

## ArcGIS® Pro: Анализ изображений

Ресурсы Esri .....	11
Введение в курс .....	15
Пиктограммы, используемые в учебнике .....	17
Платформа ArcGIS – основные понятия .....	18
<b>1 Растр .....</b>	<b>19</b>
Что такое дистанционное зондирование? .....	20
Растры в ArcGIS Pro .....	21
Разрешение растра .....	22
Электромагнитный спектр .....	23
Комбинация каналов: Применение .....	24
Упражнение 1 .....	25
Изучение комбинаций каналов .....	25
Шаг 1: Создание проекта курса .....	26
Шаг 2: Изучение растра .....	26
Шаг 3: Изменение комбинаций каналов .....	28
Шаг 4: Сравнение комбинаций каналов .....	31
Шаг 5: Отображение при помощи индексов .....	33
Обзор урока .....	36
Ответы на вопросы к Уроку 1 .....	37
<b>2 Функции растра .....</b>	<b>39</b>
Что такое функции растра? .....	40
Преимущества функций растра .....	41
Рассмотрение параметров функций растра .....	42
Типы функций растра .....	43
Упражнение 2 .....	45
Изучение функций растра .....	45
Шаг 1: Изучение растра .....	46
Шаг 2: Применение функции Больше .....	47

Шаг 3: Применение функции Уклон .....	48
Шаг 4: Применение функции Экспозиция .....	50
Обзор урока .....	53
Ответы на вопросы к Уроку 2 .....	54
<b>3 Шаблоны функций растра .....</b>	<b>55</b>
Что такое шаблоны функций растра? .....	56
Компоненты шаблона функции растра .....	57
Оценка шаблона функции растра .....	58
Упражнение 3.....	59
Создание шаблона функции растра.....	59
Шаг 1: Создание шаблона функции растра .....	60
Шаг 2: Построение последовательности функций: Диапазон высот .....	60
Шаг 3: Построение последовательности функций: Диапазон уклона .....	61
Шаг 4: Построение последовательности функций: Диапазон экспозиции .....	64
Шаг 5: Комбинирование всех функций .....	65
Шаг 6: Сохранение шаблона функции растра .....	66
Шаг 7: Применение шаблона функции .....	67
Шаг 8: Изменение шаблона функции растра .....	68
Шаг 9: Применение шаблона функции растра .....	70
Преимущества использования шаблонов функций растра .....	72
Функции растра, используемые в растровых продуктах.....	73
Обзор урока .....	74
Ответы на вопросы к Уроку 3 .....	75
<b>4 Выявление изменений при помощи функций растра геоданных .....</b>	<b>77</b>
Типы выявления изменений .....	78
Выбор типов выявления изменений .....	81
Рабочий процесс выявления изменений величины .....	83
Методы предварительной обработки для выявления изменений.....	86
Упражнение 4.....	89
Измерение выявления изменений при помощи функций растра .....	89
Шаг 1: Оценка растров.....	90

Шаг 2: Предварительная обработка входных растров .....	91
Шаг 3: Применение индекса к входному растру .....	93
Шаг 4: Вычисление изменений .....	94
Шаг 5: Идентификация значимых изменений .....	95
Шаг 6: Создание продукта анализа .....	96
Обзор урока .....	99
Ответы на вопросы к Уроку 4 .....	100
<b>5 Методы классификации изображений .....</b>	<b>103</b>
Определение классификации изображений .....	104
Описание выходных данных классификации изображений .....	105
Типы классификации изображений .....	106
Методы классификации изображений .....	108
Выбор методики классификации изображений .....	110
Обзор урока .....	112
Ответы на вопросы к Уроку 5 .....	113
<b>6 Рабочие процессы классификации .....</b>	<b>115</b>
Рабочий процесс классификации изображений без обучения .....	116
Упражнение 6 .....	119
Применение рабочего процесса классификации изображений без обучения .....	119
Шаг 1: Добавление входных данных .....	120
Шаг 2: Подготовка данных модели поверхности .....	121
Шаг 3: Подготовка мультиспектрального растра .....	122
Шаг 4: Обучение классификатора .....	123
Шаг 5: Классификация растра .....	124
Шаг 6: Создание исходного продукта анализа .....	126
Шаг 7: Оценка в 3D .....	127
Исследование: Обследование крон деревьев .....	131
Рабочий процесс классификации с обучением .....	132
Классификация растра при помощи Мастера классификации изображений .....	134
Обзор урока .....	135
Ответы на вопросы к Уроку 6 .....	136

