

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

Ю. А. Ларина

**ОСНОВЫ  
объектно ориентированного  
моделирования  
с использованием языка UML**

*Учебное пособие*

*Рекомендовано  
Научно-методическим советом университета  
для студентов, обучающихся по специальности  
Прикладная математика и информатика*

Ярославль 2010

УДК 519.711  
ББК 3973.2-018.1я73  
Л 25

*Рекомендовано  
Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного издания. План 2009/10 года*

**Рецензенты:**

Г. П. Штерн, кандидат технических наук, доцент,  
ведущий инженер-программист отдела новых разработок  
службы информационных технологий ОАО «Славнефть-ЯНОС»;  
кафедра естественно-математических дисциплин ГОУ ЯО ИРО.

**Ларина, Ю. А. Основы объектно ориентированного мо-**  
Л 25 **делирования с использованием языка UML: учеб. пособие**  
**/ Ю. А. Ларина; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Яро-**  
**славль: ЯрГУ, 2010. – 151 с.**  
**ISBN 978-5-8397-0697-2**

Пособие содержит необходимые сведения для изучения основ объектно ориентированного моделирования с использованием графической нотации языка UML. Основные элементы канонических диаграмм этого языка сопровождаются теоретическими сведениями, примерами и рисунками.

Предназначено для студентов четвертого курса факультета ИВТ, обучающихся по специальности 010500.62 Прикладная математика и информатика (дисциплина «Язык UML и CASE-системы», блок СД), очной формы обучения.

Библиогр.: 8 назв.

УДК 519.711  
ББК 3973.2-018.1я73

**ISBN 978-5-8397-0697-2**

© Ярославский государственный  
университет им. П. Г. Демидова,  
2010

## Оглавление

<b>Предисловие .....</b>	<b>3</b>
<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Основные понятия моделирования систем и программных приложений.....</b>	<b>6</b>
1.1. Основные понятия методологии ООАП.....	7
1.2. История развития языка UML.....	10
1.3. Определение языка UML.....	12
1.4. Общая структура языка UML.....	14
<b>2. Моделирование классов.....</b>	<b>18</b>
2.1. Диаграммы классов.....	19
2.1.1. Классы и объекты.....	20
2.1.2. Атрибуты .....	22
2.1.3. Операции.....	24
2.2. Отношения между классами.....	26
2.2.1. Отношение ассоциации .....	26
2.2.2. N-арные ассоциации. Ассоциация-класс .....	35
2.2.3. Отношение обобщения .....	38
2.2.4. Абстрактные классы .....	40
2.2.5. Множественное наследование .....	43
2.2.6. Отношение агрегации .....	45
2.2.7. Отношение композиции .....	47
2.3. Пакеты.....	52
<b>Упражнения.....</b>	<b>55</b>

<b>3. Моделирование состояний.....</b>	<b>58</b>
3.1. <i>Диаграммы состояний.....</i>	58
3.1.1. События и состояния .....	59
3.1.2. Деятельность.....	61
3.1.3. Переход .....	62
3.1.4. Псевдосостояния .....	66
3.1.5. Составные состояния и подсостояния.....	68
<b>Упражнения.....</b>	<b>75</b>
<b>4. Моделирование взаимодействий .....</b>	<b>78</b>
4.1. <i>Диаграммы вариантов использования .....</i>	78
4.1.1. Актеры и варианты использования .....	80
4.2. <i>Отношения на диаграммах вариантов использования .....</i>	84
4.2.1. Отношения между актерами и вариантами использования .....	84
4.2.2. Отношения между вариантами использования .....	85
4.2.3. Отношения между актерами .....	90
4.3. <i>Дополнительные спецификации         вариантов использования.....</i>	91
4.4. <i>Диаграммы последовательности .....</i>	95
4.4.1. Линия жизни объекта.....	98
4.4.2. Фокус управления .....	99
4.4.3. Сообщения .....	101
4.5. <i>Моделирование альтернативных         потоков управления .....</i>	104
4.5.1. Комбинированный фрагмент взаимодействия .....	105
4.5.2. Оператор взаимодействия <i>break</i> .....	106
4.5.3. Оператор взаимодействия <i>loop</i> .....	107
4.5.4. Оператор взаимодействия <i>alt</i> .....	109
4.5.5. Оператор взаимодействия <i>opt</i> .....	110
4.5.6. Оператор взаимодействия <i>par</i> .....	112
4.5.7. Оператор взаимодействия <i>critical</i> .....	113
4.6. <i>Диаграммы деятельности .....</i>	115
4.6.1. Узлы и дуги деятельности .....	116
4.6.2. Узлы управления .....	117

4.6.3. Составная деятельность.....	122
4.6.4. Разбиение деятельности .....	124
<b>Упражнения.....</b>	<b>126</b>
<b>5. Физическое представление модели .....</b>	<b>129</b>
5.1. <i>Диаграммы компонентов</i> .....	130
5.1.1. Компонент.....	131
5.1.2. Отношения между компонентами .....	132
5.1.3. Зависимость между компонентами и классами.....	134
5.1.4. Интерфейс .....	135
5.2. <i>Диаграмма развертывания</i> .....	140
5.2.1. Узел .....	141
5.2.2. Путь коммуникации .....	142
<b>Заключение .....</b>	<b>146</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>147</b>