

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 08.07.2025 14:47:36

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

**Бакалавриат по направлению подготовки  
20.03.01 - Техносферная безопасность  
направленность (профиль) «Руководство проведением спасательных  
операций особого риска»**

Санкт-Петербург

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

– дать будущим специалистам знания в специфической области горного дела при ведении открытых горных работах, реализация которых на практике будет способствовать предотвращению аварий, аварийных ситуаций и травматизма, повышению эффективности борьбы с ними, умению специалистов проводить аварийно-спасательные работы и оказывать помощь пострадавшим, застигнутых аварией на горнодобывающих и горно - перерабатывающих (обогачительных фабриках, углесортировках) предприятиях

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-19	Способен координировать работу, направленную на предупреждение аварий на опасном производственном объекте, планировать мероприятия и осуществлять организацию работ по локализации аварий и ликвидации их последствий на основе системного подхода, руководить работой структурных подразделений, профессиональных аварийно-спасательных формирований

### Задачи дисциплины:

- раскрытие причинно-следственных связей формирования и проявления опасностей в производственных условиях;
- изучение механизма проявления опасностей, физических моделей процесса развития аварий и поражающих факторов;
- изучение основных способов и средств профилактики и ликвидации аварий на открытых горных работах;
- разработка планов ликвидации аварий и оперативных действий специальных подразделений при авариях на открытых горных работах.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Тип задачи профессиональной управленческой</b>	<b>деятельности: организационно-</b>
ПК19.1 Знает методы защиты производственного персонала горного предприятия и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает виды аварийно-спасательных работ на горном предприятии при ведении открытых горных работ, методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий согласно

	требованиям руководящих документов
ПК19.2 Умеет организовать работы по локализации аварий на горном предприятии и ликвидации их последствий на основе системного подхода, руководить работой структурных подразделений, профессиональных аварийно-спасательных формирований	Умеет организовать разработку и выполнение плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах организаций эксплуатирующих опасные производственные объекты при ведении открытых горных работ

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность направленность (профиль) «Руководство проведением спасательных операций особого риска»

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

#### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам 8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Контактная работа		<b>74</b>	<b>74</b>
Лекции		36	36
Практические занятия		36	36
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом		2	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>34</b>	<b>34</b>
Курсовая работа (проект)			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>	<b>36</b>

**4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения**

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>8 семестр</b>								
1	Тема №1. Технологическая характеристика горных пород и массивов.	16	4	4				2
2	Тема №2. Способы подготовки горных пород к выемке.	16	4	4				4
3	Тема № 3. Карьерные грузы и средства их перемещения.	16	4	4				4
4	Тема № 4. Методы и технология взрывных работ.	16	4	4				4
5	Тема № 5. Организация и безопасность взрывных работ.	14	4	4				4
6	Тема № 6. Отвалообразование и складирование на карьерах	10	2	2				4
7	Тема 7. Буровые машины.	12	2	2				2
8	Тема №8. Экскаваторы. Выемочно-транспортирующие машины	16	4	4				2
9	Тема № 9. Основные правила безопасности при разработке твёрдых полезных ископаемых открытым способом	12	4	2				4
10	Тема №10. Виды аварийно-спасательных работ	16	4	6				4
	<b>Консультация</b>	2				2		
	<b>Экзамен</b>	36					36	
	<b>Итого</b>	144	36	36		2	36	34

### **4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: очной формы обучения**

#### **Тема 1. Технологическая характеристика горных пород и массивов.**

**Лекция.** Базовые понятия и основная профессиональная терминология, назначение горных выработок. Свойства горных пород, влияющие на параметры взрывных работ. Трещиноватость массива.

**Практическое занятие.** Элементы, параметры и показатели карьеров. Построение элементов карьера. Определение основных технических и технологических параметров и показателей открытой разработки.

**Самостоятельная работа.** Построение геологических разрезов и погоризонтных планов карьеров. Изучение базовых понятий и основной профессиональной терминологии применяющейся при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, добыче и переработке минерального сырья.

