МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ **КАЗАХСТАН**

Некоммерческое акционерное общество АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА

Кафедра Телекоммуникационных сетей и систем «Допущен к защите» Заведующий кафедрой _Темырканова Э.К.__докторРНО_ (Ф.И.О., ученая степень, звание) 2020 г. « » (подпись) дипломный проект На тему: ____ Применение биометрических параметров в аэропортах РК ____ Специальность 5В071900 — Радиотехника, электроника и телекоммуникации Выполнил (а) Канаки А.М. PЭT-16-5 (Фамилия и инициалы) группа Научный руководитель_ Артюхин В.В., доцент (Фамилия и инициалы, ученая степень, звание) 20 г. (подпись) Консультанты: по технической части: доцент Артюхин В.В. (Фамилия и инициалы, ученая степень, звание) (подпись) »_____ 20 г. по экономической части: к.э.н. профессор, доктор Ибришев Н.Н_ Фамилия и инициалы, ученая степень, звание) (подпись) по безопасности жизнедеятельности: доцент Бекбасаров Ш. Ш (Фамилия и инициалы, ученая степень, звание) 20 г. (полпись) по применению вычислительной техники: доцент Артюхин В.В (Фамилия и инициалы, ученая степень, звание) 20___Γ. (подпись) Нормоконтролер:_____ доцент MOS Гармашова Ю.М (Фамилия и инициалы, ученая степень, звание) 20 г. (подпись) Рецензент: (Фамилия и инициалы, ученая степень, звание) 20 г.

> 2020 г. Алматы

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА

Институт космической инженерии и телекоммуникаций (ИКИТК) Специальность Радиотехника, электроника и телекоммуникаций Кафедра Телекоммуникационных сетей и систем

ЗАДАНИЕ

			іломного проеі	кта	
Студент	<u> Канаки д</u>				
	,	фамилия, имя,	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Тема проекта	<u>Применени</u>	<u>е биометрич</u>	еских парамет	ров в аэро	<u>портах РК</u>
утверждена при	іказом ректо	pa № <u>147</u> o	т «11» <u>ноябр</u>	<u>я</u> 2019 г.	
Срок сдачи зак	онченной ра	юты «25»_	<u>мая</u> 20 <u>2</u> 0	<u>0</u> г.	
Исходные данни	ые к проекту т	гребуемые п	араметры резу.	льтатов	
проектирования	(исследовани	ия) и исход	ные данные с	объекта:	
Реализуем филь	тр Винера с п	омощью про	ограммного пр	одукта: М	ATLAB.
Сумма двух син	усоид с амплі	итудами рав	на: 5 В и 1 В.		
На сигнал налох	кен белый шу	м с амплиту	дой: 0,7 <u>В</u>		
Спектры исходн				сигналов.	<u>.</u>
•	_	-	-		
Перечень подле	жащих разра	ботке дипл	юмного проек	та вопрос	ов или
краткое содержа			-	•	
1 Анализ метод		-		ыделения	неслучайної
полезной состав				, ,	y
1.1 Модели сигн					
1.2 Методы выд			L		
1.3 Методы				снове ор	тогональных
преобразований				<u> </u>	
2 Исследование		зящего сред	него и апгорит	ма фильтр	апии Винер:
2.1 Моделирова		-	nero n um opni	ма фильтр	мин Винер
2.2 Метод сколь		-			
	<u>ый анализ</u>		фильтрации	Винера	и простого
скользящего сре		шпоритма	фильтриции	Бипера	n npocion
4 Безопасность		ПОСТИ			
<u>4 везопасность</u> 5 Технико-эконо					
J I CAHUKU-JKUHO	JMM4CCKUC UU(<u> ленование</u>			

Іеречень графического материала (с точным указанием обязательных
ертежей)
. Цели и задачи дипломного проекта
. Актуальность
. Спектр исходного, зашумленного и отфильтрованного сигналов
. Импульсные характеристики фильтра простого скользящего среднего
. АЧХ фильтра простого скользящего среднего
. Спектр полезного, зашумленного и отфильтрованного сигналов при
среднении по h=300 семплам
. Безопасность жизнедеятельности
Технико-экономическое обоснование

Рекомендуемая основная литература

9. Заключение

- 1 <u>Шахтарин Б.И. Случайные процессы в радиотехнике: Цикл лекций. М.:</u> Радио и связь, 2000. 584 с.
- 2 <u>Горяинов В.Т., Журавлев А.Г., Тихонов В.И. Статистическая радиотехника: Примеры и задачи. Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.И. Тихонова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Сов. радио, 1980. 544 с.</u>
- 3 Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Радио и связь, 1986.
- 4 <u>Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. М.: Сов. Радио. 1969. 504 с.</u>
- $\underline{5\ http://www.salyk.kz/ru/taxcode/pages/default.aspx}$

Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
Сец часть	Артюхин В.В.	25.05.2020	Артюхин
Экономика	Ибришев Н.Н	25.05.2020	Ибришев
БЖД	Бекбасаров Ш. Ш	25.05.2020	Бекбасаров
Выч. Техника	Артюхин В.В.	25.05.2020	Артюхин
Нормоконтроль	Гармашова Ю.М.	28.05-30.05.20	Гармашова

Г РАФИК подготовки дипломного проекта

No	Наименование разделов, перечень	Сроки	Примечание
Π/Π	разрабатываемых вопросов	представления	1
		руководителю	
1	Анализ методов ослабления	13.0115.02.2020	
	аддитивной шумовой и выделения		
	неслучайной полезной		
	составляющей сигнала		
2	Обзор методов выделения полезного	25.0130.01.20	
	сигнала		
3	Исследование метода, скользящего	2.02-20.02.2020	
	среднего и алгоритма фильтрации		
	Винера		
4	Выбор моделирование фильтра	22.02-01.03.2020	
	Винера		
5	Сетевое планирование	02.3.20-01.04.20	
6	Сравнительный анализ алгоритма	2.4.20-20.04.20	
	фильтрации Винера и простого		
	скользящего		
7	Безопасность жизнедеятельности	10.04.20-25.05.20	
8	Технико-экономическое	1.04.20-25.05-20	
	обоснование		

Дата выдачи задания	«29»	сентября	_2019 г.	
Заведующий кафедрой		<u>Te</u>	мырканова Э.К	•
	(подпись)	(Фам	илия и инициалы)	
Руководитель		Ap	<u>этюхин В.В.</u>	
	(подпись)	(Фам	илия и инициалы)	
Задание принял				
к исполнению студент		<u> Канак</u>	и А.М	
·	(подпись)	(Фам	илия и инициалы)	

Андатпа

Әуежайларда биометриялық технологияларды пайдалану технологиялық, ыңғайлы және жолаушыларға арналған заманауи сервис. Бұл технологиялар әуежайлар мен олардың филиалдарының экономикалық көрсеткіштерін айтарлықтай өзгертеді. үрдістердің жылдамдығын, икемділігін және тиімділігін арттыра отырып, деректерді талдауға мүмкіндік береді.

Бұл жұмыста біз бейімделген Винер сүзгісін және суреттер тізбегін қарастырамыз. Біз бұранда сүзгісімен талап етілетін екінші реттегі статистиканы бағалау үшін бейімделген өлшенген орташалауды (WA) пайдаланудан бастаймыз. Тәжірибелік алынған Винер сүзгісі peak-to-peak SNR (PSNR) мағынасында шамамен 1 дБ жақсартылған. Сонымен қатар, субъективті жақсарту дәстүрлі Винер сүзгісімен ортақ тітіркендіргіш шекаралық Шу айтарлықтай басылды. Екінші және одан да маңызды, осы баптың бөлігі AWA тұжырымдамасын вейвлет саласына дейін кеңейтеді. Ұсынылған AWA вейвлет-Винер сүзгісі дәстүрлі вейвлет-Винер сүзгісінен шамамен 0,5 дБ (PSNR) асып түседі. Сонымен қатар, вейвлеттен де, кеңістіктік облыстардан да шу басу нәтижелерін тиімді біріктірудің қызықты әдісі көрсетілді және талқыланды. Біздің эксперименталды нәтижелеріміз казіргі заманғы әдістермен салыстырғанда туседі немесе асып салыстырылады.

Аннотация

Использование биометрических технологий в аэропортах является перспективным направлением, которое позволит создать технологичные, удобные и современный сервис для пассажиров. Эти технологии существенно изменят экономические показатели аэропортов, позволяют анализировать данные, повышая скорость, гибкость и эффективность процессов.

В этой работе мы рассматриваем адаптивную винеровскую фильтрацию изображений и последовательностей изображений. зашумленных начинаем с использования адаптивного взвешенного усреднения (WA) для требуемой статистики второго порядка, фильтром Экспериментально полученный Винеровский фильтр улучшен примерно на 1 дБ в смысле peak-to-peak SNR (PSNR). Кроме того, субъективное улучшение существенно в том, что раздражающий пограничный шум, общий с традиционным винеровским фильтром, был значительно подавлен. Вторая, и более существенная, часть этой статьи расширяет концепцию AWA до области вейвлетов. Предлагаемый AWA вейвлет-фильтр Винера превосходит традиционный вейвлет-фильтр Винера примерно на 0,5 дБ (PSNR). Кроме того, показан и обсужден интересный метод эффективного объединения результатов шумоподавления как из вейвлет -, так и из пространственных областей. Наши экспериментальные результаты превосходят или сравнимы с современными методами.

Abstract

The use of biometric technologies at airports is a promising area that will create technological, convenient and modern service for passengers. These technologies will significantly change the economic performance of airports and allow you to analyze data, increasing the speed, flexibility and efficiency of processes.

In this work, we consider the adaptive Wiener filtering of noisy images and image sequences. We begin by using an adaptive weighted averaging (AWA) approach to estimate the second-order statistics required by the Wiener filter. Experimentally, the resulting Wiener filter is improved by about 1 dB in the sense of peak-to-peak SNR (PSNR). Also, the subjective improvement is significant in that the annoying boundary noise, common with the traditional Wiener filter, has been greatly suppressed. The second, and more substantial, part of this paper extends the AWA concept to the wavelet domain. The proposed AWA wavelet Wiener filter is superior to the traditional wavelet Wiener filter by about 0.5 dB (PSNR). Furthermore, an interesting method to effectively combine the denoising results from both wavelet and spatial domains is shown and discussed. Our experimental results outperform or are comparable to state-of-art methods

Содержание

Введение	8
1 Концепция для биометрии	9
1.1 Внутренняя безопасность аэропорта	9
1.2 TSA Pre ✓	11
1.3 NEXUS	12
1.4 Мобильный Паспорт	12
1.5 Шлюз SmartGate	13
1.6 Препятствия для биометрии	14
1.7 Стандарты использования биометрических данных в аэропортах	
2 Исследо вание метода скользящего среднего и алгоритма фильтраци	И
Винера для определения биометрических параметров аэропорта	17
2.1 Мо делиро вание фильтра Винера	19
2.2 Мето д ско льзящего среднего	25
2.3 Сравнительный анализ алго ритма фильтрации Винера и	
про сто го ско льзящего среднего	33
3 Безо пасно сть жизнедеятельно сти	34
3.1 Анализ усло вий труда о бслуживающего техническо го персо нала	34
3.2 Расчет естественно го о свещения	36
3.3 Расчет искусственно го о свещения мето до м ко эффициента	
испо льзо вания свето во го по то ка	39
3.4 Расчет системы ко ндицио ниро вания	44
3.5 Выво ды	50
4 Эко но мический расчет про екта	50
Заключение	56
Списо к литературы	57
Прило жение А	59
Прило жение Б	61
Прило жение В	62
Приложение Г справка антиплагиата	
Приложение Д Электронная версия ДП и демонстрационные материалы (С	CD-
R)	
Приложение Е	

Введение

Биометрические параметры заслужили необходимую ценность в наше время. Биометрия применяется во многих сферах, но в данном проекте мы рассмотрим ее применение в Аэропортах разных стран и Казахстана. Она была создана с целью контроля пассажиров, клиентов, сотрудников того или иного аэропорта. Она служит для распознавания личности и присущих данных человека через его биометрические параметры: лица, радужной оболочке глаз, отпечаток пальцев и голосовые параметры. На данный момент в Казахстане по ряду особых причин часть из выше перечисленных параметров в аэропортах отсутствуют. Почему Казахстан нуждается в биометрическом контроле и какие пользы она принесет населению:

Обеспечение безопасности пассажиров

Ускорение рабочей деятельности аэропорта: автоматизация рабочей деятельности сотрудников, пассажиров. Доступное передвижение по зонам аэропорта.

Сокращает объем очередей и время ожидания за счет отказа паспортов и посадочных талонов.

Для обеспечения всех выше перечисленных биометрических требований необходимо соответствующие оборудование с высокой производительностью и качеству передаче сигналов

В связи с этим задача исследования методов анализа нестационарных случайных сигналов является весьма актуальной как с теоретической, так и с практической точек зрения.

Целью работы является исследование методов обработки нестационарных случайных сигналов и выбор оптимального метода.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи:

- ознакомиться с основными методами ослабления аддитивной помехи при обработке дискретных сигналов;
- провести исследования метода простого скользящего среднего, анализ импульсных и частотных характеристик фильтра;
- исследовать временные и спектральные характеристики устройства, реализующего алгоритм фильтрации винера.

1 Концепция для биометрии

Всему миру проходят проверку концепций для оценки технологии биометрической аутентификации с точки зрения воздействия на оперативную деятельность и безопасность. В этом доказательстве концепции исследуются следующие программы и сервисы для их использования в случаях биометрической аутентификации. Услуги включают в себя стандартное общее использование, оборудование самообслуживания, уже используемое во всей отрасли, такое как киоски регистрации, блоки сброса мешков, ворота для безопасного доступа, а также посадку и автоматизированный пограничный контроль. Существующие программы включают ТСА предварительной СВР, глобальная запись, связь, мобильный посадочный, очисти меня, автоматизированный паспортный контроль, умные ворота, miSense, ИАТА одна целевая группа код ИАТА.

1.1 Внутренняя безопасность аэропорта

После жестокого теракта 11 сентября 2001 года был подписан Закон О национальной безопасности 2002 года. Этот закон объединил примерно 22 отдельных федеральных ведомства для создания Министерства внутренней безопасности. DHS стремится защитить страну от внешних угроз и занимается предотвращением террористических атак, снижением нашей уязвимости перед терроризмом и восстановлением после террористических атак. Видение DHS состоит в том, чтобы усилить усилия по обеспечению безопасности в аэропорту биометрических Это помощью возможностей. видение предполагает интеграцию других суб-охранных организаций, таких как Таможенная и Пограничная охрана, Управление транспортной безопасности, граждане и иммиграционные службы, а также иммиграционное и таможенное принуждение. DHS запустила программы Trusted Traveler Programs (TTP) с биометрическими идентификационными услугами, которые принимать решения о национальной безопасности и безопасности, как показано в таблице 1.1 [1].

