

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. **Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**
Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____
Директор департамента _____
(подпись) (И.О.Фамилия)

II. **Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**
Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____
Директор департамента _____
(подпись) (И.О.Фамилия)

Аннотация дисциплины

Обработка и визуализация больших объемов графических данных

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов). Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана: Б1.В.ДВ.01.01.

Дисциплина реализуется на 1 курсе (2 семестр), завершается зачетом. Содержит 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ (из них 18 в интерактивной форме), 72 часа самостоятельной работы студента.

Цель дисциплины – обучение студентов современным методам и алгоритмам в области обработки и визуализации больших объемов пространственных данных, дать представление о возможностях практического применения этих средств, выработать навыки программирования графических приложений.

Задачи дисциплины:

- изучение моделей для графического представления пространственных данных;
- изучение структур данных, используемых для построения моделей 3D объектов;
- изучение структур данных и алгоритмов для визуализации векторных и скалярных полей;
- изучение эффективных алгоритмов, обеспечивающих высокую скорость обработки и высокое качество интерактивной визуализации пространственных сцен.

Для успешного изучения дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, связанные

с готовностью анализировать проблемы и направления развития технологий обработки и визуализации графической информации,

способностью применять в профессиональной деятельности основные методы и средства конструирования пространственных объектов и сцен и их визуализации,

способностью использовать знания информационных технологий, методов и алгоритмов компьютерной графики при создании прикладных графических программ.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенции	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственно-технологический	ПК-4. Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1. демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	<i>Знает</i> методы представления трехмерных изображений в программных системах <i>Умеет</i> разрабатывать программное обеспечение для работы с трехмерными изображениями <i>Владеет</i> технологиями создания программных систем работы с трехмерными изображениями.
		ПК-4.2. использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	<i>Знает</i> методы использования существующего программного обеспечения <i>Умеет</i> выбирать требуемое программное обеспечение при выполнении исследований. <i>Владеет</i> технологиями проверки правильности использования программного обеспечения для решения поставленных задач
		ПК-4.3. применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> особенности программного обеспечения для анализа и обработки информации <i>Умеет</i> проектировать программное обеспечение для анализа и обработки информации <i>Владеет</i> методами тестирования созданного программного обеспечения

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: обучение студентов современным методам и алгоритмам в области обработки и визуализации больших объемов пространственных данных, дать представление о возможностях практического применения этих средств, выработать навыки программирования графических приложений.

Задачи:

1. изучение моделей для графического представления пространственных данных;
2. изучение структур данных, используемых для построения моделей 3D объектов;
3. изучение структур данных и алгоритмов для визуализации векторных и скалярных полей;
4. изучение эффективных алгоритмов, обеспечивающих высокую скорость обработки и высокое качество интерактивной визуализации пространственных сцен.

Для успешного изучения дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность анализировать проблемы и направления развития технологий обработки и визуализации графической информации,
- способность применять в профессиональной деятельности основные методы и средства конструирования пространственных объектов и сцен и их визуализации,
- способность использовать знания информационных технологий, методов и алгоритмов компьютерной графики при создании прикладных графических программ.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Производственно-технологич	ПК-4. Способен создавать программное	ПК-4.1 демонстрирует знание методов	<i>Знает</i> методы представления трехмерных изображений в программных системах

еский	обеспечение для анализа и обработки информации	создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	<i>Умеет</i> разрабатывать программное обеспечение для работы с трехмерными изображениями <i>Владеет</i> технологиями создания программных систем работы с трехмерными изображениями.
		ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	<i>Знает</i> методы использования существующего программного обеспечения <i>Умеет</i> выбирать требуемое программное обеспечение при выполнении исследований. <i>Владеет</i> технологиями проверки правильности использования программного обеспечения для решения поставленных задач
		ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> особенности программного обеспечения для анализа и обработки информации <i>Умеет</i> проектировать программное обеспечение для анализа и обработки информации <i>Владеет</i> методами тестирования созданного программного обеспечения

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Введение. Модели графического представления пространственных данных	2	16						УО-1, УО-3, ПР-1, ПР-6

2	Структуры данных	2	6	3				
3	Модели освещенности	2	3					
4	Методы, алгоритмы визуализация больших объемов пространственных данных	2	3	15				
	Итого:		18	18			72	Зачет

*онлайн курс

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Трудоемкость теоретической части курса 18 часов

Тема №1. Введение. Модели графического представления пространственных данных (6 час.)

Каркасная модель. Граничное представление. Триангуляционная модель. Воксельная модель. Твердотельная модель. Точечное представление. Модели графического представления векторных и скалярных полей.

Тема №2. Структуры данных (6 час.)

Регулярные сетки. Бинарные деревья, quadro-структуры, Z-пирамида, BSP-структуры, октантные деревья, KD –деревья.

Тема №3. Модели освещенности (3 час.)

