

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э.  
Баумана  
(национальный исследовательский университет)»

---

Е.М. Митрофанов

Руководство по выполнению курсового проекта по дисциплине  
«Автоматизированная обработка аэрокосмических данных »

Москва  
ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
2023

## **Оглавление**

1. Пример задания для курсового проекта.....	3
2. Составление краткой характеристики исследуемой лесопокрытой территории. ....	4
3. Получить космические материалы дистанционного зондирования на заданную территорию со спутниковых систем Landsat-8 (OLI) и Sentinel-2 из открытых источников.....	5
4. Выполнить атмосферную и радиометрическую коррекцию полученных космических снимков...6	
5. Сформировать набор синтезов изображения для визуального анализа объектов местности.....	7
6. Выполнить классификацию без обучения для всех основных категорий объектов на исследуемой территории. ....	8
7. Выполнить контролируемую классификацию с целью обновления информации о породном составе на выделах заданных лесных кварталах.....	9
8. Создать набор индексных изображений и проанализировать их средствами зональной статистики в ГИС. ....	10
9. Определить классы пожарной опасности для каждого выдела заданных кварталов. ....	11
10. Сформировать набор картографической продукции по полному проекту.....	12
Литература.....	13

## **1.Пример задания для курсового проекта.**

- 1.Получить космические материалы дистанционного зондирования на заданную территорию со спутниковых систем Landsat-8 (OLI) и Sentinel-2 из открытых источников.
2. Выполнить атмосферную и радиометрическую коррекцию полученных космических снимков.
3. Сформировать набор синтезов изображения для визуального анализа объектов местности.
4. Выполнить классификацию без обучения для всех основных категорий объектов на исследуемой территории.
5. Выполнить контролируемую классификацию с целью обновления информации о породном составе на выделах заданных лесных кварталах.
6. Создать набор индексных изображений и проанализировать их средствами зональной статистики в ГИС.
7. Определить классы пожарной опасности для каждого выдела заданных кварталов.
8. Сформировать набор картографической продукции по полному проекту.

## **2. Составление краткой характеристики исследуемой лесопокрытой территории.**

Ниже перечислены общие рекомендации по составлению краткой характеристики исследуемой в процессе выполнения курсового проекта лесопокрытой территории.

1. Определите границы лесопокрытой территории: укажите ее размеры, обозначьте соседние регионы и географические объекты, которые ограничивают данную территорию.

2. Опишите структуру лесничества.

3. Дайте общую характеристику лесорастительному районированию изучаемого объекта.

4. Дайте общую характеристику рельефа и почвам.

5. Дайте общую характеристику гидрографических объектов.

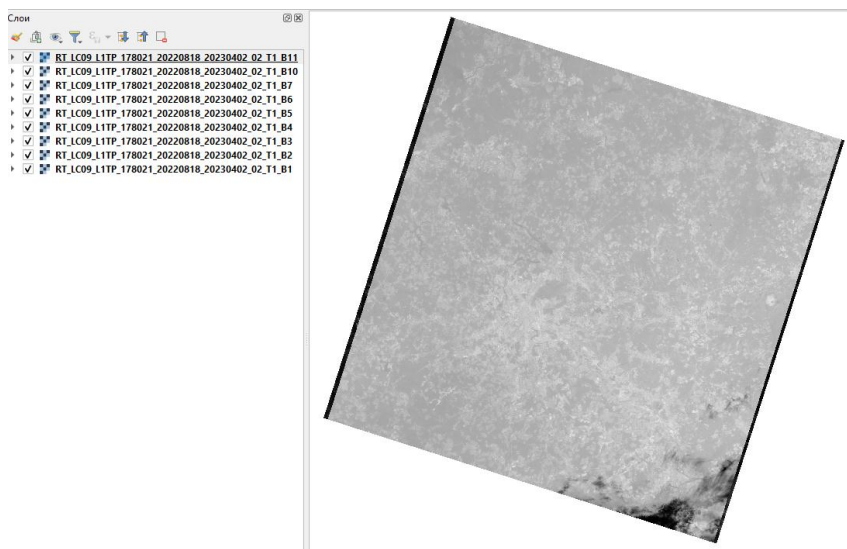
Рекомендуется в процессе составления краткой характеристики исследуемой территории использовать иллюстрационный материал, такой как карты, схемы, диаграммы и проч. если они органично дополняют текст.

