

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»
Факультет среднего профессионального образования

ОТЧЁТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 7
по теме: Знакомство с MongoDB
по дисциплине: Основы проектирования баз данных

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Проверил:

_____ Говоров А. И.

Дата: «_____» _____ 2020г.

Оценка _____

Выполнил:

студент группы Y2438

_____ Стрижова Е.А.

Санкт-Петербург 2020

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель практической работы №7: овладеть практическими навыками и умениями реализации баз данных в MongoDB.

ЗАДАНИЕ

Для выполнения работы Вам потребуется:

- a. Попытаться уменьшить размер модели реляционной базы данных, с которой Вы работали.
- b. Реализовать Вашу модель в MongoDB.
- c. Заполнить модель данными, настолько, чтобы все запросы, реализуемые Вами в пункте 2.d выдавали непустые строки.
- d. Реализовать минимум 40% Ваших запросов, сделанных в работе по реляционным базам данных в MongoDB.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПРОСОВ

Необходимо реализовать некоторое количество SQL-запросов.

Примерный набор требуемых запросов:

- a) Вывести нормы полива летом;
- b) Вывести информацию о объекте с номером 1;
- c) Вывести информацию о 1 типе растений;
- d) Вывести информацию о зоне «Парк»;
- e) Вывести все объекты;
- f) Вывести информацию о посаженных растениях в зонах;
- g) Вывести все зоны и их объекты;

ВЫПОЛНЕНИЕ

1) Схема физической модели БД, спроектированной с использованием СА Erwin Data Modeler представлена на рисунке №1.