Учет прямого и непрямого (отраженного) освещения. Простая модель освещения (диффузное и зеркальное освещение). Расширенная модель освещения. Применение метода Монте-Карло для расчета непрямого освещения.

Тема №4. Методы, алгоритмы визуализация больших объемов пространственных данных (3 час.)

Реалистичная визуализация с прямой и обратной трассировкой лучей. Алгоритм визуализации изоповерхностей, метод маркированных кубиков. Методы повышения скорости обработки и визуализации больших объемов 3D данных. Алгоритм объемной текстурной визуализации. Алгоритм объемной многочастичной визуализации. Алгоритм трассировки объемов на шейдерах. Параллельная и распределенная обработка данных. CUDA-технология параллельной обработки данных на графических процессорах.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (0 час.)

Лабораторные работы (18 часов)

Лабораторная работа №1. Аппаратные средства обработки графических данных (3 час.)

Аппаратные средства ускорения обработки графических данных: графический конвейер, 3D текстуры, графическая плата.

Лабораторная работа №2. Октантные структуры графических данных (3 час.)

Генерация октантной структуры данных 3D объекта. Графическое представление октантной структуры 3D объектов.

Лабораторная работа №3. Построение поверхностей (3 час.)

Программирование примеров построения участков поверхностей (билинейные, линейчатые, Кунса, бикубические, Безье) средствами графических библиотек.

Лабораторная работа №4. Геометрические преобразования: матричное представление и кватернионы (4 час.)

Решение примеров по альтернативному представлению геометрических преобразований – матричные преобразования и кватернионы.

Лабораторная работа №5. Визуализация скалярного поля (5 час.)

Примеры графического представления скалярных полей в метеорологии.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Тема 1. Введение. Модели графического представления пространственных данных	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает задачи и проблемы, связанные с визуализацией больших объемов 3D данных Умеет использовать существующие методы и алгоритмы для обработки и визуализации больших объемов пространственных данных	Собеседование УО1	Вопросы к зачету: 6,8,10

			Применяет существующие методы и алгоритмы для решения прикладных задач, связанных с обработкой и визуализацией больших объемов тематических данных		
		ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает программное обеспечение для работы с графическим представлением данных	Лабораторная работа №1 ПР-6	Вопросы к зачету: 6,10,13
			Умеет модернизировать программное обеспечение под свои задачи.		
			Владеет методами проверки правильности программного обеспечения		
		ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программного обеспечения и существующие технологии	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 6,10,11
			Умеет использовать методы и технологии создания программных средств		
			Владеет технологиями создания программных средств обработки данных		
2.	Тема 2. Структуры данных	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы и алгоритмы, используемые для параллельной обработки данных на графических процессорах	Опрос УО-1	Вопросы к зачету: 3,4,5,7
			Умеет применять методы параллельной обработки изображений		
			Владеет алгоритмами распараллеливания вычислений при обработке изображений		
		ПК-4.2	Знает компьютерные	Л/работа 2	Вопросы

		использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	технологии обработки графических данных Умеет проектировать компьютерные системы для обработки графических изображений Владеет методами создания программной системы на основе проекта	ПР-6	к зачету: 4,5,7,9
		ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы получения информации посредством компьютерных технологий Умеет использовать компьютерные технологии получения информации по обработке графических данных Владеет методами выбора подходящей для решаемой задачи информации	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 3-5,7,9
3.	Тема 3. Модели освещенности	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы представления трехмерных изображений в программных системах Умеет разрабатывать программное обеспечение для работы с трехмерными изображениями Владеет технологиями создания программных систем работы с трехмерными изображениями	Опрос УО-1	Вопросы к зачету: 11,16, 19
		ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы использования существующего программного обеспечения Умеет выбирать требуемое программное обеспечение при выполнении исследований	Л/работа 3,4 ПР-6	Вопросы к зачету: 11,16

			Владеет технологиями проверки правильности использования программного обеспечения для решения поставленных задач			
		ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает особенности программного обеспечения для анализа и обработки информации	Кейс-задача ПР-11	Вопросы к зачету: 11,16	
			Умеет проектировать программное обеспечение для анализа и обработки информации			
			Владеет методами тестирования созданного программного обеспечения			
4.	Тема 4. Методы, алгоритмы визуализация больших объемов пространственных данных	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает задачи и проблемы, связанные с визуализацией больших объемов 3D данных	Опрос УО-1	Вопросы к зачету 5,13,17	
				Умеет проектировать программное обеспечение для визуализации графических данных	Л/работа 5 ПР-6	Вопросы к зачету: 5,13,17,21
				Владеет методами разработки программного обеспечения по проекту	С/работа ПР-11	Вопросы к зачету: 5,13,17,20
			ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает технологии, используемые при создании программного обеспечения для распознавания информации		
				Умеет выбирать подходящие технологии при решении поставленных задач		
				Владеет методами проверки правильности выбора технологий		
			ПК-4.3	Знает существующие		

		применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	программные средства для задач распознавания		
			Умеет использовать существующие методы и алгоритмы для обработки и визуализации больших объемов пространственных данных		
			Владеет навыками применения существующих методов и алгоритмов для решения прикладных задач, связанных с обработкой и визуализацией больших объемов тематических данных		

* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1).

