

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа по дисциплине

**СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы аспирантуры по направлению подготовки

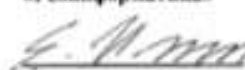
05.06.01 «Науки о земле»

Направленность (профиль):
Геоинформатика

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Геоинформатика»



 Истомин Е.П.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 мая 2018 г., протокол № 6
Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:

Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Системы программного и информационного обеспечения гидрометеорологических и экологических процессов» является подготовка аспиранта к деятельности, связанной с работой с системами программного и информационного обеспечения гидрометеорологических и экологических процессов.

Основные задачи дисциплины «Системы программного и информационного обеспечения гидрометеорологических и экологических процессов»

- изучение системных процессов;
- изучение системного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы программного и информационного обеспечения гидрометеорологических и экологических процессов» для направления подготовки 05.06.01 – Науки о Земле. Направленность – Геоинформатика относится к дисциплинам по выбору.

Параллельно с дисциплиной «Системы программного и информационного обеспечения гидрометеорологических и экологических процессов» изучаются:

«Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем», «Глобализация и устойчивое развитие», «Культура делового общения»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-8	способностью применять методы и системы программного и информационного обеспечения процессов отработки и испытаний образцов информационно-измерительных и управляющих систем

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем» обучающийся должен:

Знать:

- информационные процессы: основные понятия, классификации;

Уметь:

- производить системный анализ проблемных ситуаций, для которых создается информационно-измерительная и управляющая система;

Владеть:

- основными понятиями информатики, процессов и систем;

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Системы программного и информационного обеспечения гидрометеорологических и экологических процессов» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа аспирантов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Исследуемые объекты	7		3	18	Устный опрос, защита рефератов	3	ПК-8
2	Понятия информационно-измерительных и управляющих систем	7		4	22	Устный опрос, защита рефератов	4	ПК-8
3	Информационные процессы.	7		7	32	Устный опрос, защита рефератов	7	ПК-8
4	Системы.	7		9	32	Устный опрос, защита рефератов	9	ПК-8
5	Системный анализ	7		6	20	Устный опрос, защита рефератов	6	ПК-8
	ИТОГО			36	144	Зачет с оценкой	36	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание
Исследуемые объ-	Классификация видов информационных технологий. Модели информаци-

екты	<p>онных процессов. Системный подход к организации информационных процессов. Базы данных, удаленный доступ к базам данных, банки данных, современные методы и виды информационного обслуживания. Структура информационно-измерительной системы обработки информации.</p> <p>Мониторинг моря и окружающей среды: назначение, основные понятия. Системы дистанционного зондирования океана. Системы измерения солености, температуры и загрязнения морской среды. Системы сбора обработки и передачи гидрометеорологической информации. Гидроакустические системы: назначение, состав, область применения.</p>
Понятия информационно-измерительных и управляющих систем	<p>Назначение и основные функции ИИС. Взаимосвязь ИИС с системами автоматического управления с вычислительными системами. ИИС как совокупность устройств получения, обработки, хранения, передачи и отображения количественной измерительной информации. Разновидности структур ИИС. Основные характеристики ИИС и их оценка. Согласование параметров звеньев ИИС. Методы определения погрешностей ИИС сложной структуры. Методы повышения точности ИИС. Автоматическая коррекция погрешностей. Метрология и стандартизация систем измерения.</p> <p>Принципы построения ИИС на основе микро-ЭВМ и микропроцессоров. Интерфейсы для цифровых ИИС. Назначение и основные характеристики стандартных интерфейсов.</p> <p>Перспективы развития ИИС гидрометеорологии и экологии окружающей среды. ИИС для робототехнических систем. Принципы автоматического проектирования (САПР)</p>
Информационные процессы.	<p>Классификация видов информационных технологий. Модели информационных процессов. Системный подход к организации информационных процессов. Базы данных, удаленный доступ к базам данных, банки данных, современные методы и виды информационного обслуживания. Структура информационно-измерительной системы обработки информации.</p> <p>Мониторинг моря и окружающей среды: назначение, основные понятия. Системы дистанционного зондирования океана. Системы измерения солености, температуры и загрязнения морской среды. Системы сбора обработки и передачи гидрометеорологической информации. Гидроакустические системы: назначение, состав, область применения.</p>
Системы.	<p>Основные понятия системы, как совокупности отдельных объектов, рассматриваемых как единое целое. Основные атрибуты системы: объект, субъект, свойства. Основные понятия сложной системы управления: взаимозависимость отдельных свойств системы, иерархическая организация, осуществимость, множественность, несовместимость, конфинтуитивное поведение. Основные принципы описания сложных систем: принцип содержательности языка описания, принцип моделируемости, принцип целенаправленности. Принципы «физичности»: целостность, автономность, масштабируемость. Лингвистическое и математическое определение целостности и автономности. Понятие модели. Принципы моделируемости: дополнительность, действия, неопределенность. Лингвистическое и математическое определение моделируемости. Принцип целенаправленности, его лингвистическое и математическое определение. Понятие больших систем. Иерархия систем. Объектно-ориентированные модели. Открытые модели. Интерфейс открытых систем.</p>
Системный анализ	<p>Системный анализ как научная дисциплина, занимающаяся проблемами принятия решений в условиях большого объема информации различной природы. Методология, аппаратная реализация. Свойства систем. Систе-</p>