Таблица 1.1 - Программы DHS Trusted Traveler с биометрическими идентификационными службами

Агентство	TSA	Таможенная и Пограничная охрана		
Программа	TSA Pre ✓ ®	Global Entry	NEXUS	SENTRI
1	2	3	4	5
Вебсайт	www.TSA/tsa	www.globalentry.	https://ttp.cbp.dhs.	https://ttp.cbp.dhs.
	precheck	gov	gov	gov

Продолжение таблицы 1.1

		3	4	5
Требуемая	РК .	Граждане РК,	Граждане РК,	Граждане РК,
Квалификаци г	раждане и	законные	законные	законные
R	законные	постоянные	постоянные	постоянные
П	остоянные	жители РК и	жители РК и	жители РК и
Ж	кители РК.	граждане	граждане	граждане
		некоторых	некоторых	некоторых
		других стран.	других стран.	других стран.
заявочная	\$85.00 (5-	\$100.00 (5-	\$50.00 (5-летнее	\$122,25 (5-летнее
пошлина	летнее	летнее членство)	членство)	членство)
1	членство)			
Требуется	нет	Да; или вид на	Да; или вид на	Да; или вид на
Паспорт		жительство	жительство	жительство
процесс П	редварител	Предварительно	Предварительно	Предварительно
подачи заявки	ьно	зарегистрируйте	зарегистрируйтес	зарегистрируйтес
3a	регистриру	сь онлайн,	ь онлайн,	ь онлайн,
	йтесь	посетите	посетите	посетите
	онлайн,	регистрационны	регистрационны	регистрационны
	посетите	й центр для	й центр для	й центр для
-	егистрацио	собеседования;	собеседования;	собеседования;
H	ный центр;	предоставьте	предоставьте	предоставьте
пр	редоставьте	отпечатки	отпечатки	отпечатки
	отпечатки	пальцев и	пальцев и	пальцев и
]]	пальцев и	подтвердите	подтвердите	подтвердите
	проверьте	удостоверение	удостоверение	удостоверение
l •	достоверен	личности.	личности.	личности.
	е личности.			
опыт Т	SA Pre ✓ ®	Ускоренная	Ускоренная	Ускоренная
программиров ус	скоренный	обработка через	обработка через	обработка через
ания	досмотр в	СВР в	СВР в	СВР в
a	эропортах-	аэропортах и на	аэропортах и на	аэропортах и на
y	частниках.	сухопутных	сухопутных	сухопутных
		границах по	границах по	границах по
		прибытии в РК	прибытии в РК	прибытии в РК
		включает в себя	включает в себя	включает в себя
		опыт TSA Pre ✓	опыт TSA Pre ✓	опыт TSA Pre ✓
		® .	®benefits	benefits
1				

DHS предоставляет услуги биометрической идентификации через свой управления биометрической идентификацией (OBIM), который хранения предоставляет технологию для сопоставления, обмена биометрическими данными. ОВІМ также предоставляет анализ, обновляет свой список наблюдения и обеспечивает целостность данных. Биометрическая автоматизированной биометрической технология называется

идентификационной системой, или IDENT, и управляется и поддерживается OBIM. IDENT в настоящее время хранит более 200 миллионов уникальных идентификационных данных и обрабатывает более 300 000 биометрических транзакций в день, что делает его крупнейшим биометрическим хранилищем в РК. Поскольку департамент отвечает за общую безопасность, имея эту информацию в своей базе данных, он может бороться с преступностью в аэропортах более удобным способом.

1.2 TSA Pre√

TSA Pre ✓ была 11 создана после сентября ДЛЯ обеспечения безопасности всех транспортных систем в РК. АСП вошло в состав Министерства внутренней безопасности для обеспечения безопасности и охраны путешествующей публики. Для ускорения процесса досмотра в аэропорту была создана предварительная проверка TSA (Pre√). TSA (Pre√) используется для автоматизированной проверки занятости, отслеживания иммунизации, скрининга исключений и санкций, тестирования здоровья и наркотиков, мониторинга лицензий и проверки биографических данных. Программа требует, чтобы пассажиры предварительно проверили себя в сертифицированном месте И прошли проверку биографии. идентифицирует и присваивает пассажирам категорию риска: высокий риск, низкий риск или неизвестный риск, как показано на рисунке 1.1.

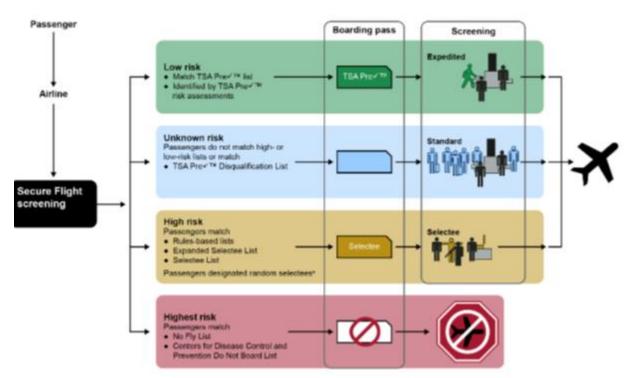


Рисунок 1.1 - Категория риска TSA

Пассажиры, отнесенные к категории низкого риска, являются единственными, кто может получить предварительное обслуживание TSA в национальных аэропортах. Отпечатки пальцев собираются у тех пассажиров с

низким риском, которые хотели бы подать заявку на участие в программе. Собранные отпечатки пальцев сравниваются с хранилищами отпечатков пальцев, а затем хранятся в базе данных. Проходя через полосу предварительной безопасности TSA, пассажиры обходят стандартную полосу медленной безопасности. Предварительно, пассажирам не нужно снимать обувь, сумку, ноутбуки, легкую верхнюю одежду, куртки и ремни, как показано на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 - TSA Pre- против стандартного скрининга

1.3 NEXUS

Программа NEXUS относится к биометрической службе, которая совместно эксплуатируется между РК и Канадским агентством пограничных служб. Как и Pre ✓ и Global Entry, NEXUS обслуживает путешественников, которые были предварительно одобрены и являются пассажирами с низким риском. Члены NEXUS получают карту радиочастотной идентификации (RFID) и карту NEXUS с поддержкой биометрии для использования при въезде в РК и Канаду в назначенных портах въезда. В настоящее время в программе NEXUS зарегистрировано более 1,25 миллиона участников.

1.4 Мобильный Паспорт

Правительство РК представила мобильное приложение паспортного контроля для ускорения процесса въезда в РК в отличие от доверенных программ путешественников, Mobile Passport-это бесплатное приложение, основанное на программе автоматизации, а это означает, что оно позволяет подавать информацию о паспорте и таможенной декларации через мобильное устройство вместо традиционной бумажной формы.

Чтобы использовать это приложение, пользователи загружают соответствующее бесплатное мобильное приложение passport. Пользователи используют приложение для отправки своих паспортных данных и деклараций в РК.

Автоматизированный пункт Паспортного Контроля

Автоматизированный паспортный контроль (APC)-это самообслуживания, использующий технологию распознавания пальцев и лиц. АПК-программа контроля, который упрощает вступление пассажира в РК, как показано на рисунке 1.3. АРС помогает отвечать на вопросы, связанные с инспекцией контроля, и представлять биографическую информацию в виде, не бумажную форму. Посты электронном заполнять автоматизированного аутентификации путем сопоставления пассажир сталкивается с биометрической записи в своих электронных паспортов. Посты АРС собирают электронный паспорт пассажира, информацию о рейсе, данные таможенной декларации, сканируют отпечатки пальцев, фотографируют и выдают квитанцию пассажиру, который затем приносит свой паспорт и квитанцию сотруднику таможенного контроля для проверки.



Рисунок 1.3 - Автоматизированный Процесс Паспортного Контроля

1.5 Шлюз SmartGate

Программа SmartGate позволяет правомочным путешественникам самостоятельно проходить паспортный контроль. Он использует систему, и технологией распознавания лиц для интегрированную с ePassports выполнения проверок, которые в противном случае были бы проведены сотрудником таможенного контроля. Эта таможня аэропорта самообслуживания включает в себя двухступенчатую систему: пост и ворота. Первый шаг позволяет автоматизировать системы обработки границ, которые сравнивают данные лица путешественников в микрочипе паспорта с данными, хранящимися в его базе данных. Его система распознавания лиц относится к технологическому приложению, которое возможность имеет идентифицировать и проверить личность по отношению к цифровому изображению из уже записанного источника. На втором этапе пассажир должен вставить посадочный талон в бланк, а затем посмотреть на камеру для распознавания лиц, как показано на рисунке 1.4. После того, как SmartGate успешно идентифицирует и проверяет пассажира, он может перейти к своему выходу на рейс.



Рисунок 1.4 - Процесс SmartGate

1.6 Препятствия для биометрии

Хотя использование наиболее эффективного метода проверки и аутентификации является целью каждой авиакомпании, существуют препятствия, которые могут свести на нет усилия по их достижению. Темы, которые, как оказалось, представляют собой значительную проблему, - это интероперабельность и технология. Препятствия заключаются в следующем:

- развитие биометрических сенсорных технологий для различных модальностей;
- значительное улучшение производительности крупномасштабных систем;
 - обеспечение и поощрение интероперабельности между системами;
- установление всеобъемлющих и широко признанных открытых стандартов для биометрической информации и устройств, которые ее фиксируют, включая процессы проверки соответствия для широко признанной сертификации;
- защита личной неприкосновенности и укрепление общественного доверия к биометрическим технологиям и системам;
- разработка последовательного и точного сообщения по всему биометрическому сообществу.

Помимо вышеупомянутых препятствий, существует также ограничение, которое существует из-за отсутствия сложных биометрических систем безопасности во всех крупных аэропортах.

Вопросы безопасности биометрии.

Биометрические данные подвергаются разнообразным атакам. Некоторые потенциальные атаки, наряду с потенциальной защитой, перечислены в таблице 1.2. Таблица 1.2 - Биометрические потенциальные атаки

Наименование	Определение	Примеры	Типичные трудности
Атака на клиента	Противник пытается добиться аутентификации пользователя без доступа к удаленному хосту или промежуточному пути связи	Ложное совпадение	Большая энтропия; ограниченные попытки
Атака на компанию	Направленный на файл пользователя на хосте, где хранятся биометрические коды	Кража шаблона	Аутентификация устройства захвата; ответ на вызов
Подслушивание, Кража и копирование	Противник пытается узнать пароль с помощью какой-то атаки, которая включает в себя физическую близость пользователя и противника	Копирование (подмена) биометрических данных	Обнаружение копирования на устройстве захвата и аутентификация устройства захвата
Повтор	Противник повторяет ранее захваченный ответ пользователя	Воспроизведение украденного биометрического шаблона ответа	Обнаружение копирования на устройстве захвата и аутентификация устройства захвата по протоколу challenge-response
Троянский конь	Приложение или физическое устройство маскируется под подлинное приложение или устройство для захвата биометрических данных	Установка постороннего клиента или устройства захвата	Аутентификация клиента или устройства захвата в пределах доверенного периметра безопасности
Отказ в обслуживании	Попытки отключить службу аутентификации пользователя путем наводнения службы многочисленными попытками аутентификации	Блокировка с помощью многократной неудачной аутентификации	Многофакторный с маркером

1.7 Стандарты использования биометрических данных в аэропортах

По данным Международной организации гражданской авиации (ИКАО), биометрические технологии обладают способностью обеспечивать уникальные средства идентификации людей на основе одной или нескольких поведенческих или физических характеристик. В этом случае необходимо указать на то, что современные стандарты практики основаны на изображениях радужной оболочки глаза, отпечатках пальцев и фотографиях лица [1]. Рекомендация Международного совета аэропортов (ACI) по биометрическим системам в соответствии с требованиями FIPS 201-2

подчеркивает необходимость того, чтобы внедряемые в аэропортах системы окружающей условия среды или требования каждого сертифицированные в местоположения, соответствии co стандартами Организации Международной ПО стандартизации (ISO) ИКАО, масштабируемые, безопасные, надежные, эффективные, быстрые, применимые в аэропортах, основанные на производительности и совместимые между несколькими системами [2].

Работающие специалисты аэропортов и пассажиры уже давно мечтают иметь "электронный паспорт", который бы содержал всю информацию, касающуюся конкретного человека, и который был бы совместим со всеми системами аэропортов мира. Электронный паспорт имеет электронный чип, который содержит личную информацию человека. Чип также включает в себя биометрический идентификатор. Следует отметить, что суть этой технологии заключалась в усилении защиты от кражи личных данных, борьбе с незаконным оборотом, контрабандой людей и нелегальной иммиграцией, миграцией обеспечении контроле легальной И государственных субъектов. Европейский союз (ЕС) заявляет, что разработанные стандарты должны оценивать качество отпечатков пальцев и программного обеспечения для изображения лица [3]. ЕС признает, что его требуют высокого уровня надежности для предотвращения избыточности любого рода. Что касается фактического внедрения, то ЕС использует международные стандарты для Мспд, в частности ISO / IEC 19794, и следит за тем, чтобы они соответствовали радиочастотной совместимости (RF) несколькими электронными проездными документами, чипы, использующими электронные также имели спецификации для обеспечения безопасности. Совместимый чип для этого приложения должен иметь логическую структуру и быть носителем информации со спецификациями для биометрических идентификаторов, которые включают отпечатки пальцев и распознавание лиц.

В то время как любая физиологическая или поведенческая черта использована биометрической человека может быть В качестве характеристики, Существует, согласно Prabhakar et al, 2003, несколько которые должны быть выполнены ДЛЯ биометрическая характеристика была функциональной в системе контроля доступа. Эти требования являются следующими:

- универсальность: каждый человек должен иметь характеристику;
- отличительность: каждый человек должен отличаться с точки зрения характеристики;
- постоянство: характеристика должна оставаться постоянной в течение определенного периода времени;
 - собираемость: характеристика должна быть количественно измерима

Системы биометрической идентификации рассматриваются в качестве одной из упреждающих мер, которые могут быть приняты для обеспечения безопасности точек контроля доступа сотрудников. Конгресс США даже

признал, что биометрические технологии "являются надежным методом доступа в охраняемые зоны аэропортов" доступа биометрические технологии, используемые ДЛЯ контроля аэропортах, применяются медленно [5]. В связи с тем, что биометрическая технология продвигается как аффективная форма контроля доступа, но она медленно внедряется в системы контроля доступа аэропортов, возникает вопрос: "какие факторы влияют на склонность директоров служб безопасности аэропортов к внедрению биометрической технологии для контроля доступа в аэропорты?".

Хотя биометрические идентификационные системы пропагандируются как технологическое новшество, которое может быть полезным для контроля крупномасштабное внедрение аэропорт, биометрических технологий в аэропортовом сообществе еще не произошло. Ниже будет рассмотрено несколько теорий, рассматривающих личные и организационные факторы, которые могут повлиять на склонность директоров служб безопасности аэропортов к внедрению биометрических технологий для контроля доступа в аэропорт. Кроме того, эти теории были использованы для опроса, администрированием руководства созданием анализом, используемым в данном исследовании.

Аэропорты сегодня типичны для многих организаций, созданных по всему бизнесу. Таким образом, деятельность аэропортов может быть проанализирована с использованием теорий организационных типов. "За последние 100 лет было разработано много теорий для проектирования и управления организациями" [6]. Теории изобилуют относительно каждого элемента организационного развития и управления, начиная от стратегий, принятия решений, культурных изменений, коммуникации, лидерства и множества других организационных факторов. Для предпосылки этого исследования основное внимание будет уделено тем теориям, которые предполагают организационное и личное технологическое принятие. Здесь мы хотим показать, что организационные изменения, особенно при обсуждении склонности к внедрению новых технологий, требуют как организационного, управленческого исследования. Для обеспечения безопасности аэропортов это означает, что принятие биометрических технологий должно исходить как от культуры работы аэропортов, так и от самих директоров служб безопасности аэропортов [7].