### 3. Получить космические материалы дистанционного зондирования на заданную территорию со спутниковых систем Landsat-8 (OLI) и Sentinel-2 из открытых источников.

На этом этапе обучающийся должен осуществить получение космических снимков из открытых каталогов на изучаемую территорию. Рекомендованная последовательность действий следующая:

- В ГИС сформировать из векторного слоя с лесными кварталами шаблон для поиска информации на геопортале в формате .kml
- Используя шаблон осуществить поиск многозональных космических снимков на заданную территорию по заданным параметрам (диапазон дат, сенсоры, уровень обработки данных и проч.)
- Визуально оценить полученную выборку наборов данных дистанционного зондирования и выбрать наиболее подходящий набор для дальнейшей обработки.
- Выполнить загрузку каналов космической съемки.

В результат выполнения этого этапа должны быть получены каналы многозональной космической съемки в формате .tar



*Рис 1. Каналы мультиспектрального снимка, полученные с использованием аппаратуры, установленной на спутнике Landsat-8*

#### 4. Выполнить атмосферную и радиометрическую коррекцию полученных космических снимков.

На этом этапе обучающийся должен осуществить атмосферную коррекцию космических данных с использованием файла метаданных и сформировать единое многослойное изображение, пригодное для дальнейшего анализа. Рекомендованная последовательность действий следующая:

- В ГИС используя модуль SCP настроить инструмент атмосферной коррекции таким образом, что бы он выполнял обработку каналов космической съемки по алгоритму DOS-1 на основе MTL-файла.
- Собрать на основе откорректированных каналов съемки единое мультиспектральное изображения, используя встроенные в ГИС средства (layer stack, layer merge и проч.)

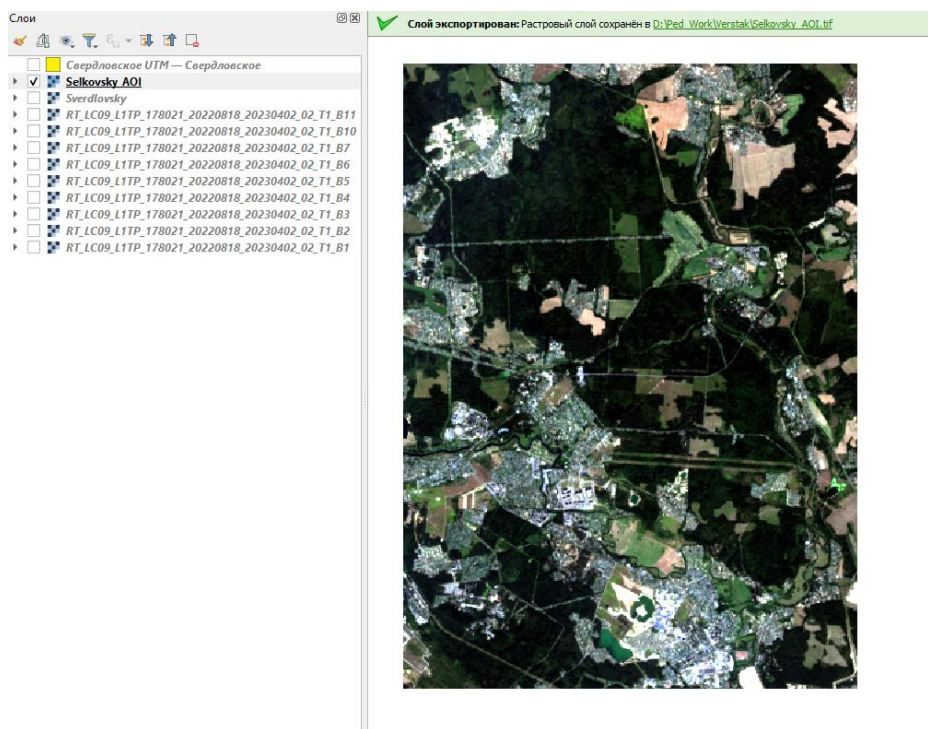


Рис 2. Многозональное изображение (синтез – естественные цвета)