	<p>мология — наука об общих признаках организации сложных систем. Системотехника — методология проектирования сложных систем. Множественность описаний каждой системы; единство функциональноцелевых и причинно-следственных отношений.</p> <p>Анализ проблемных ситуаций, для которых создается геоинформационная система. Этапы системного подхода к разрешению проблемной ситуации: концептуализация, спецификация, синтез модели, проверка адекватности модели, ее реализация, исследование модели, оптимизация. Системный анализ факторов, порождающих проблемную ситуацию. Семантическая сеть как модель проблемной ситуации. Системотехническая последовательность: глобальная цель — локальная цель — требования — задачи — функции — структуры.</p>
--	--

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
	Исследуемые объекты	Мониторинг моря и окружающей среды: назначение, основные понятия. Системы дистанционного зондирования океана. Системы измерения солёности, температуры и загрязнения морской среды. Системы сбора, обработки и передачи гидрометеорологической информации. Гидроакустические системы: назначение, состав, область применения.	Устный опрос, защита рефератов	ПК-8
	Понятия информационно-измерительных и управляющих систем	Назначение и основные функции ИИС. Взаимосвязь ИИС с системами автоматического управления с вычислительными системами. ИИС как совокупность устройств получения, обработки, хранения, передачи и отображения количественной измерительной информации. Разновидности структур ИИС. Принципы построения ИИС на основе микро-ЭВМ и микропроцессоров. Интерфейсы для цифровых ИИС. Назначение и основные характеристики стандартных интерфейсов.	Устный опрос, защита рефератов	ПК-8
	Информационные процессы.	Классификация видов информационных технологий. Модели информационных процессов. Системный подход к организации информационных процессов. Базы данных, удаленный доступ к базам данных, банки данных, современные методы и виды информационного обслуживания. Структура информационно-измерительной системы обработки информации. Мониторинг моря и окружающей среды: назначение, основные понятия. Системы дистанционного зондирования океана. Си-	Устный опрос, защита рефератов	ПК-8

		<p>системы измерения солености, температуры и загрязнения морской среды. Системы сбора, обработки и передачи гидрометеорологической информации. Гидроакустические системы: назначение, состав, область применения.</p>		
	Системы.	<p>Основные понятия системы, как совокупности отдельных объектов, рассматриваемых как единое целое. Основные принципы описания сложных систем: принцип содержательности языка описания, принцип моделируемости, принцип целенаправленности. Понятие больших систем. Объектно-ориентированные модели. Открытые модели. Интерфейс открытых систем</p>	<p>Устный опрос, защита рефератов</p>	<p>ПК-8</p>
	Системный анализ	<p>Системный анализ как научная дисциплина. Методология, аппаратная реализация. Свойства систем. Системология. Системотехника. Множественность описаний каждой системы. Анализ проблемных ситуаций, для которых создается Информационно-измерительная и управляющая система. Этапы системного подхода к разрешению проблемной ситуации</p>	<p>Устный опрос, защита рефератов</p>	<p>ПК-8</p>

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в виде устного опроса по пройденным темам и защиты рефератов

Примерная тематика рефератов

1. Мировой океан как решающий фактор влияния на метеорологию и окружающую среду
2. Влияние параметров океана на измерения в гидрометеорологии
3. Средства измерения и их основные метрологические характеристики в гидрометеорологии и экологии окружающей среды
4. Методы управления гидрометеорологической информацией
5. Передача информации в гидрометеорологии и экологии окружающей среды
6. Организация и модели процессов сбора, передачи, обработки, фиксации, накопления, представления информации и знаний в гидрометеорологии и экологии окружающей среды
7. Этапы системного подхода к разрешению проблемной ситуации в информационно-измерительных и управляющих системах
8. Общие признаки организации сложных систем
9. Перспективы развития ИИС гидрометеорологии и экологии окружающей среды.
10. ИИС для робототехнических систем.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины являются защита реферат и устные ответы по темам.

