPRA International Journal of Economic Growth and Environmental Issues. 2022, Vol 10, 1-5. <https://doi.org/10.36713/epra10020>
3. Fazilova D.Sh., Magdiev Kh.N. Creating and updating of topographic maps height base in the new national spatial coordinate system: case Fergana valley InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2021. V. 27. Part 2. P. 155–164. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-155-164 (In Russian)
4. Фазилова Д.Ш., Арабов О.З. Исследование глобальной гравитационной модели земли EGM2008 для вычисления нормальных высот на территории Узбекистана // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2020. 11(80).-С. 39-42 URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10853> (дата обращения: 23.10.2020). DOI: 10.32743/UniTech.2020.80.11-1
5. Fazilova D., Sichugova L. Deformation analysis based on GNSS measurements in Tashkent region // E3S Web Conf. 227 04002, 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202122704002

6. Herring, T.A., King, R.W., Floyd, M., McClusky, S.C. Introduction to GAMIT/GLOBK. Release 10.7. Technical report. Massachusetts Institute of Technology. 2018 / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: [http://geoweb.mit.edu/gg/Intro\\_GG.pdf](http://geoweb.mit.edu/gg/Intro_GG.pdf) (дата обращения: 10.09.20).
7. Shen Z-K, Jackson D, Ge BX (1996) Crustal deformation across and beyond the Los Angeles basin from geodetic measurements // J. Geophys. Res., 1996. 101:27957–27980. doi:10.1029/96JB02544



## МЕТОДИКИ ОТСЛЕЖИВАНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СЕТИ-ИНТЕРНЕТ

**Соколов Константин Валерьевич**

*студент,*

*Ульяновский государственный технический университет,*

*РФ, г. Ульяновск*

**Рогов Виктор Николаевич**

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,*

*Ульяновский государственный технический университет,*

*РФ, г. Ульяновск*

В нашем технологическом мире «валютой» нового времени стала информация. Как говорил Натан Ротшильд «Кто владеет информацией, тот владеет всем миром». Различные компании, государственные организации собирают о пользователях информацию с целью создания портрета личности, таргетированного показа рекламы и национальной безопасности. Одна из самых сложных задач в сфере сбора информации о пользователе: является его идентификация как на постоянно используемом устройстве, так и на временно им используемых. Одной из актуальных задач нашего времени становится создание комплексных мер и действий по сохранению приватности и защититься от проникающего контроля систем отслеживание информации о пользователях. Без знания методик отслеживания и идентификации невозможно создать методы защиты.

### **Методики идентификации пользователя на постоянно используемом устройстве**

**IP адрес** – это уникальный числовой адрес вашего компьютера в компьютерной сети работающей по протоколу IP [1]. Этот метод служит для сужения круга поиска пользователя (в основном определяют провайдера, страну). В РФ почти все провайдеры выдают при каждом новом подключение к сети-интернет динамический IP адрес из некоего диапазона случайных IP адресов. И часто бывает, что в сети под одним внешним IP адресом сидят несколько пользователей.

**Cookies** – это сохраненные вашим браузером, фрагменты полученных данных от сайта или различного рода настроек, в результате посещения

какого-либо веб-сайта [1]. Эти данные как правило являются методом идентификации пользователя на данном сайте. У такого типа данных есть срок жизни, который устанавливается самими cookies или браузером. Отслеживание и идентификация пользователя происходит при запросе сайтов или веб-систем: кол-во cookies и данных хранимых ими. Метод является одним из самых часто используемых и достаточно точных.

**LSO (Local Shared Objects)** – это те же самые cookies только на основе flash-технологий. Основные преимущества LSO от обычных cookies – это то что они устанавливаются скрытно, о них мало знают обычные пользователи, удалить стандартными средствами браузера их нельзя, так как они сохраняются непосредственно на жесткий диск [1]. Многие сайты, например, Skype будет сохранять LSO, если вы запретите сохранять браузеру обычные cookies. Этот метод также является достаточно точным и применение его с перечисленными выше методами позволяет идентифицировать пользователя почти на любом сайте. Срок жизни таких данных ограничен лишь памятью, выделенной под хранение этих данных и частотой их использования.

**IS (Isolated Storage)** – это специальное хранилище данных, которые хранятся на жестком диске компьютера и не привязываются к какому-либо окну браузеру или пользователю операционной системы. Является аналогом LSO, пока не может быть использован как полноценный метод идентификации и отслеживание пользователя, из-за не широких методов сбора данных. Время жизни IS не ограничено.

**Кэшированные объекты (Кэш)** – это ресурсы посещенных сайтов, необходимые для быстрой загрузки сайта в будущем. Несмотря на простую идею, Кэш имеет очень много мета-данных о месте откуда были добавлены, дату и время, версия сайта. В Кэш данных сайта даже можно встроить специальный идентификатор, который позволит с легкостью идентифицировать пользователя.

Один раз запрошенный пакет кэша браузера позволит отслеживать пользователя по всей сети-интернет. Время жизни Кэша задается временем хранения устанавливаемым браузером.