## 5. Сформировать набор синтезов изображения для визуального анализа объектов местности.

На этом этапе обучающийся должен сформировать набор синтезных изображений, для упрощения визуального анализа объектов местности и построить для типовых классов спектральные сигнатуры для формирования подмножеств. Рекомендованная последовательность действий следующая:

- Используя таблицу калибровочных данных сформировать набор стандартных синтезных изображений на основе исходного набора данных (псевдоцвета, расширенный ИК-синтез, *sigfus* и проч.) и однозначно определить пространственное положение объектов местности, которые будут использоваться в качестве эталонов.
- Рассчитать СКЯ для каждого объекта местности и выполнить их визуальный анализ с целью определения наиболее информативных каналов для автоматизированного дешифрирования.
- Сформировать подмножество на основе определённых ранее информативных каналов.

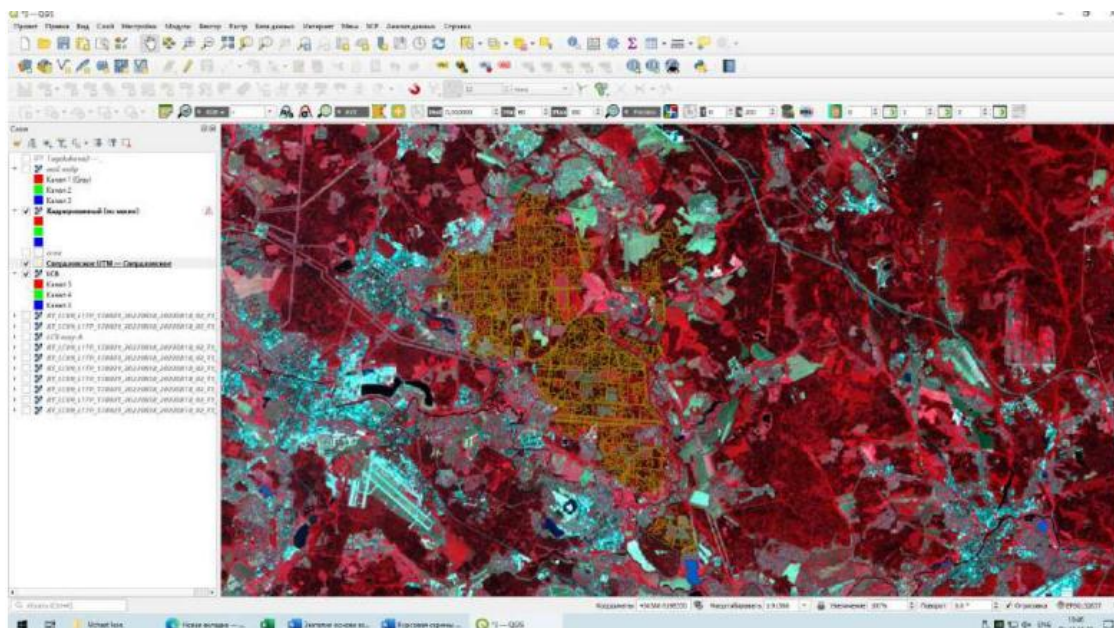


Рис 3. Подмножество из наиболее информативных каналов

## 6. Выполнить классификацию без обучения для всех основных категорий объектов на исследуемой территории.

На этом этапе обучающийся должен расклассифицировать объекты земной поверхности на основные метаклассы (застройка, земли СХ-назначения, лес, открытые водные ресурсы) используя алгоритмы, не требующие обучающей выборки (к-средних, isodata). Рекомендованная последовательность действий следующая:

- Выполнить настройку алгоритма неконтролируемой классификации и получить результат в виде растрового изображения, относящегося к категории thematic.
- Выполнить стандартную постобработку полученного результата, отфильтровав кластеры малых размеров и перекодировав таблицу классов с целью группировки.

