

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО**  
**ОБРАЗОВАНИЯ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ОТЧЕТ**  
**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 7**  
**«Знакомство с MongoDB»**

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

ПМ.02 Разработка и администрирование баз данных

МДК.02.02 Технология разработки и защиты баз данных

Тема 2.1 Проектирование и реализация баз данных

Преподаватель:

Говоров А.И.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка \_\_\_\_\_

Выполнил

студент группы Y2338

Ганичев Д.В.

Санкт-Петербург  
2019/2020

**Цель работы:** овладеть практическими навыками и умениями реализации баз данных в MongoDB.

**Название создаваемой базы данных:** Sobaki.

Схема модели БД до минимизации представлена на рисунке 1.

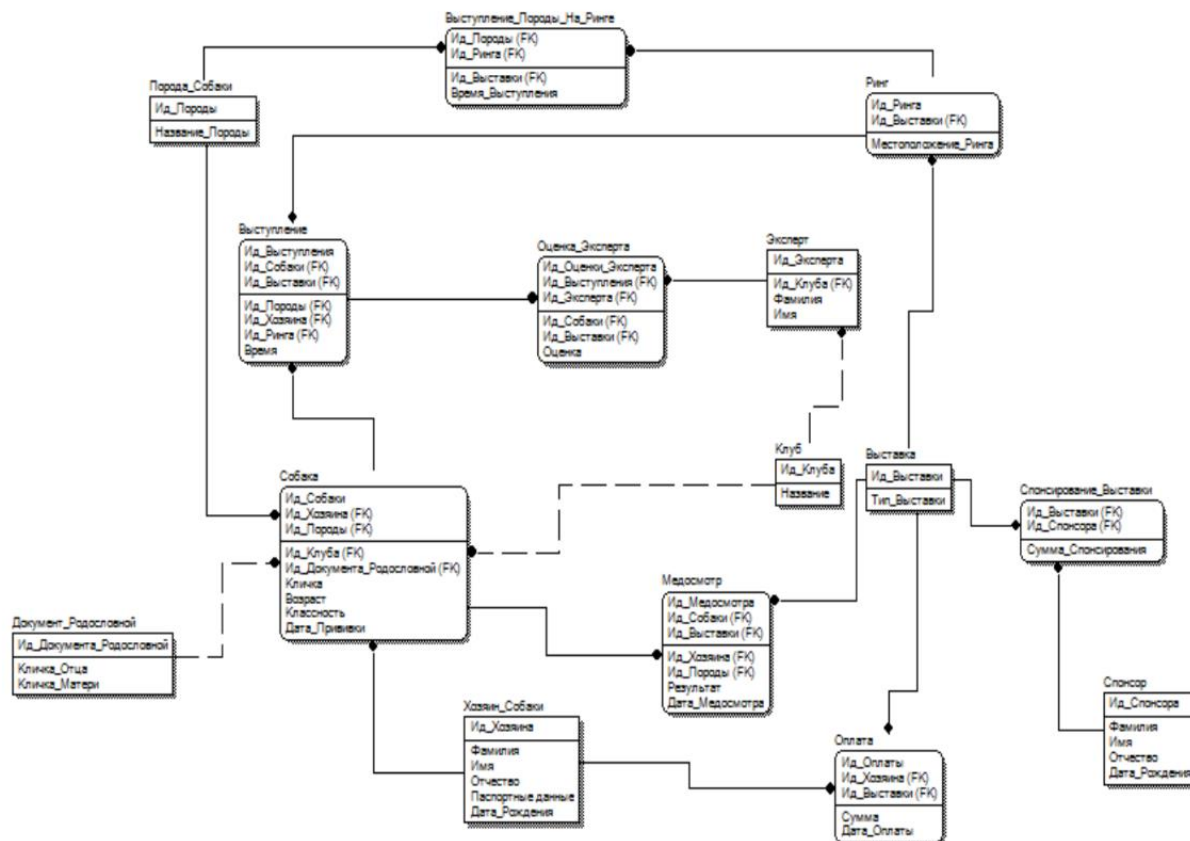


Рисунок 1. Схема инфологической модели БД, выполненная в среде СА ERwin Data Modeler.

Схема модели БД после минимизации представлена на рисунке 2.