#### **Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

#### **Тема 2. Способы подготовки горных пород к выемке.**

**Лекция.** Невзрывные способы подготовки горных пород к выемке: оттаивание, механическое рыхление, управляемое обрушение уступов. Взрывные способы подготовки горных пород к выемке: технологические основы буровзрывных работ, виды бурения, буровые станки и буровой инструмент, техническая скорость бурения и производительность станков, технологические основы взрывных работ, удельный расход ВВ, паспорт БВР, регулирование степени дробления, параметры развала, механизация зарядания скважин.

**Практическое занятие.** Расчет параметров буровзрывных работ. Конструкции схем взрывания. Построение паспортов взрывных и буровых блоков. Расчёт линии сопротивления по подошве.

**Самостоятельная работа.** Основы технологии открытых работ. Современные способы и оборудование для подготовки пород к выемке. Определение необходимого количества буровых станков в карьере.

#### **Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [4];

Дополнительная литература: [2].

#### **Тема 3. Карьерные грузы и средства их перемещения.**

**Лекция.** Технологическая оценка видов карьерного транспорта. Железнодорожный транспорт в карьерах. Автомобильный транспорт в карьерах. Карьерный конвейерный транспорт. Комбинированный карьерный транспорт. Технологические схемы, производительность.

**Практическое занятие.** Расчёт производительности, организация движения, пропускная и провозная способность дорог, строительство и эксплуатация

карьерных автодорог. Обоснование, выбор необходимого количества видов и моделей карьерного транспорта.

**Самостоятельная работа.** Специальные виды карьерного транспорта. Технологическая характеристика и область применения. Виды специального транспорта, производительность.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [4];

Дополнительная литература: [2].

#### **Тема 4. Методы и технология взрывных работ.**

**Лекция.** Действие взрыва в горной породе и принципы расчета зарядов. Способы управления действием взрыва. Короткозамедленное взрывание. Методы взрывных работ. Технология и организация производства работ. Правила пожарной безопасности. Метод скважинной отбойки.

**Практическое занятие.** Метод скважинных зарядов при уступной отбойке на карьерах. Оценка опасного действия взрыва по факторам сейсмических, ударных воздушных волн и разлету осколков.

**Самостоятельная работа.** Механизация заряжания шпуров и скважин.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [4];

Дополнительная литература: [3];

#### **Тема 5. Организация и безопасность взрывных работ.**

**Лекция.** Подготовка персонала, связанного с обращением со взрывчатыми материалами (ВМ). Доставка ВМ к местам работ. Уничтожение ВМ. Хранение ВМ. Классификация складов ВМ. Перевозка ВМ автомобильным транспортом.

**Практические занятия:** Разрешительная документация на производство взрывных работ. Ликвидация отказов.

**Самостоятельная работа.** Порядок проверки действий аварийно-спасательных формирований горного предприятия.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [4];

Дополнительная литература: [3];

#### **Тема 6. Отвалообразование и складирование на карьерах**

**Лекция.** Классификация отвалов. Типы отвалов, способы складирования горных пород. Технология отвалообразования. Механизация работ на отвалах. Периферийное и площадное отвалообразование. Виды ЧС на отвалах.

**Практическое занятие.** Обоснование, выбор и определение необходимого количества сил и средств при ликвидации последствий ЧС на отвалах.

**Самостоятельная работа.** Виды складирования техногенных месторождений.

**Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [2];

Дополнительная литература: [4];

## **Тема 7. Буровые машины.**

**Лекция.** Назначение, область применения и особенности конструкций бурильных установок. Машины ударного (ударно-поворотного) бурения. Конструкция, принцип действия и основные технические данные буровых машин.

**Практическое занятие.** Основные правила эксплуатации буровых машин. Методика расчёта на прочность.

**Самостоятельная работа.** Типы бурильных головок и установочно-подающих приспособлений для них. Технические средства борьбы с пылью при бурении.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [2];

Дополнительная литература: [4];

## **Тема 8. Экскаваторы. Выемочно-транспортирующие машины.**

**Лекция.** Классификация по функциональному признаку. Одноковшовые и многоковшовые экскаваторы. Выемочно-транспортирующие машины. Базовые тракторы, тягачи, самоходные шасси. Рабочее и комплексное ходовое оборудование. Бульдозеры, рыхлители, скреперы, одноковшовые погрузчики.