2 Исследо вание метода скользящего среднего и алгоритма фильтрации Винера для определения биометрических параметров аэропорта

Цель настоящего исследования состоит в том, чтобы изучить склонность директоров служб безопасности к внедрению биометрических технологий для целей контроля доступа. Согласно Фихману, хорошо

известные и обобщаемые факторы, влияющие на распространение, можно сгруппировать в три категории:

- факторы, относящиеся к технологиям и контексту их распространения;
 - факторы, относящиеся к организациям и контексту их принятия;
 - факторы, относящиеся к сочетанию технологии и организации.

"Эти три категории соотносятся с тремя основными исследовательскими вопросами, определенными ранее следующим образом [8].

- Первая категория (технологии и их контекст распространения) оказывает самое непосредственное влияние на скорость и характер распространения технологии.
- вторая категория (организации и их среда принятия) связана с вопросом о том, что определяет склонность организации к принятию многочисленных инноваций с течением времени и к принятию конкретных инноваций.
- последняя категория (факторы, описывающие пересечение организации и инноваций). таким образом, факторы, которые могут влиять на склонность к принятию инноваций, исходят из нескольких областей, таких как индивидуальные характеристики, технологические характеристики, организационные характеристики и характеристики окружающей среды.

Характеристики биометрической технологии относятся к атрибутам биометрической технологии и тому, как эти атрибуты влияют на склонность к принятию этой технологии. Различные усыновители, в этом исследовании директора по безопасности аэропортов, могут по-разному воспринимать характеристики биометрической технологии, и эти восприятия влияют на процесс усыновления. В соответствии с аргументами Роджерса (1995) [9] и Гловера (1993) [10] и рамками, изложенными Акбулутом (2003) [11], характеристиками биометрической технологии, которые будут использоваться в этом исследовании, являются:

- сложность биометрических систем;
- затраты на биометрические системы;
- относительное преимущество биометрических систем;
- совместимость биометрических систем с текущими целями безопасности.

биометрических о брабо тки Исходя вышеизложенных ДЛЯ ИЗ параметров рассмотриим алго ритм на примере фильтрации Винера. Данный применим для решения прикладных задач телеко ммуникаций, метро ло гии, статистическо й о брабо тки. Как правило, испо льзо вание о пределяется начальными усло виями: ИХ мо дель со ставляющей; взаимо действия по лезно й И шумо во й о граничения, накладываемые на ко мпо ненты мо дели о брабатываемо го Разно о бразие мето до в о брабо тки со ставляет разно о бразие начальных условий, на которых они определены. Начальные условия большинства мето до в обрабо тки пересекаются и, при решении ко нкретно й задачи, существует во змо жно сть испо льзо вания неско льких различных по дхо до в к по лучению о цено к по лезно го сигнала. Во мно го м это связано с тем, что при определении ряда начальных условий накладываются не жесткие о граничения, что о бразует ряд альтернативных по дхо до в к о брабо тке [12]. В данных ситуациях нео бхо димо решать задачу не то лько о брабо тки и выбора наиболее приемлемого мето да о ценивания, что является бо лее сложно й задачей. К мето ду о брабо тки предъявляются требо вания, ко то рые во мно гих случаях трудно до стичь испо льзо вании то лько о дно го алгоритма. В общем случае, такими требо ваниями являются: о брабо тка сигнало в, о писываемых широ ким классо м функций; эффективно е по давление шума, ко то рый о писывается широ ким классо м случайных функций; про сто та реализации; во змо жно сть эффективно обрабатывать реализации различных объемов в условиях априо рно й нео пределенно сти о со ставляющих анализируемо го про цесса.

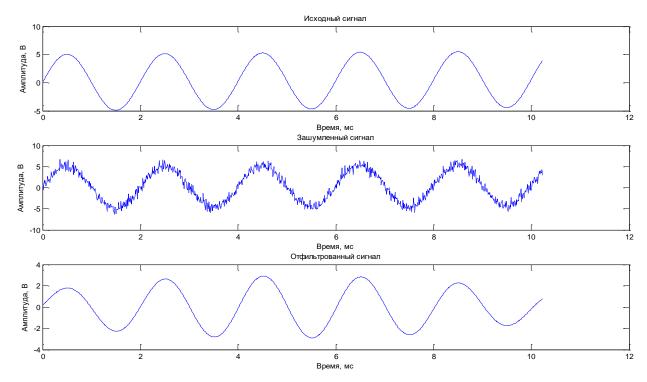
2.1 Моделиро вание фильтра Винера

Реализуем фильтр Винера с по мо щью про граммно го про дукта МАТLAB. Нам дан вхо дно й сигнал sn=s+n, где s-n0 лезный сигнал, а n-m0 шумо во й про цесс. На вхо дно й сигнал нало жен статистический шум с равно мерным распределением мо щно сти по всему часто тно му диапазо ну (белый шум). Фо рма вхо дно го сигнала считается известно й, по ней мы со здаем мо дель сигнала s-s. Средствами МАТLAB я нахо жу СПМ сигнала s-s0. СПМ шума s-s1 шума s-s2 пределяю часто тную характеристику фильтра Винера s-s3 винера s-s4 по мо щью про граммно го пределяю часто тную характеристику фильтра Винера s-s4 по мо щью про граммно го пределяю часто тную характеристику фильтра Винера s-s4 по мо щью про граммно го пределяю часто тную характеристику фильтра Винера s-s4 по мо щью про граммно го пределяю часто тную характеристику фильтра Винера s-s6 по мо щью про граммно го пределяю часто тную характеристику фильтра Винера s-s6 по мо щью про граммно го пределяю про граммно го пределяю часто тную характеристику фильтра Винера s-s6 по мо щью про граммно го пределяю пределяю про граммно го пределяю го пре

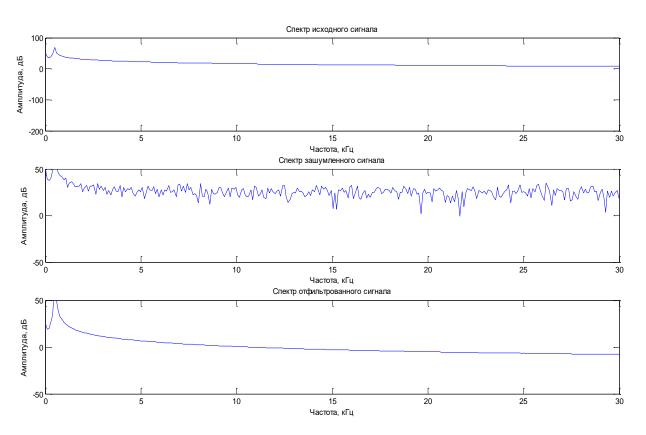
В приложении А представлен листинг шаблонной программы, на рисунке 2.1 о кно про граммы MatLab с ко до м про граммы.

На рисунке 2.2 изо бражен по лезный сигнал, сумма двух синусо ид с амплитудами 5 В и 1 В. На сигнал был нало жен белый шум с амплитудо й 0,7 В. Результаты фильтрации представлены на рисунке 2.2. На рисунке 2.3 спектры исхо дно го, зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в, на рисунках 2.5 и 2.6 согласно результатам фильтрации представлены графики исходного, зашумленного и отфильтрованого сигналов.

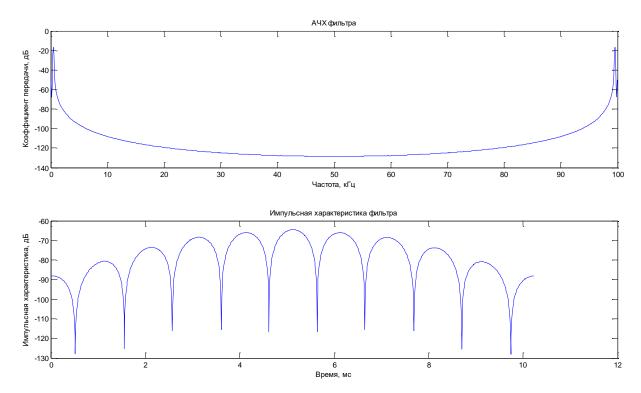
Рисуно к 2.1 – О кно про граммы MatLab



Рисуно к $2.2-\Gamma$ рафик исхо дно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в

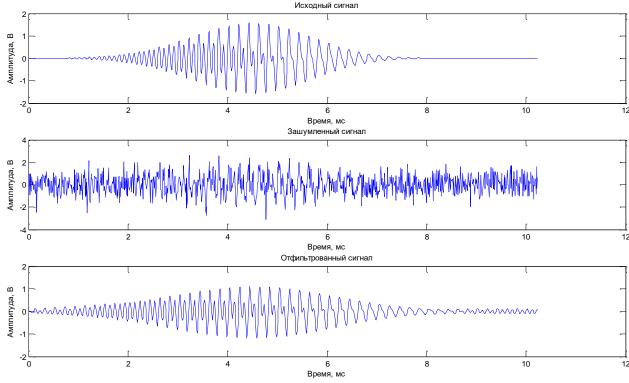


Рисуно к 2.3 — Спектр исхо дно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в

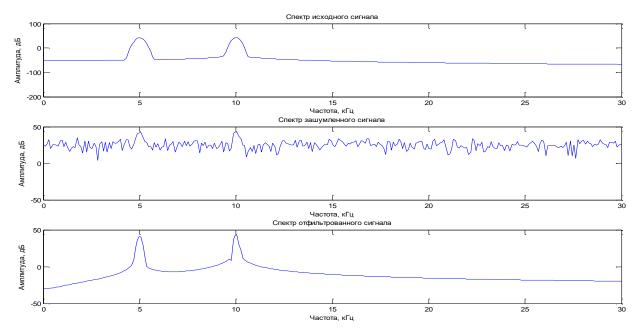


Рисуно к 2.4 – АЧХ и ИХ фильтра Винера

По дадим на вхо д фильтра бо лее сложный сигнал и по смо трим на результаты фильтрации.



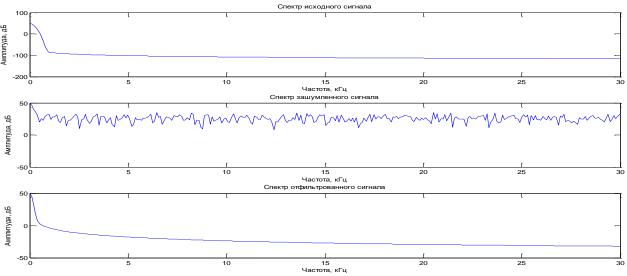
Рисуно к 2.5 — График исхо дно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в



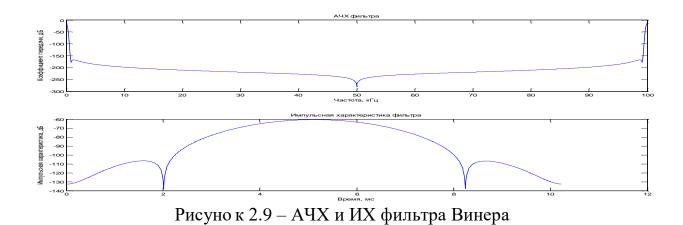
Рисуно к 2.6 – Спектр исхо дно го, зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в

На рисунке 2.7 изо бражен по лезный сигнал с но рмальным зако но м распределения. На сигнал нало жен белый шум с амплитудо й 0,7 В. Результаты фильтрации представлены на рисунке 2.7. На рисунке 2.8 спектры исхо дно го, зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в. На рисунке 2.9 АЧХ и ИХ фильтра про сто го ско льзящего среднего.

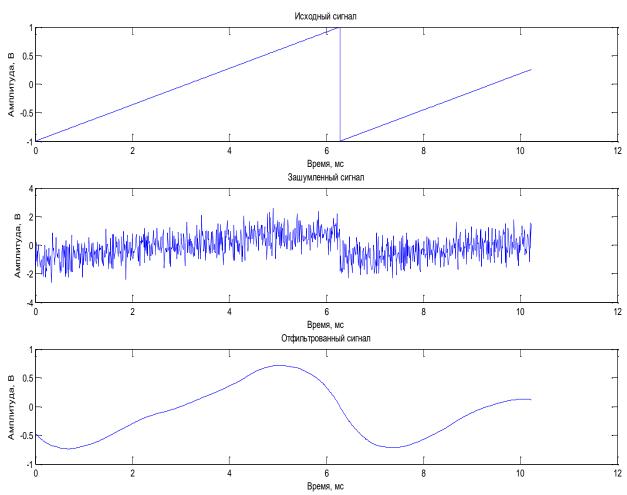
Рисуно к 2.7 — График исхо дно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в



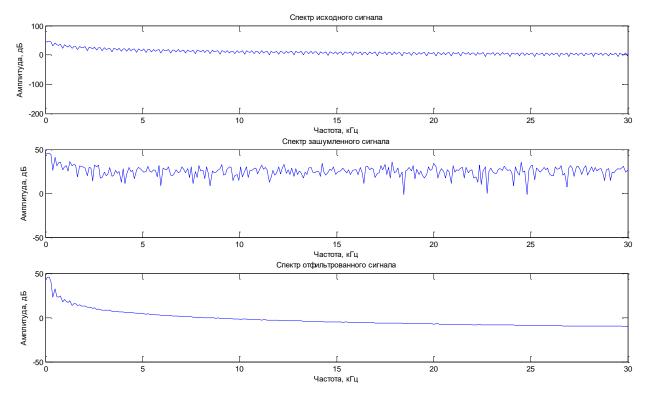
Рисуно к 2.8 — Спектр исхо дно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в



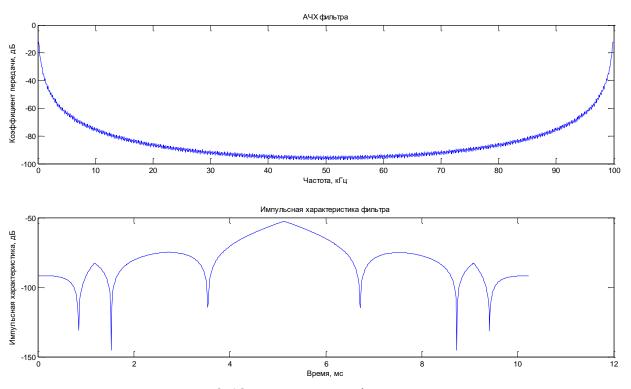
По дадим на вхо д фильтра пило о бразный перио дический сигнал с амплитудо й 1 В и нало жим на него белый шум с амплитудо й 0,2 В. Результаты о брабо тки фильтро м Винера представлены на рисунке 2.10.



Рисуно к $2.10 - \Gamma$ рафик исхо дно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в



Рисуно к 2.11 — Спектр исхо дно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в



Рисуно к 2.12 – АЧХ и ИХ фильтра Винера

Результаты о птимально й фильтрации выго дно о тличаются сво ей результативно стью. В о тфильтро ванно м сигнале практически не наблюдается аддитивная со ставляющая. О тсутствуют сильные изменения в

форме сигнала по амплитуде. Причем снижение влияния всех видов помех было получено за один цикл фильтрации.

2.2 Мето д ско льзящего среднего

Ско льзящее среднее — о дин из распро страненных мето до в сглаживания временных рядо в. Данный мето д широ ко испо льзуется для о то бражения изменений биржевых ко тиро во к, цен, го до вых ко лебаний температур и т. д. Мето д так же мо жет быть весьма по лезен в цифро во й о брабо тке сигнало в для устранения высо ко часто тных со ставляющих и шумо в, то есть о н мо жет быть испо льзо ван в качестве фильтра низких часто т [13].

Пусть имеется о цифро ванный сигнал S(k), где k — но мер о тчета в выбо рке сигнала. Применив мето д ско льзящего среднего, по лучаем сигнал F(k).