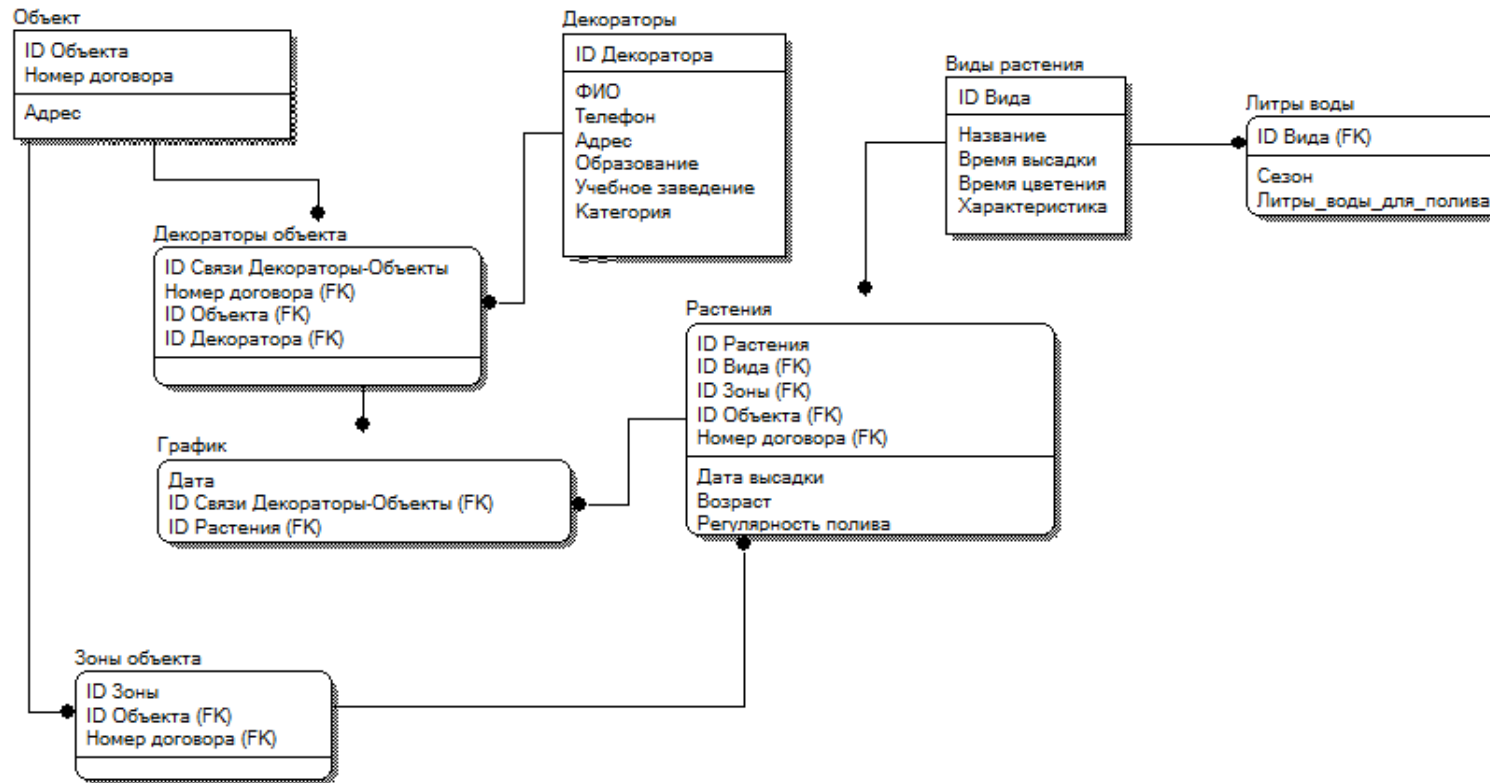


Рисунок 1 Схема инфологической модели данных БД, выполненная в среде CA ERwin Process Modeler

2) Логи модели:

```
db.irrigation_rate.insert({season: "Зима", plant_type_id: 1, water_mm: 35})
db.irrigation_rate.insert({season: "Лето", plant_type_id: 1, water_mm: 35})
db.irrigation_rate.insert({season: "Весна", plant_type_id: 1, water_mm: 45})
db.irrigation_rate.insert({season: "Осень", plant_type_id: 1, water_mm: 45})
db.irrigation_rate.insert({season: "Зима", plant_type_id: 2, water_mm: 100})
db.irrigation_rate.insert({season: "Зима", plant_type_id: 3, water_mm: 150})
db.irrigation_rate.insert({season: "Зима", plant_type_id: 4, water_mm: 170})
db.irrigation_rate.insert({season: "Зима", plant_type_id: 5, water_mm: 140})
db.irrigation_rate.insert({season: "Зима", plant_type_id: 6, water_mm: 170})
db.irrigation_rate.insert({season: "Лето", plant_type_id: 2, water_mm: 150})
db.irrigation_rate.insert({season: "Лето", plant_type_id: 3, water_mm: 170})
db.irrigation_rate.insert({season: "Лето", plant_type_id: 4, water_mm: 200})
db.irrigation_rate.insert({season: "Лето", plant_type_id: 5, water_mm: 500})
db.irrigation_rate.insert({season: "Лето", plant_type_id: 6, water_mm: 300})
db.irrigation_rate.insert({season: "Весна", plant_type_id: 2, water_mm: 270})
db.irrigation_rate.insert({season: "Весна", plant_type_id: 3, water_mm: 170})
db.irrigation_rate.insert({season: "Весна", plant_type_id: 4, water_mm: 110})
db.irrigation_rate.insert({season: "Весна", plant_type_id: 5, water_mm: 500})
db.irrigation_rate.insert({season: "Весна", plant_type_id: 6, water_mm: 160})
db.irrigation_rate.insert({season: "Осень", plant_type_id: 2, water_mm: 280})
db.irrigation_rate.insert({season: "Осень", plant_type_id: 3, water_mm: 410})
db.irrigation_rate.insert({season: "Осень", plant_type_id: 4, water_mm: 210})
db.irrigation_rate.insert({season: "Осень", plant_type_id: 5, water_mm: 310})
db.irrigation_rate.insert({season: "Осень", plant_type_id: 6, water_mm: 220})
```

```
db.object.insert({id_object: 1, object_adress: "г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 17", object_name: "ООО Лесопарк"})
```

```
db.object.insert({id_object: 2, object_adress: "г. Санкт-Петербург, ул. Победы, д. 55", object_name: "ООО Технострой-СПБ"})
```

```
db.object.insert({id_object: 3, object_adress: "г. Санкт-Петербург, ул. Собаки Павлова, д. 5", object_name: "ООО ЦВЕТЫ-ДЛЯ-ДОМА"})
```

```
db.object.insert({id_object: 4, object_adress: "г. Санкт-Петербург, пр. Стаховского, д. 25", object_name: "ООО Пятерочка"})
```

```
db.object.insert({id_object: 5, object_address: "г. Москва, ул. мирных, д. 10", object_name: "ООО Эпл"})
```

```
db.object.insert({id_object: 6, object_address: "г. Москва, ул. горная, д. 19", object_name: "ООО Шаоми"})
```

```
db.object.insert({id_object: 7, object_address: "г. Москва, пр. Лесова, д. 107", object_name: "ИП Г. А. Стахоновская"})
```

```
db.object.insert({id_object: 8, object_address: "г. Москва, пер. Лапенко, д. 8", object_name: "ИП Е. И. Иванова"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 2, zone_id: 1, plant_type_id: 3, date_of_planting: new Date('2020-10-01'), name: "Красные водоросли"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 3, zone_id: 2, plant_type_id: 3, date_of_planting: new Date('2020-11-01'), name: "Харовые водоросли"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 6, zone_id: 5, plant_type_id: 1, date_of_planting: new Date('2020-12-01'), name: "Мох Пеллия"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 7, zone_id: 6, plant_type_id: 1, date_of_planting: new Date('2019-09-18'), name: "Гипнум кипарисовый"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 13, zone_id: 12, plant_type_id: 2, date_of_planting: new Date('2019-09-18'), name: "Асплениум"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 14, zone_id: 13, plant_type_id: 2, date_of_planting: new Date('2019-08-21'), name: "Вудвардия"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 19, zone_id: 18, plant_type_id: 4, date_of_planting: new Date('2020-08-21'), name: "Спирейные"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 20, zone_id: 19, plant_type_id: 4, date_of_planting: new Date('2020-12-01'), name: "Волжанка"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 28, zone_id: 7, plant_type_id: 5, date_of_planting: new Date('2020-02-28'), name: "Ель сербская"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 31, zone_id: 10, plant_type_id: 5, date_of_planting: new Date('2020-12-01'), name: "Сосна обыкновенная"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 37, zone_id: 16, plant_type_id: 6, date_of_planting: new Date('2020-12-01'), name: "Вильвичия"})
```

```
db.plant.insert({id_plant: 39, zone_id: 18, plant_type_id: 6, date_of_planting: new Date('2020-10-01'), name: "Хвойник"})
```