**Практическое занятие:** Расчет производительности и количества транспортирующих машин и организация движения при аварии.

**Самостоятельная работа.** Эксплуатация экскаваторов. Производительность экскаваторов. Отвалообразователи. Карьерные отвалообразователи. Транспортно-отвальные мосты.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [2];

Дополнительная литература: [1,4];

## **Тема 9. Основные правила безопасности при разработке твёрдых полезных ископаемых открытым способом**

**Лекция.** Нормативные документы, регламентирующие разработку твердых полезных ископаемых открытым способом. Общие требования безопасности для объектов ведения открытых горных работ. Требования промышленной безопасности при буровых работах. Требования промышленной безопасности к механизации горных работ.

**Практическое занятие.** Изучение правил безопасности и требований по обеспечению объектов открытых горных работ независимой линией связи для экстренной и безопасной остановки работающего оборудования. Методы по борьбе с пылью и вредными газами

**Самостоятельная работа.** Требования промышленной безопасности к эксплуатации технологического авто мобильного транспорта. Требования промышленной безопасности к эксплуатации непрерывного технологического транспорта. Требования по безопасному отвалообразованию.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [3];

Дополнительная литература: [1,2,4].

## **Тема 10. Виды аварийно-спасательных работ**

**Лекция.** Горноспасательные работы проводимые ВГСЧ. Противофонтанные работы. Поисково-спасательные работы. Аварийно-спасательные работы. Работы по ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций.

**Практическое занятие.** Изучение аварий при ведении добычи полезных ископаемых открытыми горными работами. Заполнение плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах организаций эксплуатирующих опасные производственные объекты при ведении открытых горных работ.

**Самостоятельная работа.** Работы по ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная литература: [3];

Дополнительная литература: [1,2].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия/семинарские занятия

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

## **6. Оценочные материалы по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена

### **6.1. Примерные оценочные материалы:**

#### **6.1.1. Текущего контроля**

##### **Типовые задания для тестирования:**

1. Кто утверждает план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПЛА)?

Ответы:

Директор предприятия  
+Технический руководитель  
Главный механик

2. С какой целью производят разведку горных выработок

Ответы:

Ликвидировать аварию  
+Обнаружение и спасение застигнутых аварией людей;  
+Выяснение обстановки в зоне аварии.

3. Можно ли выполнять работы в самоспасателе?

Ответы:

+ Нет  
Можно

#### **6.1.2. Промежуточной аттестации**

##### **Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен**

1. Малоотходная технология открытой разработки месторождений с помощью гидравлических экскаваторов (ЭГО).
2. Определение основных технологических характеристик рудопотока при циклично-поточной технологии (ЦПТ) открытых горных работ с учетом показателей надежности функционирования горно-транспортного оборудования.
3. Основные преимущества и недостатки гидравлических экскаваторов по сравнению с механическими лопатами.
4. Определение рационального направления развития горных работ карьерных полей.

5. Влияние качества взорванной горной массы на работу экскаваторов.
6. Технологические схемы работ по углубке карьера в сложных гидрогеологических условиях.
7. Опыт использования гидромолотов в мировой практике открытых горных работ.
8. Обоснование снижения уровня потерь и засорения при подготовке горной массы к выемке.
9. Оценка экономической эффективности открытой разработки месторождений.
10. Современные системы управления горнотранспортным комплексом карьеров.
11. Меры безопасности при чрезвычайных ситуациях на открытых горных работах.
12. Требования правил безопасности и других документов, регламентирующих ведение горных работ.
13. Выбор и обоснование структуры комплексной механизации и технологии на карьере.
14. Обоснование возможной по горнотехническим факторам производительности карьера.
15. Бурильные машины. Классификация бурильных машин по назначению, способу бурения пород, области применения и виду используемой энергии.
16. Шахтные бурильные установки и буровые станки.
17. Назначение, область применения и особенности конструкций бурильных установок. Типы бурильных головок и установочно-подающих приспособлений для них.
18. Конструкция ходового оборудования самоходных бурильных установок.
19. Средства борьбы с пылью при бурении.
20. Горные машины и комплексы для открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Классификация по функциональному признаку.
21. Одноковшовые и многоковшовые экскаваторы.
22. Выемочно-транспортирующие машины.
23. Комплексы машин непрерывного действия
24. Типы одноковшовых экскаваторов.
25. Механические лопаты.
26. Гидравлические экскаваторы.
27. Драглайны.
29. Конструктивные схемы одноковшовых экскаваторов. Основные узлы. Рабочее оборудование. Технические характеристики.
30. Многоковшовые экскаваторы. Типы многоковшовых экскаваторов. Многоковшовые цепные экскаваторы.
31. Роторные экскаваторы.
32. Классификация выемочно-транспортирующих машин.
33. Базовые тракторы, тягачи, самоходные шасси.
34. Рабочее и комплексное ходовое оборудование.
35. Бульдозеры, рыхлители, скреперы, одноковшовые погрузчики.
36. Машины и оборудование железнодорожного транспорта.