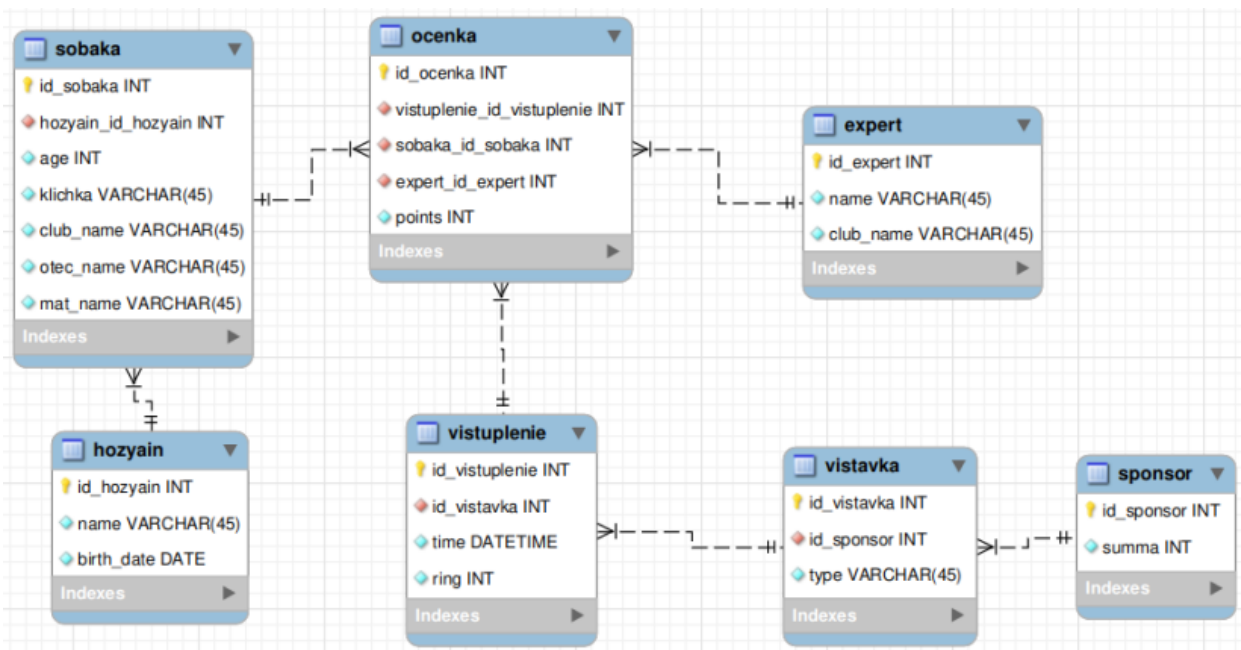


Рисунок 2. Схема инфологической модели БД

Далее представлены выполненные команды для создания базы данных, коллекции и заполнения её документами. Результаты выполнения этих команд представлены на рисунках 3-8.

use opbd\_lab7

```
> use opbd_lab7
switched to db opbd_lab7
```

Рисунок 3. Создание базы данных

db.createCollection("Sobaki")

```
> db.createCollection("Sobaki")
{ "ok" : 1 }
```

Рисунок 4. Создание коллекции

```
db.Sobaki.insert({_id: 1, points: 9, sobaka: {_id: 1, age: 4,
klichka: "Bobik", club: "Club 1", otec: "BobikOtec", mat:
"BobikMat", poroda: "Korgi", hozyain: {_id: 1, name: "Ivan",
birth: "1990-01-01"}}, vistuplenie: {_id: 1, time: "2018-01-01
12:00:00", ring: 1, vistavka: {_id: 1, type: "type 1", sponsor:
{_id: 1, sum: 100000}}}, expert: {_id: 1, name: "Petr", club:
"Club 1"}});
```

```
> db.Sobaki.insert({_id: 1, points: 9, sobaka: {_id: 1, age: 4, klichka: "Bobik", club: "Club 1", otec: "BobikOtec",
mat: "BobikMat", poroda: "Korgi", hozyain: {_id: 1, name: "Ivan", birth: "1990-01-01"}}, vistuplenie: {_id: 1, time
: "2018-01-01 12:00:00", ring: 1, vistavka: {_id: 1, type: "type 1", sponsor: {_id: 1, sum: 100000}}}, expert: {_id:
1, name: "Petr", club: "Club 1"}});
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

Рисунок 5. Вставка первого документа

```
db.Sobaki.insert({_id: 2, points: 8, sobaka: {_id: 2, age: 3,
klichka: "Tuzik", club: "Club 2", otec: "TuzikOtec", mat:
```