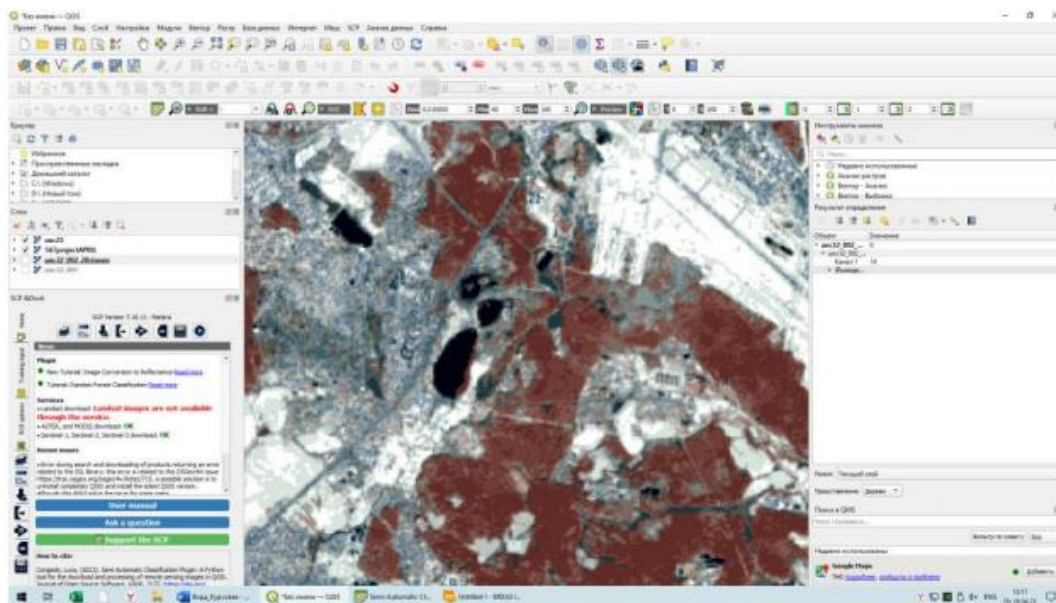


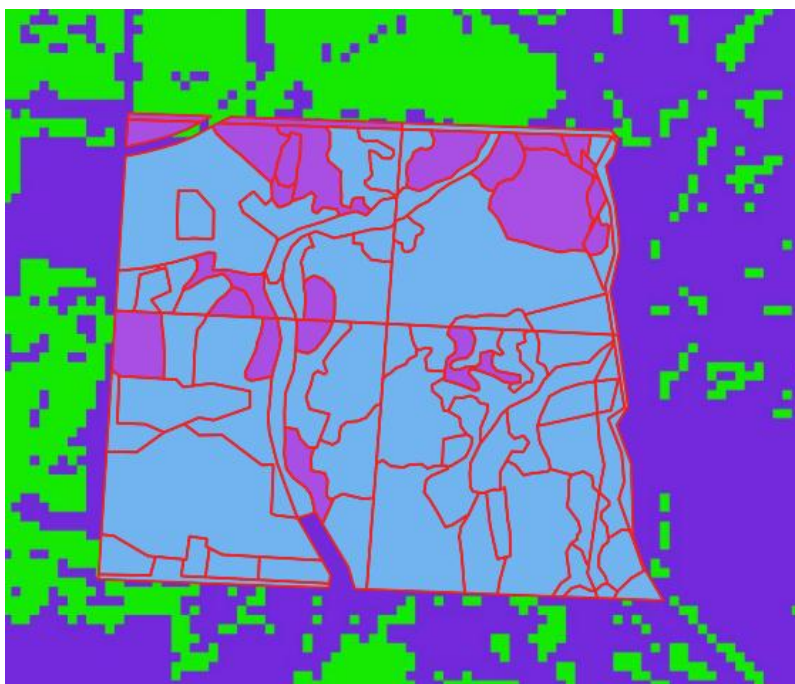
Рис 4. Результат неконтролируемой классификации



## **7. Выполнить контролируемую классификацию с целью обновления информации о породном составе на выделах заданных лесных кварталах**

На этом этапе студент формирует обучающую выборку, используя базу данных квартальной сети лесничества, и проводит контролируемую классификацию с целью определения преобладающей породы для каждого выдела заданных лесных кварталов. Рекомендованная последовательность действий следующая:

- Выполнить формирование эталонов обучающей выборки, используя средства ГИС.
- Выполнить контролируемую классификацию на основе оптимального параметрического правила.
- Выполнить постобработку полученного результата и его геоинформационный анализ.