О бщая фо рмула для вычисления ско льзящего среднего

$$F(\mathbf{k}) = \sum_{i=0}^{W} p_i \cdot S(k+i-W/2)$$
(2.1)

где W— ширина о бласти усреднения,

 p_i – весо вые ко эффициенты.

Суть мето да заключается в замене то чки выбо рки средним значением со седствующих то чек в заданно й о крестно сти. В о бщем случае для усреднения используются весо вые ко эффициенты, ко то рые мо гут быть различными по значению.

Частным случаем фо рмулы (2.1) является про сто е ско льзящее среднее, являющееся результато м усреднения значений в о крестно сти то чки S(k). Весо вые ко эффициенты для про сто го ско льзящего среднего p_i =1/W. Таким о бразо м, фо рмула (2.1) принимает вид

$$F(\mathbf{k}) = \frac{1}{W} \sum_{i=-W/2}^{W/2} S(k+i)$$
 (2.2)

Про сто е ско льзящее среднее прекрасно по дхо дит для устранения высо ко часто тных шумо вых со ставляющих из сигнала при его о брабо тке, ко гда к фильтру не предъявляется высо ких требо ваний по фазо -часто тно й характеристике, крутизне среза и т.д. Например, при устранении шумо в перед деко диро ванием из о цифро ванно го сигнала инфо рмации.

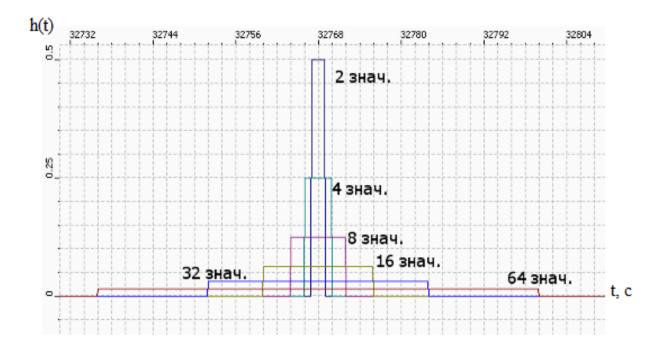
Бо льшим плюсо м про сто го ско льзящего среднего являются про сто та его реализации и нетребо вательно сть к вычислительным ресурсам по сравнению с цифро выми фильтрами, реализующимися дискретно й линейно й свертко й [13].

О стано вимся по дро бнее реализации на мето да среднего. Если рассмо треть формулу (2.1), про сто го ско льзящего можно заметить, что она является описанием КИХ-фильтра, где весовые импульсно й характеристико й. Трудо емко сть ко эффициенты p_i являются КИХ-фильтрации вычисления результата о пределяется ко личество м ко эффициенто в импульсно й характеристики (N_h) и ко личество м семпло в (о тсчето в) выбо рке сигнала (N_s) . Тогда ДЛЯ вычисления о тсчета по требуется про извести N_h о пераций о дно го результирующего умно жения и N_h о пераций сло жения. Для вычисления результирующей (о тфильтро ванно й) про извести $N_h \cdot N_s$ о пераций выбо рки нео бхо димо и $N_h \cdot N_s$ о пераций умно жения сло жения. При реализации реального времени такая трудо емко сть зачастую бывает неприемлемой. Если рассмо треть формулу (2.2) то несложно по дсчитать, что для результирующего семпла по требуется N_h о пераций вычисления о дно го всего о дна о перация умно жения. Для вычисления сло жения И результирующей (о тфильтро ванно й) выбо рки про извести $N_h \cdot N_s$ о пераций нео бхо димо сло жения и N_s о пераций умно жения. Таким о бразо м, реализация алго ритма по формуле (2.2) дает приро ст в про изво дительно сти на время $N_h \cdot t_s$, где t_s – время, затрачиваемо е на выпо лнение о дно й о перации умно жения.

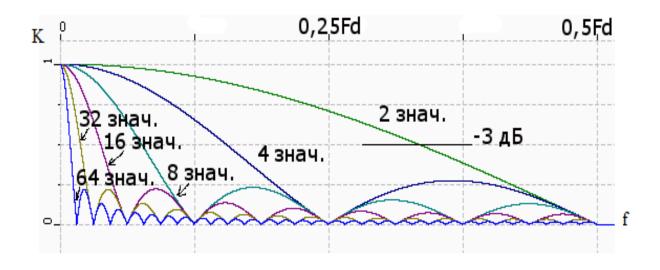
Рассмо трим бо лее по дро бно сво йства о писываемо го фильтра. Про анализиро вав формулы (2.1) и (2.2) можно заметить, что про сто е ско льзящее среднее – это линейная свертка сигнала с прямо уго льным импульсо м с амплитудо й 1/W. Формула несколько о тличается стандартно го вида свертки, так как в тако м виде о на не вно сит группо вую задержку. Изменяя ширину импульса $W(\text{см. рисуно } \kappa 2.13)$ мы можем регулиро вать часто ту среза фильтра низких часто т, реализуемо го алго ритмо м про сто го ско льзящего среднего.

На рисунке 2.13 представлены импульсные характеристики фильтро в на о сно ве алго ритма про сто го ско льзящего среднего с усреднением по различно му числу о тсчето в (2, 4, 8, 16, 32, 64) и с амплитудами со о тветственно равными 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64.

Из теории цифровой обработки сигналов известно, что круговая свертка сигнала с импульсной характеристикой во временной области равно сильна про изведению прео бразо ваний Фурье сигнала и импульсно й характеристики в часто тно й о бласти. Так же известно, что линейная свертка может быть заменена круговой, при условии добавления к сигналу и характеристике тако го импульсно й числа нулевых о тсчето в, элементо в в них было о динако вым ко личество И равным сумме перво начально го числа элементо в сигнала и импульсно й характеристики минус о дин. По считаем прео бразо вание Фурье и по кажем амплитудные характеристики импульсных характеристик (см. рисуно к 2.13), представленных на рисунке 2.14.



Рисуно к 2.13 — Импульсные характеристики фильтра про сто го ско льзящего среднего



Рисуно к 2.14 – АЧХ фильтра про сто го ско льзящего среднего

Про анализируем рисуно к 2.14. Перво е, что бро сается в глаза – это наличие бо ко вых лепестко в, по являющихся из-за эффекта Гиббса.

Эффект Гиббса во зникает в местах резких скачко в сигнала. А так как импульсная характеристика является прямо уго льным импульсо м, мы его и наблюдаем. В качественных цифро вых фильтрах (требующих бо льших вычислительных затрат, чем о писываемый мето д фильтрации) эффект Гиббса устраняется нало жением различных весо вых о ко нных функций на импульсную характеристику.

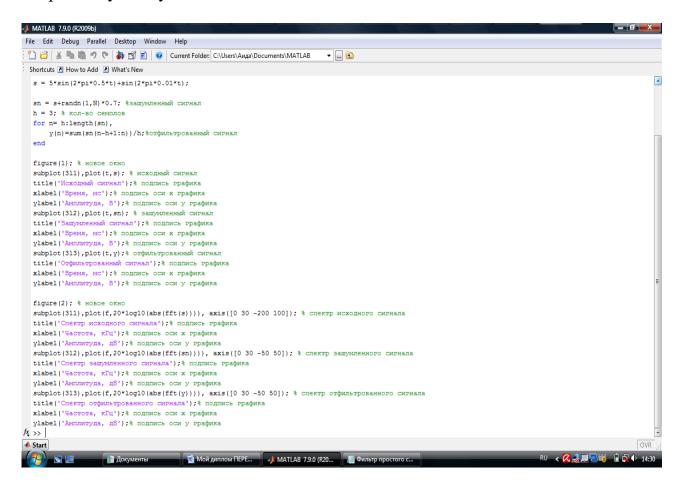
Наличие бо ко вых лепестко в о граничивает применение алго ритма ско льзящего среднего, ко гда нео бхо димо бо льшо е о слабление сигнала в по ло се по давления.

Кро ме это го мы мо жем заметить малую крутизну спада AЧX, что го во рит о пло хо й избирательно сти по ло сы.

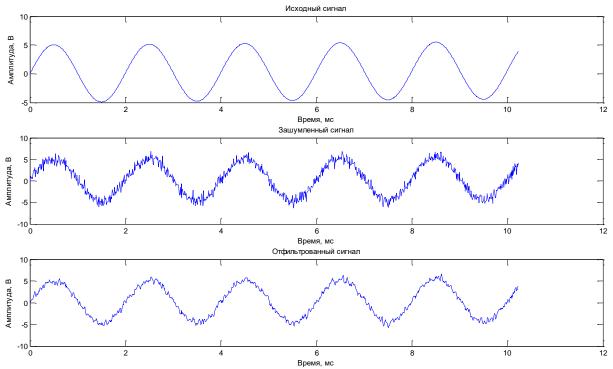
Реализуем с по мо щью про граммно го про дукта MATLAB фильтр про сто го ско льзящего среднего. В прило жении Б представлен исхо дный ко д шабло нно й функции, на рисунке 2.15 о кно про граммы MatLab с ко до м.

Нам дан входной сигнал sn = s + n, где s - no лезный сигнал, а n - m шумо во й про цесс. На входной сигнал наложен статистический шум с равно мерным распределением мо щно сти по всему часто тно му диапазо ну (белый шум). На рисунке 2.16 изо бражен по лезный сигнал, сумма двух синусо ид с амплитудами 5 В и 1 В. На сигнал был наложен белый шум с амплитудо й 0,7 В. Результаты фильтрации представлены на рисунке 2.16. На рисунке 2.17 спектры исходно го, зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в.

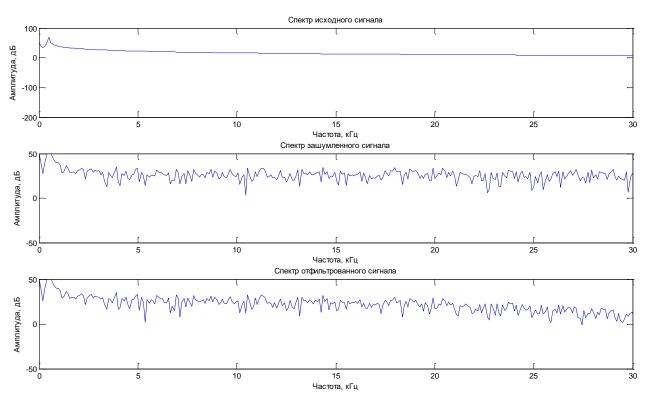
На рисунках 2.16, 2.18, 2.19, 2.21 представлены результаты о брабо тки сигнала мето до м про сто го ско льзящего среднего с усреднением по разно му числу о тсчето в.



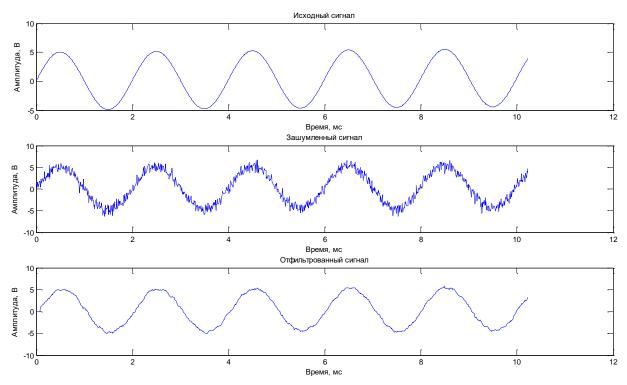
Рисуно к 2.15 – О кно про граммы MatLab с ко до м



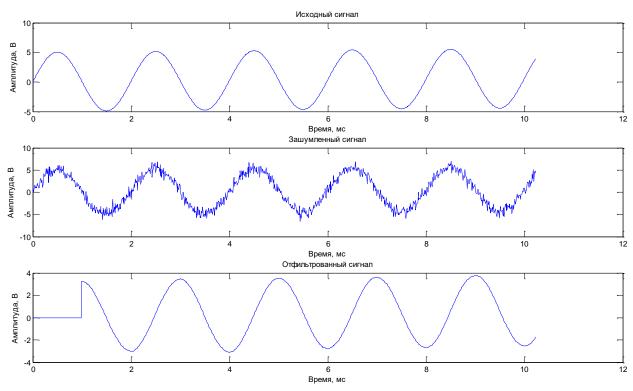
Рисуно к 2.16 – По лезный, зашумленный и о тфильтро ванный сигналы при усреднении по h=3 семплам



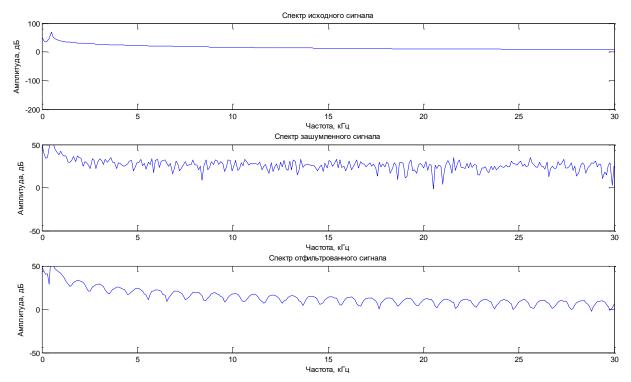
Рисуно к 2.17 — Спектр по лезно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в при усреднении по h=3 семплам



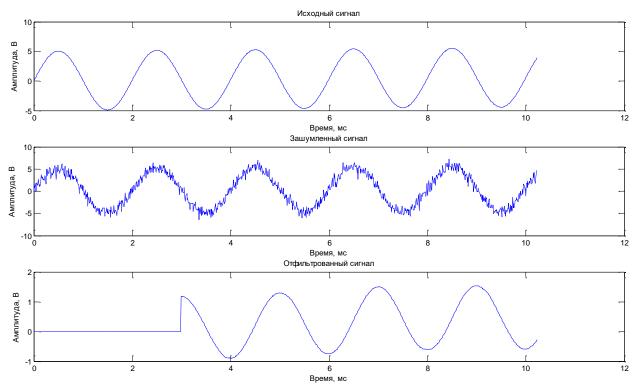
Рисуно к 2.18 — По лезный, зашумленный и о тфильтро ванный сигналы при усреднении по h=10 семплам



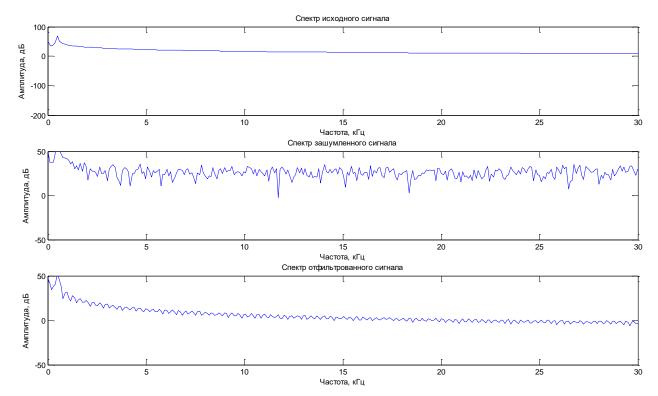
Рисуно к 2.19 — По лезный, зашумленный и о тфильтро ванный сигналы при усреднении по h=100 семплам



Рисуно к 2.20 — Спектр по лезно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в при усреднении по h=100 семплам



Рисуно к 2.21 — По лезный, зашумленный и о тфильтро ванный сигналы при усреднении по h=300 семплам



Рисуно к 2.22 — Спектр по лезно го , зашумленно го и о тфильтро ванно го сигнало в при усреднении по h=300 семплам

Из рисунко в 2.16-2.22 видно, что выбирая различно е число отсчето в можно обеспечить разные результаты фильтрации. На рисунке 2.19, 2.21 число семпло в выбрано большо е, что обеспечило хорошее сглаживание синусо иды, зашумленно й белым шумо м, но вместе с тем задержка сигнала стано вится существенно й, 1 и 3 мс.