37. Типы карьерных локомотивов.
38. Типы карьерных автомашин.
39. Автосамосвалы для различных грузов
40. Отвалообразователи.
41. Карьерные отвалообразователи и транспортно-отвальные мосты.
42. Конструктивные схемы ленточных конвейеров.
43. Какие взрывчатые и физические свойства имеет аммиачная селитра?
44. Назовите состав и свойства аммонитов.
45. Чем отличаются аммоналы от аммонитов?
46. Из чего состоят гранулиты и какие у них свойства?
47. В каких условиях целесообразно использовать гранулиты?
48. Каковы состав и свойства динамонов?
49. Как и из каких компонентов готовят игданит?
50. Какие свойства имеют гранулотол и алюмотол?
51. Какие достоинства и недостатки водонаполненных ВВ?
52. Какие достоинства и недостатки нитроэфирных ВВ?
53. Из чего состоят и какие свойства имеют детониты?
54. Назовите состав и свойства дымного пороха.
55. На какие основные группы делятся бездымные пороха.
56. Структура плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах организаций эксплуатирующих опасные производственные объекты при ведении открытых горных работ.

## 6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют вы-	удовлетворительно

		воды.	
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196.
2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86\_64-0-14545.
3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86\_64-0-14544.

### 7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ).
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ).
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ).
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ).
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

### 7.3. Литература

#### Основная литература:

1. Ермолаев В.А. Технология добычи полезных ископаемых открытым способом, 2012 г. - коллекция "Инженерно-технические науки - КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева" Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/69427/#1>

2. Максаров, В. В. Машины и оборудование : учебник / В. В. Максаров, А. В. Михайлов, С. Л. Иванов ; под редакцией В. В. Максаров. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 385 с. — ISBN 978-5-94211-740-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71697.html>
3. Ушаков, К.З. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: учебник / К.З. Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф. Кирин. — 2-е изд., стер. — Москва: Горная книга, 2008. — 487 с. — ISBN 978-5-7418-0545-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3434>
4. В. В. Взрывные работы : учебное пособие / В. В. Матвейчук, В. П. Чурсалов. — Москва : Академический Проект, 2016. — 377 с. — ISBN 5-8291-2520-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60082.html>
5. Катанов И.Б. Технология и безопасность взрывных работ [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2011. — 112 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/69448#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/69448#book_name)

#### **Дополнительная литература:**

1. Лагутин, К.И. Организация повышения эффективности и безопасности производства. [Электронный ресурс] / К.И. Лагутин, Н.Л. Ионова, С.А. Напольских, А.Г. Сухарев. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2012. — 36 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49705>
2. Трубецкой К.Н. Основы горного дела [Электронный ресурс]: учебник/ Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2010.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60134.htm>
3. Портола, В.А. Расчет процессов горения и взрыва : учебное пособие / В.А. Портола, Н.Ю. Луговцова, Е.С. Торосян. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 108 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69507>
4. Ермолаев В.А. Технология добычи полезных ископаемых открытым способом Колесников В.Ф. профессор кафедры открытых горных работ, доктор технических наук, председатель УМК специальности 130403 Открытые горные работы. Ермолаев Вячеслав Андреевич. <https://e.lanbook.com/reader/book/69427/#1>

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное

рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, аппаратура подземной проводной горноспасательной связи Уголёк-2, катушка КСГ, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

**Автор:** Сергиенко А.Н.