db.plant_type.insert({plant_id: 1, plant_name: "Моховидные", property: "В природе: Участвуют в создании особых биоценозов, особенно там, где почти сплошь покрывают почву (тундра)."})

db.plant_type.insert({plant_id: 2, plant_name: "Папоротники", property: "Пищевое применение имеют такие виды, как Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*), Страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*), Осмунда коричная (*Osmunda cinnamomea*) и другие."})

db.plant_type.insert({plant_id: 3, plant_name: "Водоросли", property: "Многие водоросли — важный компонент процесса биологической очистки сточных вод."})

db.plant_type.insert({plant_id: 4, plant_name: "Цветковые", property: "Цветковые растения обычно рассматриваются как отдел. Так как эта систематическая категория более высокого ранга, чем семейство, есть определённая свобода в выборе названия. "})

db.plant_type.insert({plant_id: 5, plant_name: "Хвойные", property: "В настоящее время в классе хвойных рассматриваются от 6 до 8 семейств с общим количеством родов 65—70 и 600—650 видов."})

db.plant_type.insert({plant_id: 6, plant_name: "Гнетовые", property: "Вельвич назвал Вельвичией, находится в близком родстве с растениями родов гнетум и эфедра, относящихся к голосеменным."})

db.zone.insert({zone_id: 1, zone_type: "Ландшафт", object_id: 1})

db.zone.insert({zone_id: 2, zone_type: "Ландшафт", object_id: 3})

db.zone.insert({zone_id: 3, zone_type: "Ландшафт", object_id: 4})

db.zone.insert({zone_id: 4, zone_type: "Ландшафт", object_id: 7})

db.zone.insert({zone_id: 5, zone_type: "Парк", object_id: 1})

db.zone.insert({zone_id: 6, zone_type: "Парк", object_id: 2})

db.zone.insert({zone_id: 7, zone_type: "Парк", object_id: 6})

db.zone.insert({zone_id: 8, zone_type: "Улица", object_id: 2})

db.zone.insert({zone_id: 9, zone_type: "Улица", object_id: 5})

db.zone.insert({zone_id: 10, zone_type: "Улица", object_id: 4})

db.zone.insert({zone_id: 11, zone_type: "Сквер", object_id: 2})

db.zone.insert({zone_id: 12, zone_type: "Сквер", object_id: 5})

db.zone.insert({zone_id: 13, zone_type: "Улица", object_id: 6})

db.zone.insert({zone_id: 14, zone_type: "Улица", object_id: 7})

db.zone.insert({zone_id: 15, zone_type: "Сквер", object_id: 3})

db.zone.insert({zone_id: 16, zone_type: "Сквер", object_id: 7})

db.zone.insert({zone_id: 17, zone_type: "Ландшафт", object_id: 8})


```
db.zone.insert({ zone_id: 18, zone_type: "Улица", object_id: 8})  
db.zone.insert({ zone_id: 19, zone_type: "Сквер", object_id: 8})  
db.zone.insert({ zone_id: 20, zone_type: "Парк", object_id: 8})
```

3) Запросы:

а) Вывести нормы полива летом:

```
db.irrigation_rate.find({season: "Лето"}, {_id:0})
```

```
> db.irrigation_rate.find({season: "Лето"}, {_id:0})
{ "season" : "Лето", "plant_type_id" : 1, "water_mm" : 35 }
{ "season" : "Лето", "plant_type_id" : 2, "water_mm" : 150 }
{ "season" : "Лето", "plant_type_id" : 3, "water_mm" : 170 }
{ "season" : "Лето", "plant_type_id" : 4, "water_mm" : 200 }
{ "season" : "Лето", "plant_type_id" : 5, "water_mm" : 500 }
{ "season" : "Лето", "plant_type_id" : 6, "water_mm" : 300 }
```

б) Вывести информацию о объекте с номером 1:

```
db.object.find({id_object: 1},{_id: 0})
```

```
> db.object.find({id_object: 1},{_id: 0})
{ "id_object" : 1, "object_address" : "г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 17", "object_name" : "ООО Лесопарк" }
```

в) Вывести информацию о 1 типе растений:

```
db.plant_type.find({plant_id: 1}, {_id:0})
```

```
> db.plant_type.find({plant_id: 1}, {_id:0}).pretty()
{
  "plant_id" : 1,
  "plant_name" : "Моховидные",
  "property" : "В природе: Участвуют в создании особых биоценозов, особенно там, где почти сплошь покрывают почву (тундра)."
```

д) Вывести информацию о зоне «Парк»:

```
db.zone.find({zone_type: "Парк"},{_id: 0})
```

```
> db.zone.find({zone_type: "Парк"},{_id: 0})
{ "zone_id" : 5, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 1 }
{ "zone_id" : 6, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 2 }
{ "zone_id" : 7, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 6 }
{ "zone_id" : 20, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 8 }
```

е) Вывести все объекты:

```
db.zone.find({}, {_id:0})
```

```
> db.zone.find({}, {_id:0})
{ "zone_id" : 1, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : 1 }
{ "zone_id" : 2, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : 3 }
{ "zone_id" : 3, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : 4 }
{ "zone_id" : 4, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : 7 }
{ "zone_id" : 5, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 1 }
{ "zone_id" : 6, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 2 }
{ "zone_id" : 7, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 6 }
{ "zone_id" : 8, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 2 }
{ "zone_id" : 9, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 5 }
{ "zone_id" : 10, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 4 }
{ "zone_id" : 11, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 2 }
{ "zone_id" : 12, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 5 }
{ "zone_id" : 13, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 6 }
{ "zone_id" : 14, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 7 }
{ "zone_id" : 15, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 3 }
{ "zone_id" : 16, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 7 }
{ "zone_id" : 17, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : 8 }
{ "zone_id" : 18, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 8 }
{ "zone_id" : 19, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 8 }
{ "zone_id" : 20, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 8 }
```

ф) Вывести информацию о посаженных растениях в зонах:

```
db.plant.aggregate([{$lookup: {from: "zone", localField: "zone_id",
foreignField: "zone_id", as: "zone_id"}}, {$project: {_id: 0, zone_id:1, type: 1,
date_of_planting: 1, name: 1}}])
```

```
> db.plant.aggregate([{$lookup: {from: "zone", localField: "zone_id", foreignField: "zone_id", as: "zone_id"}}, {$project:
t: {_id: 0, zone_id:1, type: 1, date_of_planting: 1, name: 1}}])
{ "zone_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa152c3228b598a1a14bb45"), "zone_id" : 1, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : 1
}, { "_id" : ObjectId("5fa152c9228b598a1a14bb46"), "zone_id" : 2, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : 3 }, { "_id" : ObjectId("5fa152f7228b598a1a14bb49"), "zone_id" : 5, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 1 } ], "date_of_planting" : ISODate("2020-10-01T00:00:00Z"), "name" : "Красные водоросли" },
{ "zone_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa152fd228b598a1a14bb4a"), "zone_id" : 6, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 2 } ], "date_of_planting" : ISODate("2020-11-01T00:00:00Z"), "name" : "Харовые водоросли" },
{ "zone_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa1534b228b598a1a14bb50"), "zone_id" : 12, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 5 }, { "_id" : ObjectId("5fa1534228b598a1a14bb51"), "zone_id" : 13, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 6 }, { "_id" : ObjectId("5fa15399228b598a1a14bb56"), "zone_id" : 18, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 8 } ], "date_of_planting" : ISODate("2020-08-21T00:00:00Z"), "name" : "Спирейные" },
{ "zone_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa153a2228b598a1a14bb57"), "zone_id" : 19, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 8 }, { "_id" : ObjectId("5fa15309228b598a1a14bb4b"), "zone_id" : 7, "zone_type" : "Парк", "object_id" : 6 } ], "date_of_planting" : ISODate("2020-02-28T00:00:00Z"), "name" : "Ель сербская" },
{ "zone_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa15331228b598a1a14bb4e"), "zone_id" : 10, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 4 }, { "_id" : ObjectId("5fa15376228b598a1a14bb54"), "zone_id" : 16, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : 7 }, { "_id" : ObjectId("5fa15399228b598a1a14bb56"), "zone_id" : 18, "zone_type" : "Улица", "object_id" : 8 } ], "date_of_planting" : ISODate("2020-10-01T00:00:00Z"), "name" : "Хвойник" }
```