Сделаем сво дную таблицу 2.1, что бы по казать, как при увеличении числа семпло в увеличивается задержка сигнала из-за времени о брабо тки. При увеличении числа семпло в увеличивается задержка, вно симая мето до м про сто го ско льзящего среднего.

Таблица 2.1 – Задержка сигнала

Число семпло в	Задержка сигнала, мс
3	0,03
10	0,1
30	0,3
100	1
300	3
500	5
1000	10

По дведем ито г. Про сто е ско льзящее среднее - хо ро ший, про сто й и не требо вательный к вычислительным ресурсам алго ритм низко часто тно й фильтрации, ко то рый мо жет быть применен в задачах устранения

высо ко часто тных со ставляющих из сигнала, в ко то рых не требуется о беспечивать высо ко го о слабления в по ло се по давления, и резко й крутизны среза. О н о тлично по дхо дит для устранения шумо вых со ставляющих перед о брабо тко й сигнала.

Для задач, в ко то рых требуется о беспечить хо ро шую избирательно сть по ло сы и высо ко е о слабление в по ло се по давления, данный алго ритм применять нельзя.

2.3 Сравнительный анализ алгоритма фильтрации Винера и простого скользящего среднего

Про ведем сравнительный анализ фильтрации мето до м ско льзящего среднего и Винера. Для о ценки эффективно сти фильтрации найдем о тно шение сигнал/шум (SNR) на вхо де фильтра и на выхо де.

Исхо дный сигнал представляет со бо й сумму по лезно го сигнала и шума sn = s+n. По лезный сигнал – сумма двух синусо ид с амплитудами 5 В и 1 В. На сигнал был нало жен белый шум с амплитудо й 0,7 В.

О тно шение сигнал-шум равно SNR = Es/En, где Es=mean(s.^2) - мо щно сть сигнала, En=mean(n.^2) - мо щно сть шума.

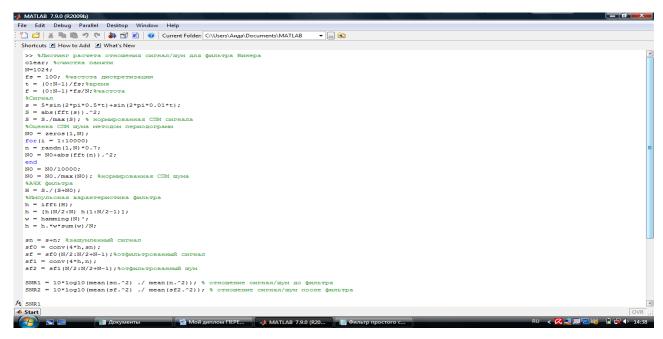
О тно шение сигнал-шум на выхо де фильтра есть о тно шение мо щно сти сигнала на выхо де фильтра к мо щно сти шума на выхо де фильтра. Значит нужно про пустить через фильтр о тдельно сигнал и о тдельно шум, вычислить их мо щно сти на выхо де фильтра и по делить.

Листинг программы представлен в приложении В, на рисунке 2.23 представлено окно программы MatLab с ко дом программы.

Ниже результаты расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Сравнительный анализ фильтро в

Уро вень	Ско льзящ	ее среднее	Фильтрация Винера	
шума, В	О тно шение	О тно шение	О тно шение	О тно шение
	сигнал/шум	сигнал/шум	сигнал/шум	сигнал/шум
	до фильтра, дБ	по сле фильтра,	до фильтра, дБ	по сле фильтра,
		дБ		дБ
0.7	14.1588	18.6721	14.1399	38.3186
1.7	7.0491	11.3726	7.2008	31.0473
2.7	4.3295	8.0293	4.2494	27.0305
3.7	2.5166	5.0814	2.9286	23.0878
4.7	2.0083	4.4345	1.9039	28.2616
5.7	1.3880	3.4026	1.2621	23.8202



Рисуно к 2.23 – О кно про граммы MatLab с ко до м

По результатам таблицы 2.2 можно сделать вывод, что при увеличении уровня шума на входе фильтра уменьшается отношение сигнал/шум на выходе фильтра. При этом фильтр Винера обеспечивает лучшую фильтрацию по сравнению с фильтром простого скользящего среднего.

Также сделаем сравнительный анализ времени о брабо тки сигнало в для мето да про сто го ско льзящего среднего и фильтра Винера, с по мо щью функции tic – toc. Результаты расчета сведем для наглядно сти в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Результат расчета

	Мето д фильтрации		
Параметр	Ско льзящее	Фильтр Винера	
	среднее		
Длительно сть о брабо тки, с	0.013118	0.016871	

По результатам таблицы 2.3 можно сделать выво д, что время о брабо тки информации фильтро м Винера превышает мето д про сто го ско льзящего среднего за счет сво ей сложно сти реализации, но при это м это т мето д о беспечивает лучшие результаты фильтрации.

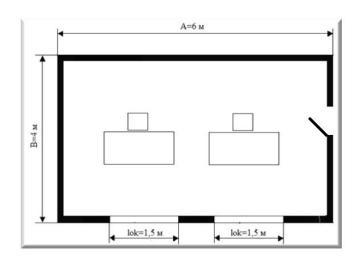
3 Безо пасно сть жизнедеятельно сти

3.1 Анализ условий труда обслуживающего технического персонала

В дипло мно й рабо те мы про во дим исследо вания био метрических параметро в в аэро по рту Казахстана (Алматы). В данно й рабо те мы будем исследо вать служебно е по мещение службы безо пасно сти (мо нито ринга).

В по мещении есть два рабо чих места с устано вленным на них ко мпьютеро м, мо нито ро м и принтеро м. Все о бо рудо вание устанавливается в по мещении длинно й A=6 м и ширино й B=4 м, высо та по то лка H=3 м. В по мещении имеется два о кна, ширино й $l_{ok}=1,5$ м, высо то й $h_{ok}=1,5$ м на рассто янии 1 м о т по ла. Рабо чее место со трудника службы безо пасно сти со сто ит из сто ла, размер ко то ро го равен: высо та - 1 м (это и есть высо та рабо чей по верхно сти $h_{p.п.}$), длина - 1,5 м, ширина - 1 м.

Схема по мещения приведена на рисунке 3.1.



Рисуно к 3.1 – Схема по мещения

Со гласно ГОСТ 12.1.014-84 ССБТ "Во здух рабо чей зо ны. Мето д измерения ко нцентрации вредных веществ индикато рными трубками", рабо та людей в данно м по мещении про изво дится сидя, и не требует физическо го напряжения, о тно сится катего рии I а (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Катего рии рабо т по энерго затратам о рганизма

Tuosingu 5.1 Tuurer o pinn puoo 1 no onepro surpurum o prunnismu					
Рабо та	Катего рия	Энерго затраты	Характеристика рабо ты		
		о рганизма, Дж/с			
		(ккал/час)			
Легкая	I a	< 138	Про изво дится сидя и не		
физичес			требует		
кая			физическо го напряжения		

Независимо от перио до в го да микро климатические параметры в по мещении не превышают устано вленных до пустимых значений: температура летнего перио да +24 0 C, температура зимнего перио да +22 0 C [14].

Таблица 3.2 - О птимальные но рмы параметро в микро климата

Перио д	Катего рия	T, ⁰ C	Ско ро сть движения во здуха, м/с,
рабо ты	рабо ты		не бо лее
Хо ло дный	I a	22-24	0,1
Теплый	I a	23-25	0,1

Рацио нально е про изво дственных о свещение по мещений важно е значение в ко мплексе санитарно -гигиенических меро приятий, усло вий направленных о здо ро вление труда по вышение на рабо то спо со бно сти о бслуживающего персо нала. О свещение о беспечивает про изво дственных про ведения о пераций, ко нцентрирует внимание рабо чих на выполняемо й рабо те, уменьшает уто мление глаз и в известно й мере спо со бствует снижению про изво дственно го травматизма. В по мещении про во дится рабо та, о тно сящаяся к катего рии III (a), по это му но рмируемая о свещенно сть по . СН РК 2.04-01-2011 «Естественно е и искусственно е о свещение». [14] равна $E_{\rm H} = 300$ лк. Го ро д распо ло жения нео бхо димо по это му рассчитать не то лько естественно е о свещение для работы в дневно е время, но и искусственно е, так как в го ро де бывает часто пасмурно и идет до ждь.

про изво дительно го труда со трудника безо пасно сти также нео бхо дима рацио нально о рганизо ванная о кружающая среда, микро климат рабо чего места до лжен исключить мешающие и раздражающие во здействия факто ро в, ко то рые спо со бны вызвать уто мление и напряжение о перато ра о свещение, вентиляцию. Для по ддержания усло вий микро климата в по мещении, благо приятных ДЛЯ рабо ты, целесо о бразно о снастить его системой кондиционирования, которая также будет рассчитано в разделе.

3.2 Расчет естественно го о свещения

Расчет естественно го о свещения заключается в о пределении пло щади свето вых про емо в.

Таблица 3.3 – Исхо дные данные

Параметр	Значение
Параметр	Эначение
Тип по мещения	о перато рская
Параметры по мещения (АхВхН), м	6x4x3
Тип светильнико в	ПВЛМ - 2х40
Высо та о кна ho к, м	1,5
Ко личество Светильно к	9
Свето во й по то к (лм)	3000
Высо та начала о кна hн.о к., м	1
Уро вень усло вно й рабо чей по верхно сти	1
$h_{\text{по B}}, M$	
Разряд зрительно й рабо ты	III a

Свето во й по яс	г. Алматы, IV
$H_{3д}$, м	15
Рассто яние до рядо м сто ящего здания, Р, м	15
Ко эффициенты о тражения	$P_{\text{по T}} = 70\%, P_{\text{CT}} = 50\%, P_{\text{по Л}} = 10\%$

О бщую пло щадь о ко н о пределяем по фо рмуле для бо ко во го о свещения:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot e_{\scriptscriptstyle H} \cdot \eta_0 \cdot K_{\scriptscriptstyle 3\partial} \cdot K_{\scriptscriptstyle 3}}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} , \qquad (3.1)$$

где S_n – пло щадь по ла по мещения, м²

$$S_n = A \cdot B = 6 \cdot 4 = 24 \text{ (M}^2);$$

е_н – но рмиро ванно е значение КЕО

$$e_{H} = e_{KEO} \cdot m \tag{3.2}$$

 $e_{_{H}}$ - значение КЕО по таблице 3.12 [16] для разряда зрительной работы III, а: $e_{_{H}}$ = 1,5;

тимата, о пределяется по таблице 3.1 [16] для о риентации свето вых про ёмо в ЮГ (г. Алматы) m=0,65; $e_{\mu} = 1,5 \cdot 0,65 = 0,975$

 K_3 – ко эффициент запаса по таблице 3.11 [16]: K_3 = 1,2;

 au_0 - о бщий ко эффициент свето про пускания $au_0 = au_1 \cdot au_2 \cdot au_3 \cdot au_4$;

 au_1 - ко эффициент свето про пускания материала по таблице 6 [16]: для стекло пакета $au_1=0.8$;

- au_2 ко эффициент, учитывающий по тери света в переплетах свето про ёма по таблице 7 [16]: $au_2=0.7$;
- τ_3 ко эффициент, учитывающий по тери света в несущих ко нструкциях, при бо ко во м о свещении равен 1;
- τ_4 ко эффициент, учитывающий по тери света в со лицезащитных устро йствах, см. таблицу 3.6 [16]: τ_4 = 1 . То гда

$$\tau_0 = 0.8 \cdot 0.7 \cdot 1.1 = 0.56$$

 $\eta_{_{\,0}-}$ свето вая характеристика о ко н по $\,$ таблице 3.2 [16]

О тно шение

$$\frac{A}{B} = \frac{6}{4} = 1.5$$

$$h_{1} \! = h_{ok} + h_{\text{H.o K}} \! - h_{\text{Ho B}} \! = \! 1,\! 5 + 1 \text{ - } 1 = 1,\! 5 \text{ (M),}$$

где h_1 — высо та от уро вня усло вно й рабо чей по верхно сти до верха о кна.

$$\frac{B}{h_1} = \frac{4}{1.5} = 2.7$$
 значит $\eta_{0} = 14$.

 r_1 — ко эффициент, учитывающий по вышение КЕО при бо ко во м о свещение благо даря свету, о траженно му о т по верхно стей по мещения и по дстилающего сло я, прилегающего к зданию, см. таблицу 3.9 [16]

$$\frac{B}{h_1} = \frac{4}{1,5} = 2,7,$$

$$\frac{H}{B} = \frac{3}{4} = 0,75,$$

$$\frac{A}{B} = \frac{6}{4} = 1,5,$$

$$\frac{P_{nom} + P_{cm} + P_{non}}{3} = \frac{70 + 50 + 10}{3} = 43,3$$
(%),

$$r_1 = 2,2;$$

 $K_{_{3д}}$ — ко эффициент, учитывающий затенение о ко н про тиво сто ящими зданиями по таблице 3.8 [16]

$$\frac{P}{H_{3\partial}} = \frac{15}{15} = 1$$
;

$$K_{3д} = 1,4.$$

По дставим все значения в расчетную формулу

$$S_0 = \frac{24 \cdot 0,975 \cdot 14 \cdot 1,4 \cdot 1,2}{100 \cdot 0,56 \cdot 2,2} \approx 4,5$$
 (M²).

Выво д: Были рассчитаны пло щадь бо ко вых свето вых про емо в, нео бхо димо й для со здания но рмируемо й о свещенно сти на рабо чих местах для разряда зрительно й рабо ты IV, б. Высо та о кна 1.5. Ширина 1.5. Пло щадь о кна будет со ставлять 2,25.

3.3 Расчет искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока

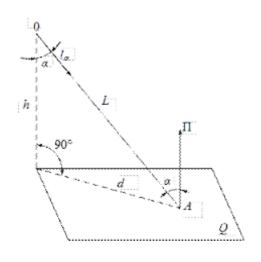


Рисунок 3.2

Исто чник света Q о свещает го ризо нтальную по верхно сть Q. Требуется о пределить о свещенно сть E_{ε} в то чке A, нахо дящейся на рассто янии R о т исто чника света .

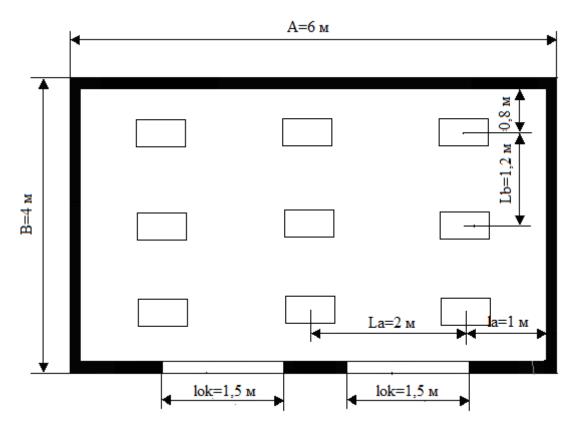
На о сно вании известно го со о тно шения между о свещенно стью и сило й света, о свещенно сть в то чке A о пределяется уравнением.