**Дополнительные расширения браузера** – это дополнительные модули, которые можно подключить к браузеру, чтобы добавить те или иные функции. Помимо встраиваемого в само расширения для браузера, отслеживающей и идентификационной возможности, также можно будет произвести выявление пользователя по набору этих расширений, с использованием других методов, описанных выше. Время жизни расширений для браузера ограничено самим пользователем.

**HTTP referrer (Hr)** – особый протокол обмен данных, который позволяет на запрос клиента серверу определить с какого сайта пользователь попал на данный сайт [1]. Такой метод основан на создание списка часто посещаемых сайтов с добавлением частоты перехода к другим постоянно посещаемым сайтам. Используется часто как вспомогательный метод идентификации и отслеживание активности пользователя.

**Transmission Control Protocol (TCP)** – особый протокол запроса данных, который активируется почти при каждом запросе в поисковых системах. Создан для получения данных об операционной системе, состоянии сетевого устройства (открытость портов), времени часового пояса и др. параметров устройства. Метод является добавочным к перечисленным выше.

**Цифровой отпечаток браузера (Fingerprint)** – достаточно новая технология отслеживания и идентификации пользователя, сочетающие в себе целый комплекс методов: TCP, дополнительные расширения к браузеру, Hr, cookie (не обязательно), LSO/IS. Метод является одним из самых эффективных и быстрых в отслеживание и идентификации пользователя. Точность идентификации исходя из исследований 99.24%. [2]

### **Методики идентификации пользователя на временно используемом устройстве**

До этого момента методики отслеживания и идентификации пользователя строились на основе протоколов обмена информации, настройках браузера, хранения данных сайтов. То методы идентификации пользователя на временно используемом устройстве строятся на уровне операционной системы и часто

используемых действий пользователя. Методики отслеживания на временно используемом устройстве делятся на два огромных блока: клавиатурный почерк и повадки пользователя.

**Клавиатурный почерк** – действия, выполняемые пользователем (движение мыши, нажатия клавиш, использования горячих клавиш). Динамика и мелкая моторика человека являются уникальными физиологическими, анатомическими и психическими особенностями [4]. Для их регистрации и составления описания необходимо с максимально возможной точностью измерять временные промежутки нажатием и отпусканием кнопок на клавиатуре, мыши. Частота нажатий на определенные клавиши и связь между использованием с другими (горячие клавиши), делают возможную идентификацию пользователя на основе ранее собранных данных, когда пользователь использовал постоянно используемое устройство. Также передвижение мыши может служить вспомогательным методом к клавишному отслеживанию. Метод уже достаточно развит и позволяет определять пользователя достаточно точно. Основными пользователями такого метода являются IT-гиганты такие как: Microsoft, Apple.

**Повадки пользователя** – определенные привычные действия, которые пользователь выполняет почти рефлекторно. Такими данными для идентификации может служить: время пользователя (начало и конец пребывания в сети), часовой пояс, примерные темы и взгляды, использование слов и выражений, переход от одних сайтов к другим с высокой скоростью, использование определённого соотношения ширины и длины экрана, предпочитаемый основной и вспомогательный язык и др. характеристики, которые помогут отличить одного человека от другого. Как и с клавиатурным почерком идентификационные данные собираются, когда пользователь использовал постоянное устройство. Такой метод обычно используют различные специальные службы безопасности, для первичного сужения поиска среди пользователей.

### **Абсолютная анонимность и безопасность сейчас**

Методики, перечисленные выше представляют угрозу анонимности и свободы пользователей по всему миру. Применение методов защиты против

идентификации пользователя и отслеживание действия бесполезны, так как системы совершенствуются со стремительной скоростью. Вы можете снизить количество собираемых и отслеживаемых данных о вас, тем самым уменьшить риски, но не получить абсолютную безопасность. И следует знать, что данные о пользователе, которые собираются сейчас и собирались, не денутся никогда и некуда.

### **Список литературы:**

1. Идентификация пользователей в интернете: [Электронный ресурс]. URL: [http://neolurk.org/wiki/Идентификация пользователей в интернете](http://neolurk.org/wiki/Идентификация_пользователей_в_интернете) (дата обращения 01.10.2022).
2. Методы отслеживания (трекинга пользователя): [Электронный ресурс]. URL: <https://justpaste.it/1auvn> (дата обращения 01.10.2022).
3. Неубиваемые кукисы: создаем Cookie, которые надолго задержатся в системе: [Электронный ресурс]. URL: <https://хакер.ru/2010/12/28/54434/> (дата обращения 01.10.2022).
4. Исследование программных решений идентификации пользователя по параметрам набора текста: [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-programmnyh-resheniy-identifikatsii-polzovatelya-po-parametram-nabora-teksta> (дата обращения 01.10.2022).

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.  
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам LIV  
студенческой международной научно-практической конференции*

№ 9 (54)  
Октябрь 2022 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»  
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74  
E-mail: [mail@nauchforum.ru](mailto:mail@nauchforum.ru)

16+