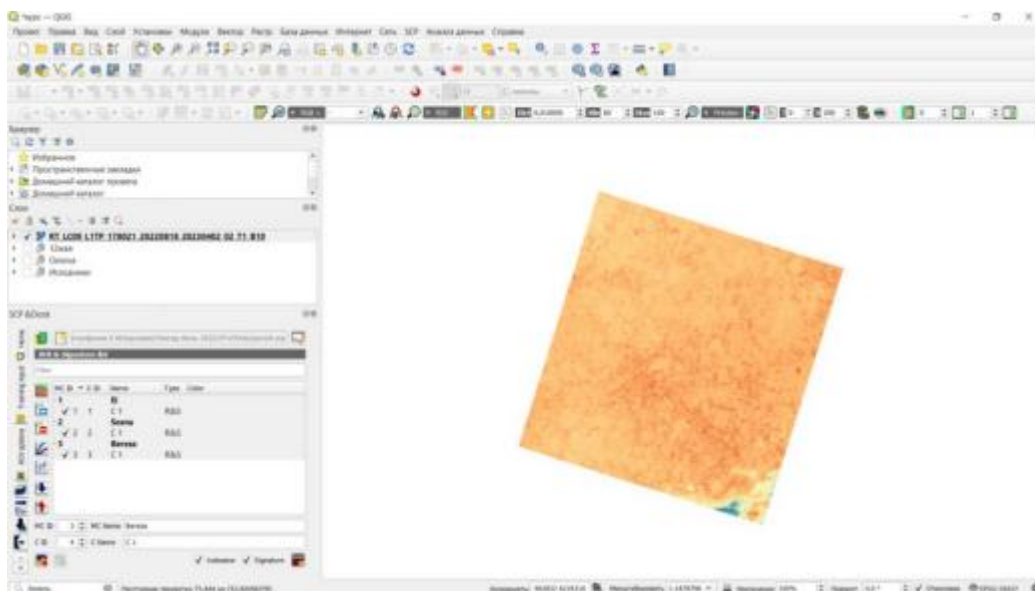


*Рис 5. Геоинформационное моделирование на основе результата контролируемой классификации*

## 8. Создать набор индексных изображений и проанализировать их средствами зональной статистики в ГИС.

На этом этапе студент формирует набор вегетационных индексов по формулам, уникальным для своего задания. Рекомендованная последовательность действий следующая:

- Настроить базовую модель расчёта вегетационного индекса в редакторе моделей ГИС.
- Выполнить контролируемую классификацию на основе оптимального параметрического правила.
- Выполнить постобработку полученного результата и его геоинформационный анализ.



*Рис 6. Расчёт индекса температуры земной поверхности*

## 9. Определить классы пожарной опасности для каждого выдела заданных кварталов.

На этом этапе студент выполняет анализ обновленной векторной карты на заданные кварталы, определяя классы пожарной опасности для каждого выдела. Рекомендованная последовательность действий следующая:

- Выполнить анализ таблицы классов пожарной опасности и сформировать каркас запросов к базе заданных электронной карты с целью назначения класса.
- Назначить классы пожарной опасности для всех выделов на заданных кварталах.