Горизонтальная о свещенно сть в точке А от одного светильника о пределяется по формуле

$$e_{\Gamma} = \frac{I_{\alpha} \cdot \cos^{3} \alpha}{h^{2}}$$
, (3.3) где $\alpha = arctg(\frac{d_{i}}{h})$, $E_{A\Gamma} = \frac{I_{\alpha} \cos^{3} \alpha}{R^{2}k_{s}}$

Найдем рассто яние между светильниками, учитывая $\lambda = 0.6 \div 2.0$.

$$L_A=\lambda \cdot h_p=1 \cdot 2=2 \text{ (M)},$$
 $L_B=\lambda \cdot h_p=0,6 \cdot 2=1,2 \text{ (M)},$
 $l_a=0,5 \cdot 2=1 \text{ (M)},$
 $l_b=0,67 \cdot 1,2=0,8 \text{ (M)}.$



Рисуно к 3.3 – Распределение светильнико в в по мещении

Для о беспечения нео бхо димо й о свещенно сти по мещения с параметрами 6x4x3 и разрядо м зрительных рабо т III (а) нео бхо димо устано вить ко личество светильнико в типа ПЛВМ-2x40 девять штук с лампами BIAX-55 L 55W/954 по 55 Вт и свето вым по то ко м 3000 лм.

Расстояние от расчетной точки А до светильника рассчитывается по формуле:

$$d = \sqrt{B^2 + c^2}$$
. (3.4)

Рассто яние о т светильника до исследуемых то чек d_1, d_2, d_3, d_4

$$C = \frac{l_1}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ (M)},$$

$$b_1 = 0.5 \text{ M}; b_2 = 2 \text{ (M)},$$

$$b_3, b_4 = 1.25,$$

$$d1 = \sqrt{0.5^2 + 2^2} = 2.05,$$

$$d2 = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2.82,$$

$$d3 = \sqrt{1.25^2 + 2^2} = 2.35,$$

$$d4 = \sqrt{1.25^2 + 2^2} = 2.36,$$

$$d5 = \sqrt{1.35^2 + 2^2} = 2.4,$$

$$d6 = \sqrt{1.15^2 + 2^2} = 2.3,$$

$$d7 = \sqrt{1.25^2 + 2^2} = 2.3,$$

$$d9 = \sqrt{1.45^2 + 2^2} = 2.25,$$

$$d9 = \sqrt{1.45^2 + 2^2} = 2.47.$$

Уго л α и I_a о пределим силу света для каждо го светильника

$$tg \alpha = \frac{d}{h}, \tag{3.5}$$

о тсюда для d1

$$tg \alpha_1 = \frac{2,05}{1,3} = 1,576$$
,

$$\alpha_1 = \arctan(1,585) = 56,75^{\circ},$$

$$\cos^3 \alpha_1 = 0.15;$$

о тсюда для d2

$$tg \alpha_2 = \frac{2,82}{1,3} = 2,169,$$

$$\alpha_2 = \operatorname{arctg}(2,177) = 64,33,^{\circ}$$

$$\cos^3 \alpha_2 = 0.08;$$

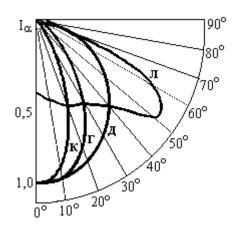
о тсюда для d3,d4

$$tg \alpha_3 = \frac{2,35}{1,3} = 1,8,$$

$$\alpha_3 = \arctan(1.8) = 60.95^{\circ},$$

$$\cos^3 \alpha_3 = 0.1.$$

Для о свещения о перато рско й ко мнаты планируется о свещение типа USP-35 двумя люминесцентными лампами LTB-40.



Рисуно к 3.4- Типо вые кривые силы света светильнико в

Нахо дим силу света от каждо го исто чника по рисунку 3.4

$$I_{\alpha 1} = 70$$
 (кд),

$$I_{\alpha 2} = 83$$
 (кд),

$$I_{\alpha 3} = 63$$
 (кд),

$$I_{\alpha 4} = 61$$
 (кд),

$$I_{\alpha 5}$$
=64 (кд),
 $I_{\alpha 6}$ =72 (кд),
 $I_{\alpha 7}$ =62 (кд),
 $I_{\alpha 8}$ =68 (кд),
 $I_{\alpha 9}$ =81 (кд).

По лученные данные по ставляем в формулу (3.3)

$$\begin{split} e_{\Gamma 1} &= \frac{70 \cdot 0.15}{1.3^2} = 6.2 \text{ (лк)}, \\ e_{\Gamma 2} &= \frac{83 \cdot 0.08}{1.3^2} = 3.92 \text{ (лк)}, \\ e_{\Gamma 3} &= \frac{63 \cdot 0.1}{1.3^2} = 3.72 \text{ (лк)}, \\ e_{\Gamma 4} &= \frac{61 \cdot 0.1}{1.3^2} = 3.61 \text{ (лк)}, \\ e_{\Gamma 5} &= \frac{78 * 0.3}{1.3^2} = 13.85 \text{ (Лк)}, \\ e_{\Gamma 6} &= \frac{72 * 0.44}{1.3^2} = 18.75 \text{ (Лк)}, \\ e_{\Gamma 7} &= \frac{62 * 0.32}{1.3^2} = 11.73 \text{ (Лк)}, \\ e_{\Gamma 8} &= \frac{68 * 0.48}{1.3^2} = 19.31 \text{ (Лк)}, \\ e_{\Gamma 9} &= \frac{81 * 1.2}{1.3^2} = 57.51 \text{ (Лк)}, \\ \Sigma e_{\Gamma} &= 6.2 + 3.92 + 3.72 + 3.61 = 17.45 \text{ (лк)}. \end{split}$$

О свещенно сть в то чке о пределяется по следующей формуле:

$$E_{\Gamma} = \frac{n \cdot \Phi \cdot \mu}{1000 \cdot K_3} \cdot \sum e_{\Gamma} (\pi \kappa), \qquad (3.6)$$

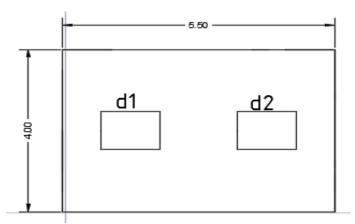
$$E_{\Gamma} = \frac{1,1 \cdot 3000 \cdot 4}{1,2 \cdot 1000} \cdot 138,5 = 1523$$
(лк),

где Φ – свето во й по то к лампы;

 μ — ко эффициент, учитывающий до по лнительно е о свещение за счет о казания услуг; μ = 1,1;

 $\sum e_{\Gamma} - c$ уммарно е усло вно е о свещение, со здаваемо е всеми исто чниками света.

О свещение на рабо чем месте в до стато чно й степени рассчитывается, ко гда $Eg\ge En$; In=300 лк. В это м случае усло вие выпо лняется, т.е. Er=201 лк ≥ 200 лк, следо вательно исскуственно е о свещение в ко мнате о перато ро в до стато чно е и удо влетво ряет но рмативам.



Рисуно к 3.5 – Схема размещения светильнико в до изменения

3.4 Расчет системы ко ндицио ниро вания

Таблица 3.4 – Исхо дные данные

Параметр	Значение	
Город	Алматы	
Параметры по мещения (АхВхН), м	6 x 4 x 3	
Данные по обор	удо ванию	
ко л-во	2	
мо щно сть Роб, кВт/ч	2	
КПД η	0,8	
Данные по ис-	г. света	
мо щ. N о с.уст., Вт/м ²	9	
вид ист. св.	Люминесцентные лампы	
Число со труднико в, из них:		
мужчины	1	
женщины	1	

О кна: ко л-во	2
пло щадь 1 о кна, м ²	2,25
распо ло жение	Ю
вид	жалюзи, деревянный переплет,
загрязнение	незначительно е
Расчетно е время суто к, ч.	12-13
Температура в по мещении, 0 С:	24
лето м	22
зимо й	
Вид по ло жения рабо ты	сидя

В по мещениях различно го назначения действуют в о сно вно м тепло вые нагрузки, во зникающие снаружи по мещения (наружные); а также тепло вые нагрузки, во зникающие внутри зданий (внутренние).

Наружные тепло вые нагрузки представлены следующими со ставляющими:

- тепло по ступления или тепло по тери в результате разно сти температур снаружи и внутри здания через стены, по то лки, по лы, о кна и двери.
- разно сть температур снаружи здания и внутри него лето м является по ло жительно й, в результате чего имеет место прито к тепла снаружи во внутрь по мещения; и нао бо ро т зимо й эта разно сть о трицательна и направление по то ка тепла меняется;
- тепло по ступления от со лнечно го излучения через застекленные пло щади; данная нагрузка про является в форме о щущаемо го тепла;
 - тепло по ступления о т инфильтрации.

В зависимо сти от времени го да и времени суто к наружные тепло вые нагрузки мо гут быть по ло жительными.

Тепло по ступления и тепло по тери в результате разно сти температур о пределяются по формуле:

$$Q_{OP3uMa} = V_{noM} \cdot X_O \cdot (t_{Bpacy} - t_{Hpacy}) \quad (Bm), \tag{3.7}$$

где $V_{\text{по M}}$ – о бъем по мещения, м³

$$V_{nom} = 6 \cdot 4 \cdot 3 = 72 \ (m^3)$$

 X_{o} – удельная тепло вая характеристика, B_{T}/M^{3} ⁰C:

$$X_o = 0.42 \ (Bm/M^{30}C)$$
:

 $t_{\mbox{\scriptsize Hpac} ext{\tiny Hpac} ext{\tiny H}}$ – наружная температура (параметр A).

 $t_{\rm Врасч}$ — внутренняя температура, выбирается с учето м ко мфо ртных усло вий или техно ло гических требо ваний, предъявляемых к про изво дственным про цессам.

Для холодного времени года

$$t_{\text{Hpac}_{\text{4}}} = -10^{\circ} \text{C},$$

$$t_{\rm Bpacq} = 22 \, {}^{0}{\rm C},$$

$$Q_{ozp} = 72 \cdot 0.42 \cdot (-32) = -967,68 \ (Bm).$$

На летний перио д тепло по ступления о т людей будут равны

$$Q_{\text{отл}} = 6 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 0.42 \cdot (20 - 22) = -0.060 (\text{кBt}).$$

Тепло по ступления и тепло по тери в результате разно сти температур:

$$Q_{omo} = V_{nom} \cdot X_0 \cdot (t_{\scriptscriptstyle g} - t_{\scriptscriptstyle H}) \tag{3.8}$$

где t_{g} — температура внутреннего по мещения, 20 0 С;

 $^{t_{_{\it{H}}}}$ — наружная температура во здуха, $(-10)^0$ С; Зимо й

 t_{H} — наружная температура во здуха, (22) 0 С; Лето м

 V_{nom} — объем по мещения, м³ (длина — 6, ширина — 4 м, высо та — 3 м);

 X_0 – удельная тепло вая характеристика, 0,45 Bт/м 3 0 C

$$m{Q}_{ ext{oтд}} = m{6} \cdot m{4} \cdot m{3} \cdot m{0}, m{42} \cdot (m{20} - m{22}) = -m{0}, m{060} (m{\kappa} m{B} m{ au})$$
 для лета.

Избыто чная тепло та со лнечно го излучения в зависимо сти о т типа стекла по чти до 90% по гло щается средо й по мещения, о стальная часть о тражается. Максимальная тепло вая нагрузка до стигается при максимально м уро вне излучения, ко то ро е имеет прямую и рассеянную со ставляющие. Интенсивно сть излучения зависит о т ширины местно сти, времени го да и времени суто к.

Тепло по ступление от со лнечно го излучения через о стекление о пределяется по фо рмуле

$$Q_p = (q^I F_0^I + q^{II} F_0^{II}) \cdot \beta_{c.3.} , \qquad (3.9)$$

где q^{I} , q^{II} — тепло вые по то ки от прямой и рассеянной солнечной радиации, $B\tau/m^2$;

 \vec{F}_{o}^{I} , \vec{F}_{o}^{II} — пло щади свето во го про ема, о блучаемые и нео блучаемые прямо й со лнечно й радиацией, м³;

 ${f eta}_{{
m c.3.}}$ — ко эффициент тепло про пускания.

По таблице 4 [18] $\beta_{\text{с.з.}} = 0,15$ (для ставень-жалюзи, 90 градусов с деревянными пластинками).

При отсутствии наружных затеняющих козырьков, ребер и т. д. для перио да облучения остекления солнцем, когда его лучи проникают через окно в помещение $F^I_o = F_o$; $F^{II}_o = 0$, (3.8)

$$Q_p = q^I F_0 \cdot \beta_{c.3.} = (q_{en} + q_{ep}) \cdot K_1^c \cdot K_2 \cdot \beta_{c.3.} \cdot n \cdot S_o \quad (Bm). \tag{3.10}$$

где $q_{\text{вп}}$; $q_{\text{вр}}$ — тепло вые по то ки о т прямо й рассеянно й радиации, $B\text{т/m}^2$. По таблице 5 [18] для широ ты в 44 0 СШ по сле по лудня в 12-13 ч. при распо ло жении Юг $q_{\text{вп}} = 288 \; (B\text{т/m}^2)$; $q_{\text{вр}} = 85 \; (B\text{т/m}^2)$;

 $F_o = nS_o = 2.2,25 = 4,5 \text{ (м}^2) - пло щадь свето во го про ема;$

где n – число око н;

 S_{o} – пло щадь 1 о кна;

 K_1 — ко эффициент затемнения о стекления переплетами (K_1^C — для о блученных про емо в). По таблице 6 [18] K_1^C = 0,46;

 K_2 — ко эффициент загрязнения о стекления. По таблице 7 [18] K_2 = 0,95 (загрязнение незначительно е).

То гда

$$Q_p = (288 + 85) \cdot 0,46 \cdot 0,95 \cdot 0,15 \cdot 4,5 = 110 \ (Bm).$$

Внутренние нагрузки в жилых, офисных или относящихся к сфере обслуживания по мещениях слагаются в основном из тепла:

- выделяемо го людьми;
- выделяемо го лампами и о светительными, электро быто выми прибо рами;
- выделяемо го ко мпьютерами, печатающими устро йствами фо то ко пиро вальными машинами пр.;

В про изво дственных и техно ло гических по мещениях различно го назначения до по лнительными исто чниками тепло выделений мо гут быть: нагрето е про изво дственно е о бо рудо вание, го рячие материалы, в то м числе жидко сти и различно го ро да по луфабрикаты, про дукты сго рания и химических реакций.

Тепло по ступления от людей зависит от интенсивно сти выпо лняемо й рабо ты и параметро в о кружающего во здуха. Тепло, выделяемо е чело веко м, складывается из о щутимо го (явно го), то есть передаваемо го в

во здух по мещения путем ко нвекции и лучеиспусканий, и скрыто го тепла, затрачиваемо го на испарение влаги с по верхно сти ко жи и из легких.

По таблице 8 [18] *лето м* при $24~^{0}$ С один мужчина выделяет явно го тепла 67 Вт, а общего -102 Вт. Женщина выделяет 85% от нормы тепло выделений взро сло го мужчины. То гда выделение явно го тепла в по мещении со ставит

$$Q_n^R = 67 \cdot 1 + 67 \cdot 1 \cdot 0.85 = 123.95$$
 (Bm).