2) лабораторная работа (ПР-6), самостоятельная работа (Пр-11).

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своей специальности, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- выполнение лабораторных работ;
- решение задач;
- подготовка к зачету
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» включает в себя план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	2 семестр			
1	В течение семестра	изучение конспектов лекций	7 часов	ПР-1 (тестирование)
2	1-4 неделя семестра	Знакомство с рекомендованной научной и научно-популярной литературой по тематике дисциплины.	14 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
3	5-6 неделя семестра	Составление глоссария терминов по компьютерной графике и, в частности, по	14 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов,

		разделу визуализация 3D объектов.		собеседование ПР-6, УО-1
4	7-10 неделя семестра	Знакомство с широко применяемыми программными продуктами обработки и визуализации графической информации (графические системы, графические редакторы, библиотеки стандартных методов/алгоритмов).	14 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
5	11-14 неделя семестра	Освоение шейдеров и CUDA-технологии. Решение задач по применению математических и алгоритмических средств компьютерной графики с акцентом на визуализацию больших объемов данных.	15 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
6	15-18 неделя семестра	Разработка компьютерных программ с применением графических библиотек (OpenGL, DirectX и др.) и существующих программных систем (включая программные разработки лаборатории машинной графики ИАПУ ДВО РАН).	15 часов	Работа на лабораторных занятиях, проверка отчетов, собеседование ПР-6, УО-1
Итого:			72 часа	

Самостоятельная работа по дисциплине включает в себя подготовку к лабораторным работам (изучение литературы), выполнению лабораторных работ, подготовку к промежуточной аттестации по дисциплине.

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для вузов по техническим направлениям / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльникова. – М.: Академия, 2016. – 239 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:790181&theme=FEFU>
2. Королёв, Ю.И. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие для вузов технических специальностей / Ю.И. Королёв, С.Ю. Устюжанина. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 428 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:729058&theme=FEFU>
3. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976>

Дополнительная литература

1. Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник/ Жуков Ю.Н. –Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 178 с. <http://www.iprbookshop.ru/14009>
2. Иванов, Д.В. Алгоритмические основы растровой машинной графики / А.С. Карпов, Е.П. Кузьмин, В.С. Лемпицкий, А.А. Хропов. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 283 с.
3. Попов, А.А. DirectX 10 – это просто. Программируем графику на C++ / А.А. Попов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 464 с.
4. Постнов К.В. Компьютерная графика. Издательство: М.: МГСУ, 2009. – 249с.
5. Божко А. Н., Жук Д. М., Маничев В. Б. Компьютерная графика: учебное пособие для вузов - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. – 392 с.
6. Шикин Е. В., Боресков А. В. Компьютерная графика. Полигональные модели. Изд. Диалог – МИФИ, 2007. - 464 с.
7. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О. – Электрон. текстовые данные. – Томск:

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. – 144 с.
<http://www.iprbookshop.ru/13940>

8. Большаков, В.П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс / В. П. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. – Санкт-Петербург, 2011. – 331 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:418988&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.intuit.ru/studies/courses/70/70/lecture/2092> Алгоритмические основы компьютерной графики
2. http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/RODJERS_Devid_F/Rodjers_D.F..html
Роджерс Д.Ф. Алгоритмические основы компьютерной графики

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Графическая библиотека OpenGL, DirectX, среда разработчика VisualStudio.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и лабораторных работах, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» является зачет в 2 семестре.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех лабораторных работ, и сдачи зачета.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень программного обеспечения:

Лицензионное программное обеспечение:

AutoCAD;
Autodesk 3DS Max;
Microsoft Visio;
SPSS Statistics Premium Campus Edition;
MathCad Education University Edition;
Microsoft Office 365;
Office Professional Plus 2019;
Photoshop CC for teams All Apps AL;
SolidWorks Campus 500;
Windows Edu Per Device 10 Education;
КОМПАС 3D;
Microsoft Teams

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:

http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:

<http://argouml.tigris.org>;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз данных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм:

https://portableapps.com/support/portable_app#using;

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм:

<https://www.fosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload>;

IrfanView - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm>;

LibreOffice - офисный пакет:

<http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/>;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями:
<https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html>;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера:
<https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html>;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования:
<https://python.ru.uptodown.com/windows/download>;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD: <https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational>;

Scilab –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license>;

WhiteStarUML –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10:
<https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt/>;

WinDjView – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/>.

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП, включая информацию о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования, объектов физической культуры и спорта, программного обеспечения представлены в виде таблицы в Справке об МТО.