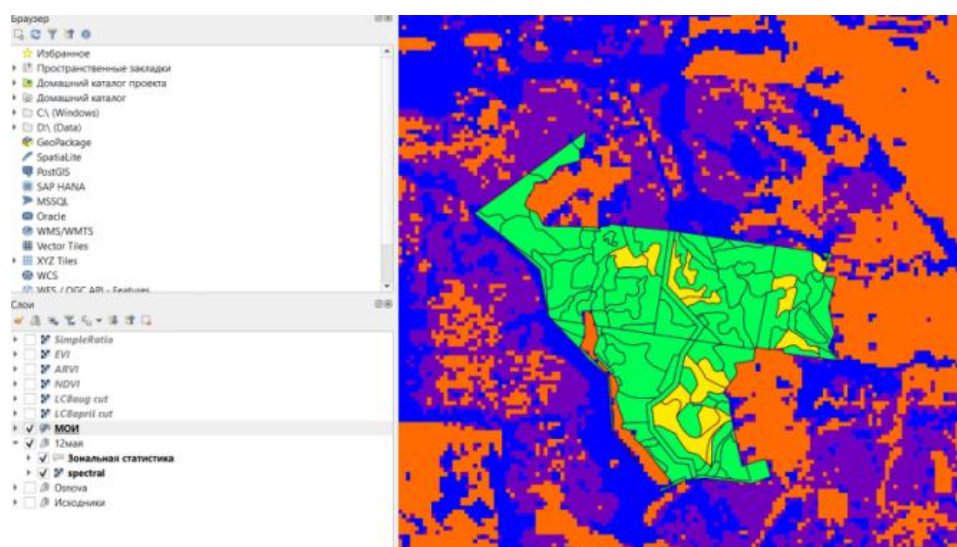


Рис 7. Геоинформационный анализ классов пожарной опасности

## 10. Сформировать набор картографической продукции по полному проекту.

На этом этапе результаты тематической обработки и геоинформационного моделирования используются как основа для создания картографической информации в виде полноценных макетов. Рекомендованная последовательность действий следующая:

- Выполнить формирование макета тематической карты, используя слои ГИС проекта.
- Выполнить экспорт макета карты с требуемыми параметрами и в заданном формате.

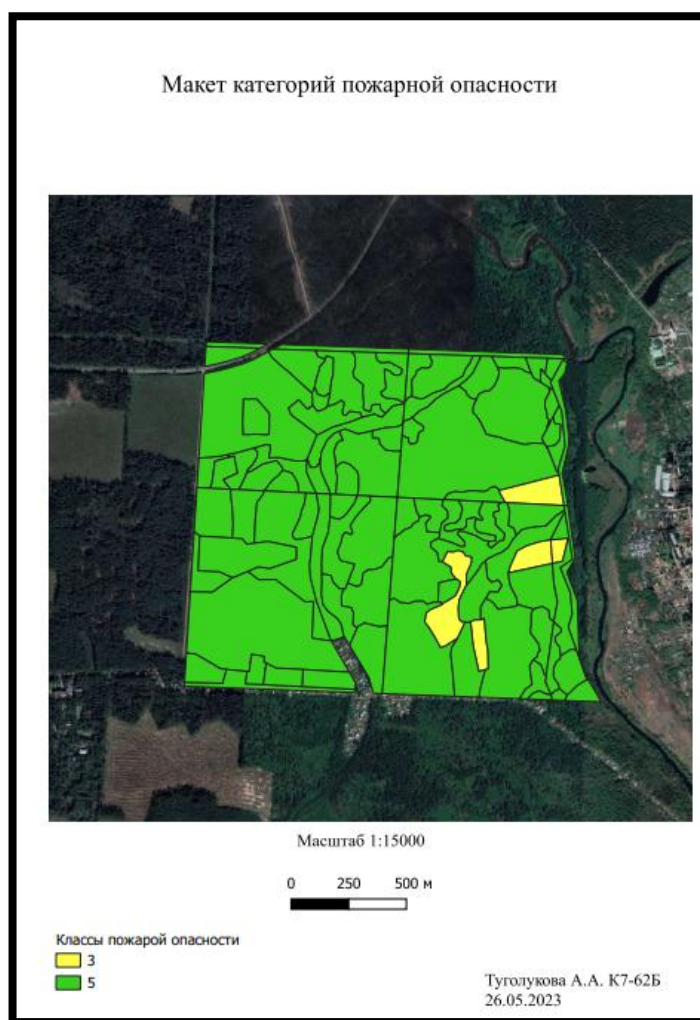


Рис 8. Пример макета электронной карты

## Литература.

- 1. Митрофанов, Е. М. Автоматизированная обработка аэрокосмической информации в пакете Erdas Imagine / Е. М. Митрофанов, Л. Н. Чабан, С. И. Чумаченко. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. – 96 с. – ISBN 978-5-7038-5646-8. – EDN EWKJQY.
- 2. Космический мониторинг : Учебное пособие / С. И. Чумаченко, М. Д. Князева, Е. М. Митрофанов, С. В. Шайтура. – Бургас : Институт за гуманитарни науки, икономика и информационни технологии=Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук, 2017. – 120 с. – EDN XNWFHP.
- 3. Аэрокосмический мониторинг : Учебно-методическое пособие / Л. А. Коновалов, Е. М. Митрофанов, С. И. Чумаченко, М. Д. Князева. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. – 74 с. – ISBN 978-5-7038-5657-4. – EDN KRLNMB.