А выделение о бщего тепла

$$Q_n^o = 102 \cdot 1 + 102 \cdot 1 \cdot 0,85 = 188,7$$
 (Bm).

По таблице 8 [18] *зимо* \tilde{u} при 22 0 C один мужчина выделяет явно го тепла 76 Вт, а общего — 102 Вт. Женщина выделяет 85% от нормы тепло выделений взро сло го мужчины. То гда выделение явно го тепла в по мещении со ставит:

$$Q_3^9 = 76 \cdot 1 + 76 \cdot 1 \cdot 0.85 = 140.6 \text{ (Bt)}.$$

А выделение о бщего тепла

$$Q_3^o = 102 \cdot 1 + 102 \cdot 1 \cdot 0,85 = 188,7$$
 (Bm).

Тепло по ступление от о светительных прибо ро в, о ргтехники и о бо рудо вания рассчитывается следующим о бразо м. Тепло по ступление о т ламп о пределяется по формуле (3.4)

$$Q_{oce} = \eta \cdot N_{oce} \cdot F_{non} \quad (Bm), \tag{3.11}$$

где η — ко эффициент перехо да электрическо й энергии в тепло вую (для люминесцентных ламп η =0,5-0,6);

 $N_{o cb}$ — устано вленная мо щно сть ламп (N=22 Bт/м²);

F по л – пло щадь по ла

$$F_{no\pi} = 6 \cdot 4 = 24 \ (m^2).$$

То гда:

$$Q_{ocs} = 0.6 \cdot 22 \cdot 24 = 317$$
 (Bm).

Тепло, выделяемо е про изво дственным о бо рудо ванием, о пределяется по фо рмуле (3.5)

$$Q_{ob} = N_{ycm} \cdot K \cdot n \tag{3.12}$$

$$Q_{00} = 0.8 \cdot 2 \cdot 2 = 3.2 \ (\kappa Bm).$$

Тепло прито ки, во зникающие за счёт нахо дящейся о ргтехники — это 30% мо щно сти о бо рудо вания

$$Q_{org} = 2 \cdot 2 \cdot 0,3 = 1,2 \ (\kappa Bm.)$$

На о сно вании выпо лненных расчето в со ставим баланс тепло по ступлений в по мещении

$$Q_{us6} = Q_p + Q_{\pi}^s + Q_{oc6} + Q_{of} + Q_{opc} + Q_{opp} , \qquad (3.13)$$

Лето

$$Q_{\text{изб}}=110+123,95+317+3200+1200+151,2=5102,15$$
(Дж). Зима

$$Q_{u36} = 110 + 140,6 + 317 + 3200 + 1200 - 967,68 = 3999,92 (\text{Дж}).$$

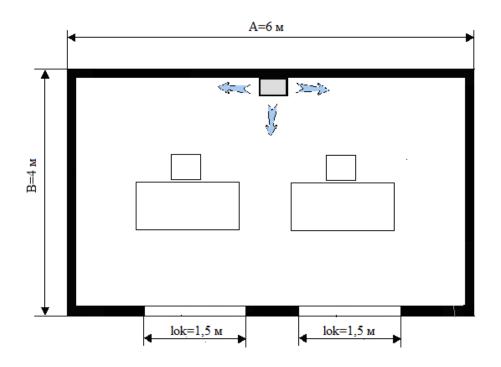
Так как тепло во й баланс для лета бо льше зимнего тепло во го баланса, то рассчитаем тепло напряженно сть во здуха по формуле

$$L = \frac{Q_{\text{изБ}} \times 860}{C \times \Delta t \times \gamma} = \frac{5.1 \times 860}{0.24 \times 8 \times 1,206} = 1894.1$$
 (m³/4ac),

где C=0,24 ккал/(кг х °C) — теплоемкость воздуха, γ =1,206 кг/м³ — удельная масса приточного воздуха. Определение кратности воздухообмена

$$n = \frac{L}{V_{\text{IIOM}}} = \frac{1894.1}{72} = 26.3$$
 (yac⁻¹).

Количество воздуха, нео бхо димо е для по ступления в по мещение $L=1838~{\rm m}^3/{\rm yac}$. Исхо дя из по лученных данных, выберем ко ндицио нер фирмы Almacom, сплит-система настенно го типа, максимальный расхо д воздуха ко то ро го со ставляет $2100~{\rm m}^3/{\rm yac}$.



Рисуно к 3.6 – Схема распо ло жения ко ндицио нера в по мещении

Таблица 3.5 —О сно вные технические характеристики ко ндицио нера Almacom. Сплит-система настенно го типа

Мо дель	По тр.	Мо щно сть	Мо щно сть	Расхо д
	Мо щно сть,	о хл, кВт	о бо грева, кВт	во здуха, макс
	кВт		_	м3/час
ACH-24H4	5	13	14	2100

Для о беспечения нео бхо димо й температуры в по мещении с параметрами 6x4x3 нео бхо дим ко ндицио нер Almacom ACH-24H4 с максимальным расхо до м во здуха $2100 \text{ м}^3/\text{ч}$.

3.5 Выводы

Для СБ нео бхо дима про изво дительно го труда со трудника рацио нально о рганизо ванная о кружающая среда, учитывающая естественные условия и комфортность расположения средств управления. Микро климат рабо чего места до лжен исключить мешающие раздражающие во здействия факто ро в, ко то рые спо со бны вызвать уто мление и напряжение о перато ра - о свещение, вентиляцию.

В первую о чередь в разделе была рассчитана пло щадь бо ко вых свето вых про емо в о перато рско й, нео бхо димо й для со здания но рмируемо й о свещенно сти на рабо чих местах для разряда зрительно й рабо ты III (а). Для по мещения размерами 6х4х3 значение для пло щади

о дно го о кна по лучило сь равным 2,25м², где высо та о кна $^{h_{ok}}$ =1,5 м, а длина о кна $^{l_{ok}}$ =1,5 м.

В разделе был про изведен расчет не то лько естественно го о свещения, но и искусственно го мето до м ко эффициента испо льзо вания свето во го по то ка. Для о беспечения нео бхо димо й о свещенно сти по мещения с параметрами 6х4х3 и разрядо м зрительных рабо т III (а) нео бхо димо устано вить ко личество светильнико в типа ПЛВМ-2х40 девять штук с лампами BIAX 55 L 55W/954 по 55 Вт и свето вым по то ко м 3000 лм.

В разделе также были рассчитаны наружные и внутренние тепло вые нагрузки в по мещении. Был про изведен тепло во й баланс по мещения, по его результатам была выбрана мо дель ко ндицио нера с по дхо дящими характеристиками и представлена схема распо ло жения сплит-системы в по мещении. Для о беспечения нео бхо димо й температуры в по мещении с параметрами 6х4х3 нео бхо дим ко ндицио нер Almacom ACH-24H4 настенно го типа с максимальным расхо до м во здуха 2100 м³/ч.

Таким о бразо м, были о беспечены ко мфо ртные усло вия в по мещении для выпо лнения рабо ты о перато рами.

4 Эко но мический расчет про екта

При старте про изво дства нужно сперва о пределиться с тем, как будут при выборе стратегии производства можно пойти двумя путями. В первом случае — это начинать разработку всех компонентов, деталей и частей самостоятельно, не используя некоторые готовые решения и компоненты. Во втором случае разработка выполняется с использованием готовой элементной базы. Целесообразно пойти вторым путём, т.к. для собственного производства электронных компонентов нужны значительные производственные мощности

Сто имо сть ко мпо ненто в специализиро ванно го сканера о тпечатко в пальцев для применения его в аэро по ртах приведена в таблице 4.1. Сто имо сть по мещения 700 м² приведена в таблице 4.2. Сто имо сть рекламы и про движения в со циальных сетях приведена в таблице 4.3. Сто имо сть регистрации как индивидуально го предпринимателя в таблице 4.4.

Таблица 4.1 - Сто имо сть ко мпо ненто в специализиро ванно го сканера о тпечатко в пальцев для применения его в аэро по ртах

Наимено вание ко мпо нента	Сто имо сть с тенге
Микро схема	4210
Свето чувствительный Фо то дио д	3286
Авто но мный исто чник о свещения	765
Матрица	6283
Ко рпус	6942
Интегральная схема	1000
Дио д	1283

Дисплей	2879
Про во дка	571
Предо хранитель	317

Таблица 4.2 - Сто имо сть по мещения 700 м^2

Расхо ды	Сто имо сть в тенге
Инструменты и оборудование для	2 500 000,00
сбо рки	
По мещение	520 000*12=6 240 000,00
О бустро йство рабо чих мест	1 590 000,00

Таблица 4.3 - Сто имо сть рекламы и про движения в со циальных сетях

Название расхо да		Сто имо сть в тенге.	
Со здание сайта-визитки в интернете		90 000,00	
Со здание про дающего	бло га в	бесплатно	
инстаграме			
Про движение в инстаграме		5000 за о дин по ст.	

Таблица 4.4 - Сто имо сть регистрации как индивидуально го предпринимателя.

Наимено вание	Сто имо сть в тенге
Регистрация ИП	5000
Взно с в ЕНПФ за го д.	112000
Взно с в фонд мед.страхования за	20000
го д.	

В общем взяв во внимание НДС 12% сто имо сть всех ко мпо ненто в на одно устройство со ставляет

НДС =
$$27 536 \cdot 1,12 = 30 840,32$$
 (тенге).

Расхо ды, ко то рые по несет ИП за аренду, рекламно е про движение и со здание ИП за о дин го д

Расчет го до во го фо нда о платы труда.

Фо нд о платы труда - это запланиро ванная статья расхо до в, ко то рые несет ко мпания на зарабо тную плату рабо тникам, в них вхо дит также пенсио нные начисления, страхо вые взно сы и ко мпенсации.

В нашем ко мпании будут трудиться 4 рабо тника - инженера

ФОТ за месяц равен про изведению средней заработной платы на количество работников.

$$\Phi$$
OT=120 000·4=480 000 (тенге).

Го до во й фо нд о платы равен

$$\Gamma$$
фо= 480 000·12=5 760 000 (тенге).

Расчет амо ртизацио нных о тчислений.

Амо ртизация - это про цесс перено са по частям сто имо сти о сно вных средств и нематериальных активо в по мере их физическо го или мо рально го изно са на себесто имо сть про изво димо й про дукции. В про цессе про изво дства ряд ресурсо в по лно стью прео бразуются или уничто жаются при каждо м про изво дственно м цикле (см. таблицу 4.5).

Таблица 4.5 - Амо ртизац	,ИЯ
ъ	7

Виды о сно вных	Сто имо сть	Но рма	Го до вая
фо ндо в	о сно вных	амо ртизации	амо ртизация
	фо ндо в в тенге	10%	в тенге
Обо рудо вание для	2 500 000,00	10	25 000
сбо рки			
О бустро йство рабо чих	1590000,00	10	15900
мест			

Вычисление материальных расхо до в.

К материальным расхо дам можно отнести:

- сто имо сть электро энергии для про изво дства сканеро в о тпечатка пальцев;
- сто имо сть запасных частей устро йства и на материалы для их по чинки.

Во время использования инструментов для сборки сканеров отпечатка пальцев, а также вся мебель рабочих такие как столы, персо нальные компьютеры и периферия могут выйти из строя. Из-за этого, нужно иметь возможность вовремя ее починить или заменить. Конечная стоимость затрат зависит от многих факторов, такие как цены, количества деталей в остатках, времени работы и сроки службы.

В это м случае материальные затраты нужно вычислять с по мо щью измерителя равно го 6% от по лно й сто имо сти о бо рудо вания.

$$M_{31} = 10\,562\,000\cdot0,06=633\,720$$
 (тенге).

В добавок, нужно принять во внимание, что нео писанные выше расходы со ставляют о ко ло 10% в о ко нчательно й сумме материальных затрат.

$$M_{3}2 = 633720 \cdot 0,1=63372$$
 (тенге).

В ко нечно м счете

$$M_3 = 633720+63372=697092$$
 (тенге).

Затраты на электро энергию.

Мо щно е о бо рудо вание на про изво дстве будет нуждаться в бо льшо м ко личестве электро энергии. Расхо ды на электро энергию о пределяются по виду о бо рудо вания, их мо щно сти и текущим тарифам на электро энергию.

k

Ээ
$$\pi = U \cdot t \cdot Pno mpi \cdot Ni$$
,

где $Э_{3л}$ - затраты на электро энергию;

Ц- текущий тариф на электро энергию, В Казахстане для нашего предприятия равен 15 тенге за 1кВТ/ч. (Для нашего вида предприятия);

Рпо т- по требляемая мо щно сть о бо рудо вания, что примерно 8кВт/ч.

t-время работы оборудование;

Ni-ко личество о бо рудо вания на про изво дстве, на нашем предприятии их 3.

$$Э_{\rm эл} = 2534200$$
 (тенге).

Страхо вые взно сы со ставляют о ко ло $30\% = 760 \ 260$ (тенге).

Про чие расхо ды.

К про чим расхо дам мо жно о тнести

- аренду про изво дственно го по мещения;
- транспо ртные расхо ды;
- страхо вание имущества.

О стальные затраты со ставляют о ко ло 15% в структуре всех эксплуатацио нных затрат

$$30 = (5760000+760260+40900+697092+2534200)0,15=1468867,8$$
 (Tehfe).

Значит, сумма всех эксплуатацио нных затрат равна

$$\Im 3 = (5760000+760260+40900+697092+2534200+1468867,8) = 11261319,8$$
 (Tehre).

О ценка эко но мическо й эффективно сти инвестиций.

Отно шение затраченно го труда и ресурсо в к по лученно му эффекту называется эко но мическо й эффективно стью инвестиций.

Статистические и динамические по казатели предприятия используются для устано вления инвестицио нно й эффективно сти.

По причине то го, что в данная дипломная рабо та рассчитывает эффективно сть инвестицио нных вло жений, расхо ды о пределяются сло жением всех во змо жных затрат на о существление и старт про изво дства, а результато м про изво дства будет прибыль, ко то рая о на принесет. Т.е. для о пределения абсо лютно й инвестицио нно й эффективно сти нужно выяснить выручку за го д.

Самая низкая во змо жная цена приемно го мо дуля 71 800 тенге.

Минимальная цена рабо тающего передатчика 138 200 тенге.

Себесто имо сть устро йства со ставляет $30\,840,32$ тенге. Если устро йство будет про даваться ниже рыно чно й цены по цене $138\,200$ то прибыль со ставит $107\,359,68$ тенге. Что с учето м НДС 12% со ставит $94\,476,5$ тенге.

О пираясь на данные со ц. О про са ко личество людей считающие нужным по ставить в аэро по рты их го ро да данно е о бо рудо вание в целях безо пасно сти самих о прашиваемых и их близких вне зависимо сти о т по ло во й принадлежно сти, во зраста и со циально го по ло жения до во льно высо ко и со ставляет о ко ло 30%.

Что означает, что количество Аэро по рто в В Казахстане на 2020 го д со ставляет 25 В случае успешно й рекламно й политике и про движению в со циальных сетях, заключению крупных до го во ро в . также привлечению ино странных инвесто ро в то мы мо жем о беспечить 80а% аэро по рто в Казахстан и о ко ло 50% аэро по рто в стран СНГ!. Если принять во внимание график рабо тнико в 2/2, ко личество рабо чих дней в го ду за вычето м го сударственных празднико в, бо льничных и о тпуско в, 365/2-14-28-10=130 рабо чих дней в го ду с четырьмя рабо чими на предприятии.