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Распределение воды и суши на Земном шаре.
2. Геология строения океана, течения.
3. Влияние параметров океана на гидрометеорологию.
4. Виды физических полей океана и земной поверхности: гидроакустические, тепловые электромагнитные, акустические, сейсмоакустические.
5. Основные характеристики и параметры полей, методы и средства их исследования.
6. Мировой океан как решающий фактор влияния на метеорологию и окружающую среду.
7. Виды и характер гидрометеорологической информации. Методы сбора и отображения.
8. Экология: основные определения.
9. Факторы, влияющие на загрязнение мирового океана и окружающую среду.
10. Основные термины и определения в информационно-измерительные и управляющие системы.
11. Средства измерения и их основные метрологические характеристики в гидрометеорологии и экологии окружающей среды.
12. Передача информации в гидрометеорологии и экологии окружающей среды.
13. Обобщенное представление процесса обмена информацией.
14. Восприятие и передача информации.
15. Основные виды систем обработки информации в гидрометеорологии и экологии окружающей среды.
16. Комплексное и обобщенное отображение информации в гидрометеорологии и охране окружающей среды.
17. Информационные процессы: основные понятия и их классификация.
18. Системный подход к организации информационных процессов
19. Эталонная модель взаимодействия открытых систем
20. Цели, задачи и методы многоуровневой организации информационных процессов.
21. Организация и модели процессов сбора, передачи, обработки, фиксации, накопления, представления информации и знаний в гидрометеорологии и экологии окружающей среды.
22. Основные понятия системы, как совокупности отдельных объектов.
23. Основные атрибуты системы: объект, субъект, свойства.
24. Основные понятия сложной системы управления:
25. Взаимозависимость отдельных свойств системы
26. Иерархическая организация системы
27. Осуществимость, множественность, несовместимость, конфлинтуйтивное поведение сложной системы управления.

28. Основные принципы описания сложных систем
29. Принцип содержательности языка описания сложной системы
30. Принцип моделируемости сложной системы
31. Принцип целенаправленности сложной системы.
32. Принципы «физичности»: целостность, автономность, масштабируемость.
33. Лингвистическое и математическое определение целостности и автономности.
34. Понятие модели.
35. Принципы моделируемости: дополнительность, действия, неопределенность.
36. Лингвистическое и математическое определение моделируемости.
37. Принцип целенаправленности, его лингвистическое и математическое определение.
38. Понятие больших систем
39. Иерархия систем
40. Объектно-ориентированные модели
41. Открытые модели
42. Интерфейс открытых систем.
43. Системный анализ как научная дисциплина
44. Методология, аппаратная реализация.
45. Свойства систем.
46. Системология — наука об общих признаках организации сложных систем.
47. Системотехника — методология проектирования сложных систем.
48. Множественность описаний каждой системы
49. Функционально-целевые и причинно-следственные отношений.
50. Анализ проблемных ситуаций, для которых создается геоинформационная система.
51. Этапы системного подхода к разрешению проблемной ситуации: концептуализация, спецификация, синтез модели, проверка адекватности модели, ее реализация, исследование модели, оптимизация.
52. Системный анализ факторов, порождающих проблемную ситуацию.
53. Семантическая сеть как модель проблемной ситуации.
54. Системотехническая последовательность

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 140 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-09459-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9BFFD0B7-B230-4E0B-B503-B6EAE18ADEE3.

б) дополнительная литература:

1. Сикан А. В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. Учебник – СПб.: РГГМУ, 2007. – 279 с. – Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515132435.pdf Гиг Дж. Прикладная общая теория систем. - М.: Мир, 1981. – 733 с.

2. Метрология и измерения. Физические явления. [Электронный ресурс] [Текст] : документация для профессионалов. - М. : Технорматив, 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM). - (Технорматив)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows 7.
2. http://library.tuit.uz/skanir_knigi/book/teoriya_or/teoriya_organ_1.htm
3. <http://www.mts-sut.ru/kafedr/ibts/doc/tips.pdf>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
Практическое занятие	На практических занятиях обсуждаются основные проблемы. Как правило, на одном занятии может быть обсуждено 1-2 вопроса. Кроме того, на занятиях аспиранты представляют рефераты и доклады, подготовленные во время самостоятельной работы. Тема доклада выбирается аспирантом из перечней, приведенных в конце каждого раздела или исходя из темы научной квалификационной работы (диссертации). Доклад представляется в виде презентации (PowerPoint).
Текущий контроль	Текущий контроль подразумевает различные виды проверочных работ - как письменных, так и устных, — которые проводятся непосредственно в учебное время и имеют целью оценить ход и качество работы обучающегося по освоению учебного материала. Текущий контроль позволяет дать оценку результатам повседневной работы. В процессе данного вида контроля устанавливаются не только результат предшествующей работы, качество усвоения знаний, умений, навыков, но и готовность обучающихся к восприятию нового материала.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый аспирант организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа аспирантов включает: <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
промежуточный контроль	Промежуточный контроль является основной формой оценки качества подготовки обучающихся. Он оценивает результаты учебной деятельности аспиранта за семестр. Проводится в виде письменной работы или устного ответа на вопросы. Преподаватель имеет право ставить зачёт без опроса обучающегося, если он активно участвовал в семинарских занятиях, в срок выполнил все контрольные работы, т.е. по результатам текущего контроля в семестре не имел задолженностей.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу и др.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного

процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Исследуемые объекты и их характеристики		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Общие вопросы теории измерительной техники		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Основы теории построения ИИУС		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Структура и алгоритмы ИИУС		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Методы оценки технических характеристик ИИУС		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
Основы метрологического обеспечения		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=934083
ИИУС в гидрометеорологии		<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows 7. 2. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr9 3. Журнал «Информационно-

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной

(учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.