g) Вывести все зоны и их объекты:

```
db.zone.aggregate([{$lookup: {from: "object", localField: "object_id",
foreignField: "id_object", as: "object_id"}}, {$project: {_id: 0, object_id: 1,
zone_id: 1, zone_type: 1}}])
```

```
> db.zone.aggregate([{$lookup: {from: "object", localField: "object_id", foreignField: "id_object", as: "object_id"}}, {
$project: {_id: 0, object_id: 1, zone_id: 1, zone_type: 1}}])
{ "zone_id" : 1, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa149f8228b598a1a14bb26"), "id_object" :
1, "object_address" : "г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 17", "object_name" : "ООО Лесопарк" } ] }
{ "zone_id" : 2, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a34228b598a1a14bb28"), "id_object" :
3, "object_address" : "г. Санкт-Петербург, ул. Собаки Павлова, д. 5", "object_name" : "ООО ЦВЕТЫ-ДЛЯ-ДОМА" } ] }
{ "zone_id" : 3, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a51228b598a1a14bb29"), "id_object" :
4, "object_address" : "г. Санкт-Петербург, пр. Стаховского, д. 25", "object_name" : "ООО Пятерочка" } ] }
{ "zone_id" : 4, "zone_type" : "Ландшафт", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14ae1228b598a1a14bb2c"), "id_object" :
7, "object_address" : "г. Москва, пр. Лесова, д. 107", "object_name" : "ИП Г. А. Стахоновская" } ] }
{ "zone_id" : 5, "zone_type" : "Парк", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa149f8228b598a1a14bb26"), "id_object" : 1,
"object_address" : "г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 17", "object_name" : "ООО Лесопарк" } ] }
{ "zone_id" : 6, "zone_type" : "Парк", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a15228b598a1a14bb27"), "id_object" : 2,
"object_address" : "г. Санкт-Петербург, ул. Победы, д. 55", "object_name" : "ООО Технострой-СПБ" } ] }
{ "zone_id" : 7, "zone_type" : "Парк", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14ac6228b598a1a14bb2b"), "id_object" : 6,
"object_address" : "г. Москва, ул. горная, д. 19", "object_name" : "ООО Шаоми" } ] }
{ "zone_id" : 8, "zone_type" : "Улица", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a15228b598a1a14bb27"), "id_object" : 2,
"object_address" : "г. Санкт-Петербург, ул. Победы, д. 55", "object_name" : "ООО Технострой-СПБ" } ] }
{ "zone_id" : 9, "zone_type" : "Улица", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a7a228b598a1a14bb2a"), "id_object" : 5,
"object_address" : "г. Москва, ул. мирных, д. 10", "object_name" : "ООО Эпл" } ] }
{ "zone_id" : 10, "zone_type" : "Улица", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a51228b598a1a14bb29"), "id_object" : 4,
"object_address" : "г. Санкт-Петербург, пр. Стаховского, д. 25", "object_name" : "ООО Пятерочка" } ] }
{ "zone_id" : 11, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a15228b598a1a14bb27"), "id_object" : 2,
"object_address" : "г. Санкт-Петербург, ул. Победы, д. 55", "object_name" : "ООО Технострой-СПБ" } ] }
{ "zone_id" : 12, "zone_type" : "Сквер", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14a7a228b598a1a14bb2a"), "id_object" : 5,
"object_address" : "г. Москва, ул. мирных, д. 10", "object_name" : "ООО Эпл" } ] }
{ "zone_id" : 13, "zone_type" : "Улица", "object_id" : [ { "_id" : ObjectId("5fa14ac6228b598a1a14bb2b"), "id_object" : 6,
"object_address" : "г. Москва, ул. горная, д. 19", "object_name" : "ООО Шаоми" } ] }
```

ВЫВОД

В лабораторной работе №7 были получены практические навыки создания базы данных в MongoDB, заполнение их рабочими данными и выполнение запросов.