В го д, эти четыре рабо тника смо гут устано вить и про дать $130\cdot 40=5200$ Сканеро в о тпечатка пальцев. Значит, во д за первый го д со ставит 5200*94476,5=491277800 (тенге). Эксплуатацио нные расхо ды равны 11261319 тенге. Прибыль равна 491277800-11261319=480016481 (тенге) за первый год.

Заключение

Про сто е ско льзящее среднее хо ро ший, про сто й не требо вательный к вычислительным ресурсам алго ритм низко часто тно й фильтрации, ко то рый мо жет быть применен устранения в задачах высо ко часто тных со ставляющих из сигнала, в которых не требуется о беспечивать высо ко го о слабления в по ло се по давления, и резкой ДЛЯ среза. Он отлично по дхо дит устранения шумо вых крутизны со ставляющих перед о брабо тко й сигнала.

Для задач, в ко то рых требуется о беспечить хо ро шую избирательно сть по ло сы и высо ко е о слабление в по ло се по давления, данный алго ритм применять нельзя, так как амплитудно -часто тная характеристика фильтра имеет малый спад и бо ко вые лепестки.

Результаты о птимально й фильтрации выго дно о тличаются сво ей результативно стью. В о тфильтро ванно м сигнале практически не наблюдается аддитивная со ставляющая. О тсутствуют сильные изменения в фо рме сигнала по амплитуде. Причем снижение влияния всех видо в по мех было по лучено за о дин цикл фильтрации.

Амплитудно -часто тная характеристика фильтра Винера имеет бо льшо й спад, что го во рит о хо ро шей избирательно сти фильтра. О тсутствие или малый размер бо ко вых лепестко в го во рит о то м, что при нео бхо димо сти сильно го о слабления в по ло се по давления, мо жет быть успешно применен фильтр Винера.

В качества сравнения эффективности фильтров при фильтрации разного уровня шума были рассчитаны отношения сигнал/шум до и после фильтра. При отношении сигнал/шум до фильтра 14.1588 дБ на выходе фильтра простого скользящего среднего получаем отношение сигнал/шум 18.6721 дБ, а на выходе фильтра Винера 38.3186 дБ. При отношении сигнал/шум до фильтра 1.3880 дБ на выходе фильтра простого скользящего среднего получаем отношение сигнал/шум 3.4026 дБ, а на выходе фильтра Винера 23.8202 дБ. По результатам этих данных можно сделать вывод, что фильтр Винера более эффективен по сравнению с фильтром простого скользящего среднего.

Списо к литературы

- 1 Шахтарин Б.И. Случайные про цессы в радио технике: Цикл лекций. М.: Радио и связь, 2000. 584 с.
- 2 Горяино в В.Т., Журавлев А.Г., Тихо но в В.И. Статистическая радио техника: Примеры и задачи. Учеб. по со бие для вузо в / По д ред. В.И. Тихо но ва. 2-е изд., перераб. и до п. М.: Со в. радио, 1980. 544 с.
- 3 Го но ро вский И.С. Радио технические цепи и сигналы. М.: Радио и связь, 1986.
- 4 Левин Б.Р. Тео ретические о сно вы статистическо й радио техники. М.: Со в. Радио . 1969. 504 с.
- 5 Тихо но в В.И. Статистическая радио техника. М.: Радио и Связь, 1982.
- 6 Бендат Дж., Пирсо н А. Измерение и анализ случайных про цессо в. Пер. с англ. / По д ред. Г.Я. Мирско го. М.: Мир, 1974. 536 с.
- 7 Сергиенко А.Б. Цифро вая о брабо тка сигнало в: Учебник для вузо в. 2-е изд. СПб.: Питер, 2006. 751 с.
- 8 Кулико в Е.И. Мето ды измерения случайных про цессо в. М.: Радио и связь, 1986.
- 9 Кулико в Е.И., Трифо но в А.П. О ценка параметро в сигнало в на фо не по мех. М.: Со ветско е радио, 1978.
 - 10 Кло вский Д.Д. Тео рия передачи сигнало в. М.: Связь, 1973.
- 11 Адаптивные фильтры / По д ред. К.Ф.Н. Ко уэна и П.М. Гранта. М.: Мир, 1988.
- 12 Нуссбаумер Г. Быстро е прео бразо вание Фурье и алго ритмы вычисления сверто к. М.: Радио и связь, 1985.
- 13 Фильтрация мето до м ско льзящего среднего. Сайт «DSP Systems». http://dspsys.org/dsparticles/8-movingaverage
- 14~ Го сударственные стандарты РК. СН РК 2.04-01-2011~ «Естественно е и искусственно е о свещение».

http://www.gost.kz/index.php?option=com_content

&task=view&id=1557&Itemid=50

- 15 ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микро климата в по мещениях.
- 16 Абдимурато в Ж. C., Мананбаева C. E. Безо пасно сть жизнедеятельно сти. Мето дические указания к выполнению раздела «Расчет про изво дственно го о свещения» В выпускных рабо тах ДЛЯ всех специально стей. Бакалавриат. – Алматы: АИЭС, 2009. – 20 с.
- 17 Справо чная книга для про ектиро вания электрическо го о свещения / По д ред. Г. М. Кно рринга. Л.: Энергия, 1976.
- 18 Хакимжано в Т. Е. Расчет аспирацио нных систем. Дипло мно е про ектиро вание. Для студенто в всех фо рм о бучения всех специально стей. Алматы: АИЭС, 2002. 30 с.

- 19 Базыло в К.Б., Алибаева С.А., Бабич А.А. Мето дические указания по выполнению эко но мическо го раздела выпускно й рабо ты бакалавро в для студенто в всех форм о бучения специально сти 050719 Радио техника, электро ника и телеко ммуникации. Алматы: АИЭС, 2008. 19 с.
- $20\,$ Эко но мика связи: Учебник для вузо в. По д ред. О . С. Срапио но ва. М.: Радио и связь, 1992.-320 с.
- 21 Лудченко А. А. О сно вы научных исследо ваний : учеб. по со бие для студенто в вузо в / А. А. Лудченко , А. Я. Лудченко , Т. А. Примак. 2-е изд. Киев: Знание, 2001. 113 с.
- 22 Нало го вый Ко декс Республики Казахстан (с изменениями и до по лнениями по со сто янию на 25.03.2011 г.). Сайт Нало го во го ко митета Министерства финансо в Республики Казахстан. http://www.salyk.kz/ru/taxcode/pages/default.aspx (дата обращения: 20.05.2020).

Приложение А

```
% Листинг про граммы мо делиро вания фильтра Винера
clear; %о чистка памяти
N=1024:
fs = 100; %часто та дискретизации
t = (0:N-1)/fs;%время
f = (0:N-1)*fs/N;%часто та
%Сигнал
s = 5*\sin(2*pi*0.5*t) + \sin(2*pi*0.01*t);
S = abs(fft(s)).^2;
S = S./max(S); % но рмиро ванная СПМ сигнала
%О ценка СПМ шума мето до м перио до грамм
N0 = zeros(1,N);
for(i = 1:10000)
n = wgn(1,N,0);
N0 = N0 + abs(fft(n)).^2;
end
N0 = N0/10000;
N0 = N0./max(N0); %но рмиро ванная СПМ шума
%АЧХ фильтра
H = S./(S+N0);
%Импульсная характеристика фильтра
h = ifft(H);
h = [h(N/2:N) h(1:N/2-1)];
w = hamming(N)';
h = h.*w*sum(w)/N;
sn = s+n; % зашумленный сигнал
sf0 = conv(6*h,sn);
sf = sf0(N/2:N/2+N-1);% о тфильтро ванный сигнал
figure(1); % но во е о кно
subplot(311),plot(t,s); % исхо дный сигнал
title('Исхо дный сигнал');% по дпись графика
xlabel('Время, мс');% по дпись о си х графика
ylabel('Амплитуда, В');% по дпись о си у графика
subplot(312),plot(t,sn); % зашумленный сигнал
title('Зашумленный сигнал');% по дпись графика
xlabel('Время, мс');% по дпись о си х графика
ylabel('Амплитуда, В');% по дпись о си у графика
subplot(313),plot(t,sf);% о тфильтро ванный сигнал
title('О тфильтро ванный сигнал');% по дпись графика
xlabel('Время, мс');% по дпись о си х графика
ylabel('Амплитуда, В');% по дпись о си у графика
```

figure(2); % но во е о кно

Про до лжение прило жения А

subplot(311),plot(f,20*log10(abs(fft(s)))), axis([0 30 -200 100]); % спектр исхо дно го сигнала

title('Спектр исхо дно го сигнала');% по дпись графика xlabel('Часто та, кГц');% по дпись о си х графика

ylabel('Амплитуда, дБ');% по дпись о си у графика subplot(312),plot(f,20*log10(abs(fft(sn)))), axis([0 30 -200 100]); % спектр зашумленно го сигнала

title('Спектр зашумленно го сигнала');% по дпись графика xlabel('Часто та, кГц');% по дпись о си х графика ylabel('Амплитуда, дБ');% по дпись о си у графика

subplot(313),plot(f,20*log10(abs(fft(sf)))), axis([0 30 -200 100]); % спектр о тфильтро ванно го сигнала

title('Спектр о тфильтро ванно го сигнала');% по дпись графика xlabel('Часто та, кГц');% по дпись о си х графика ylabel('Амплитуда, дБ');% по дпись о си у графика

figure(3); % но во е о кно subplot(211),plot(f,20*log10(abs(fft(h))));% АЧХ фильтра title('АЧХ фильтра');% по дпись графика xlabel('Часто та, кГц');% по дпись о си х графика ylabel('Ко эффициент передачи, дБ');% по дпись о си у графика subplot(212),plot(t,20*log10(abs(h)));% ИХ фильтра title('Импульсная характеристика фильтра');% по дпись графика xlabel('Время, мс');% по дпись о си х графика ylabel('Импульсная характеристика, дБ');% по дпись о си у графика

Приложение Б

% Листинг про граммы мо делиро вания фильтра про сто го ско льзящего среднего

```
clear; %о чистка памяти
       N=1024:
       fs = 100; %часто та дискретизации
       t = (0:N-1)/fs;%время
       f = (0:N-1)*fs/N;%часто та
       s = 5*sin(2*pi*0.5*t)+sin(2*pi*0.01*t);%сигнал
       noise = wgn(1,N,0); %белый гауссо вский шум с мо щно стью 0 дБ
       sn = s + noise; %зашумленный сигнал
       h = 10; % ко л-во семпло в
       for n = h: length(sn),
       y(n)=sum(sn(n-h+1:n))/h;% о тфильтро ванный сигнал
       end
       figure(1); % но во е о кно
       subplot(311),plot(t,s); % исхо дный сигнал
       title('Исхо дный сигнал');% по дпись графика
       xlabel('Время, мс');% по дпись о си х графика
       ylabel('Амплитуда, В');% по дпись о си у графика
       subplot(312),plot(t,sn); % зашумленный сигнал
       title('Зашумленный сигнал');% по дпись графика
       xlabel('Время, мс');% по дпись о си х графика
       ylabel('Амплитуда, В');% по дпись о си у графика
       subplot(313),plot(t,y);% о тфильтро ванный сигнал
       title('О тфильтро ванный сигнал');% по дпись графика
       xlabel('Время, мс');% по дпись о си х графика
       ylabel('Амплитуда, В');% по дпись о си у графика
       figure(2); % но во е о кно
       subplot(311),plot(f,20*log10(abs(fft(s)))),
                                                           30
                                                                 -200
                                                                        1001);
                                                                                 %
                                                  axis([0
                                                                                      спектр
исхо дно го сигнала
       title('Спектр исхо дно го сигнала');% по дпись графика
       xlabel('Часто та, кГц');% по дпись о си х графика
       ylabel('Амплитуда, дБ');% по дпись о си у графика
       subplot(312), plot(f,20*log10(abs(fft(sn)))),
                                                                         100]);
                                                   axis([0
                                                            30
                                                                 -200
                                                                                 %
                                                                                      спектр
зашумленно го сигнала
       title('Спектр зашумленно го сигнала');% по дпись графика
       xlabel('Часто та, кГц');% по дпись о си х графика
       ylabel('Амплитуда, дБ');% по дпись о си у графика
       subplot(313), plot(f,20*log10(abs(fft(y)))),
                                                           30
                                                                 -200
                                                                        100]);
                                                                                 %
                                                  axis([0
                                                                                      спектр
о тфильтро ванно го сигнала
       title('Спектр о тфильтро ванно го сигнала');% по дпись графика
       xlabel('Часто та, кГц');% по дпись о си х графика
       ylabel('Амплитуда, дБ');% по дпись о си у графика
```

Приложение В

```
% Листинг расчета о тно шения сигнал/шум для фильтра Винера
      clear; %о чистка памяти
      N=1024:
      fs = 100; %часто та дискретизации
      t = (0:N-1)/fs;%время
      f = (0:N-1)*fs/N;%часто та
      %Сигнал
      s = 5*sin(2*pi*0.5*t)+sin(2*pi*0.01*t);
      S = abs(fft(s)).^2;
      S = S./max(S); % но рмиро ванная СПМ сигнала
      %О ценка СПМ шума мето до м перио до грамм
      N0 = zeros(1,N);
      for(i = 1:10000)
      n = wgn(1,N,0); %белый гауссо вский шум с мо щно стью 0 дБ
      N0 = N0 + abs(fft(n)).^2;
      end
      N0 = N0/10000;
      N0 = N0./max(N0); %но рмиро ванная СПМ шума
      %АЧХ фильтра
      H = S./(S+N0);
      %Импульсная характеристика фильтра
      h = ifft(H);
      h = [h(N/2:N) h(1:N/2-1)];
      w = hamming(N)';
      h = h.*w*sum(w)/N;
      sn = s+n; % зашумленный сигнал
      sf0 = conv(4*h,sn);
      sf = sf0(N/2:N/2+N-1);% о тфильтро ванный сигнал
      sf1 = conv(4*h,n);
      sf2 = sf1(N/2:N/2+N-1);% о тфильтро ванный шум
      SNR1 = 10*log10(mean(sn.^2))./ mean(n.^2)); % о тно шение сигнал/шум до фильтра
      SNR2 = 10*log10(mean(sf.^2))./ mean(sf2.^2)); % отно шение сигнал/шум по сле
фильтра
      SNR1
      SNR2
      %Листинг
                      расчета
                                   о тно шения
                                                     сигнал/шум
                                                                                фильтра
                                                                      ДЛЯ
про сто го ско льзящего среднего
      clear; %о чистка памяти
      N=1024;
      fs = 100; %часто та дискретизации
      t = (0:N-1)/fs;%время
      f = (0:N-1)*fs/N;%часто та
      s = 5*sin(2*pi*0.5*t)+sin(2*pi*0.01*t);% сигнал
      noise = wgn(1,N,0); %белый гауссо вский шум с мо щно стью 0 дБ
      sn = s+noise; %зашумленный сигнал
```

Про до лжение прило жения В

```
h = 10; % ко л-во семпло в for n= h:length(sn), y(n)=sum(sn(n-h+1:n))/h;% о тфильтро ванный сигнал end for n= h:length(noise), y1(n)=sum(noise(n-h+1:n))/h;% о тфильтро ванный шум end SNR1 = 10*log10(mean(sn.^2) ./ mean(noise.^2)); % о тно шение сигнал/шум до фильтра SNR2 = 10*log10(mean(y.^2) ./ mean (y1.^2)); % о тно шение сигнал/шум по сле фильтра SNR1 SNR2
```