Решение дополнительного шага упражнения 6 .....	137
<b>7 Сегментация .....</b>	<b>141</b>
Что такое сегментация? .....	142
Параметры сегментации .....	144
Исследование параметров сегментации .....	145
Упражнение 7.....	147
Создание сегментированного растра .....	147
Шаг 1: Добавление входного растра .....	148
Шаг 2: Создание исходной сегментации .....	148
Шаг 3: Улучшение результатов сегментации.....	150
Шаг 4: Создание сегментированного растра.....	151
Обзор урока .....	153
<b>8 Обучение классификатора .....</b>	<b>155</b>
Что следует учитывать в обучающей выборке .....	156
Упражнение 8А .....	159
Создание обучающих выборок .....	159
Шаг 1: Добавление входных данных.....	160
Шаг 2: Оценка изучаемой области .....	161
Шаг 3: Настройка Менеджера обучающих выборок .....	161
Шаг 4: Сбор обучающих выборок .....	162
Шаг 5: Сохранение обучающих выборок .....	164
Типы алгоритмов классификации изображений .....	165
Упражнение 8В .....	169
Создание классифицированного тематического растра .....	169
Шаг 1: Создание определения классификатора .....	170
Шаг 2: Создание классифицированного тематического растра .....	170
Шаг 3: Извлечение целевого класса.....	171
Обзор урока .....	173
Ответы на вопросы к Уроку 8 .....	174
Решение дополнительного шага упражнения 8В .....	175
<b>9 Оценка классификации .....</b>	<b>177</b>

Функциональность редактора пикселей .....	178
Операции редактора пикселей .....	179
Последующая обработка результатов классификации .....	180
Рабочий процесс оценки точности .....	181
Статистика оценки точности .....	183
<b>Упражнение 9 .....</b>	<b>187</b>
<b>Создание оценки точности классифицированных результатов .....</b>	<b>187</b>
Шаг 1: Оценка входных слоев .....	188
Шаг 2: Переклассификация пикселей .....	189
Шаг 3: Добавление точек оценки точности .....	192
Шаг 4: Заполнение матрицы неточности .....	193
Обзор урока .....	195
Ответы на вопросы к Уроку 9 .....	196
<b>10 Анализ изображений с помощью нейросетей глубокого обучения .....</b>	<b>197</b>
Что такое глубокое обучение - deep learning? .....	198
Нейронные сети .....	198
Глубокие нейронные сети .....	199
Нейросети глубокого обучения в задачах анализа изображений .....	200
Применение нейросетей глубокого обучения в ArcGIS Pro .....	204
Рабочий процесс анализа глубокого обучения .....	205
<b>Упражнение 10А .....</b>	<b>209</b>
<b>Обучение нейросети (модели) глубокого обучения в ArcGIS Pro .....</b>	<b>209</b>
Шаг 1: Создание карты .....	210
Шаг 2: Подготовка данных для обучения .....	210
Шаг 3: Экспорт (генерация) обучающей выборки .....	211
Шаг 4: Обучение модели глубокого обучения .....	212
<b>Упражнение 10В .....</b>	<b>214</b>
<b>Применение нейросети (модели) глубокого обучения в ArcGIS Pro .....</b>	<b>214</b>
Шаг 1: Проверка точности модели .....	215
Шаг 2: Запуск модели глубокого обучения .....	216

Шаг 3: Просмотр результатов анализа.....	218
Шаг 4: Постобработка результатов анализа.....	219
Обзор урока.....	221
Ответы на вопросы к Уроку 10.....	222
Приложение А:.....	223
Лицензионное соглашение Esri.....	223
Приложение В: Ответы на вопросы к обзорам уроков.....	223
Приложение С: Дополнительные ресурсы.....	223