```
"TuzikMat", poroda: "Shpic", hozyain: {_id: 2, name: "Oleg",
birth: "1980-01-01"}}, vistuplenie: {_id: 2, time: "2018-01-01
15:00:00", ring: 2, vistavka: {_id: 1, type: "type 1", sponsor:
{_id: 1, sum: 100000}}}, expert: {_id: 1, name: "Petr", club:
"Club 1"}});
> db.Sobaki.insert({_id: 2, points: 8, sobaka: {_id: 2, age: 3, klichka: "Tuzik", club: "Club 2", otec: "TuzikOtec",
mat: "TuzikMat", poroda: "Shpic", hozyain: {_id: 2, name: "Oleg", birth: "1980-01-01"}}, vistuplenie: {_id: 2, time
: "2018-01-01 15:00:00", ring: 2, vistavka: {_id: 1, type: "type 1", sponsor: {_id: 1, sum: 100000}}}, expert: {_id:
1, name: "Petr", club: "Club 1"}});
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

*Рисунок 6. Вставка второго документа*

```
db.Sobaki.insert({_id: 3, points: 9, sobaka: {_id: 3, age: 5,
klichka: "Magic", club: "Club 3", otec: "MagicOtec", mat:
"MagicMat", poroda: "Bulteryer", hozyain: {_id: 3, name:
"Volodya", birth: "1985-01-01"}}, vistuplenie: {_id: 3, time:
"2018-02-01 11:30:00", ring: 1, vistavka: {_id: 2, type: "type
2", sponsor: {_id: 2, sum: 150000}}}, expert: {_id: 2, name:
"Sasha", club: "Club 2"}});
> db.Sobaki.insert({_id: 3, points: 9, sobaka: {_id: 3, age: 5, klichka: "Magic", club: "Club 3", otec: "MagicOtec",
mat: "MagicMat", poroda: "Bulteryer", hozyain: {_id: 3, name: "Volodya", birth: "1985-01-01"}}, vistuplenie: {_id:
3, time: "2018-02-01 11:30:00", ring: 1, vistavka: {_id: 2, type: "type 2", sponsor: {_id: 2, sum: 150000}}}, expert
: {_id: 2, name: "Sasha", club: "Club 2"}});
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

*Рисунок 7. Вставка третьего документа*

```
db.Sobaki.insert({_id: 4, points: 7, sobaka: {_id: 3, age: 5,
klichka: "Magic", club: "Club 3", otec: "MagicOtec", mat:
"MagicMat", poroda: "Bulteryer", hozyain: {_id: 3, name:
"Volodya", birth: "1985-01-01"}}, vistuplenie: {_id: 3, time:
"2018-02-01 11:30:00", ring: 1, vistavka: {_id: 2, type: "type
2", sponsor: {_id: 2, sum: 150000}}}, expert: {_id: 3, name:
"Vasya", club: "Club 3"}});
> db.Sobaki.insert({_id: 4, points: 7, sobaka: {_id: 3, age: 5, klichka: "Magic", club: "Club 3", otec: "MagicOtec",
mat: "MagicMat", poroda: "Bulteryer", hozyain: {_id: 3, name: "Volodya", birth: "1985-01-01"}}, vistuplenie: {_id:
3, time: "2018-02-01 11:30:00", ring: 1, vistavka: {_id: 2, type: "type 2", sponsor: {_id: 2, sum: 150000}}}, expert
: {_id: 3, name: "Vasya", club: "Club 3"}});
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

*Рисунок 8. Вставка четвертого документа*

Далее представлены 4 запроса к базе данных на MongoDB, взятые из запросов к реляционной БД. Результаты их выполнения представлены на рисунках 9-13, 15-16.

### **Запрос 1: Вывести кличку первой из самых старших собак.**

```
db.Sobaki.find({}, {"sobaka.klichka": 1,
"sobaka.age":1}).sort({"sobaka.age":-1}).limit(1)
> db.Sobaki.find({}, {"sobaka.klichka": 1, "sobaka.age":1}).sort({"sobaka.age":-1}).limit(1)
{"_id" : 3, "sobaka" : { "age" : 5, "klichka" : "Magic" } }
```

*Рисунок 9. Результат выполнения запроса 1*

**Запрос 2: Вывести породы собак, хозяин хотя бы одной из которых родился в 1985 году или позже.**

```
db.Sobaki.find({"sobaka.hozyain.birth": {$gt: "1984-12-31"}},
{"sobaka.poroda": 1})
```

```
> db.Sobaki.find({"sobaka.hozyain.birth": {$gt: "1984-12-31"}}, {"sobaka.poroda": 1})
{ "_id" : 1, "sobaka" : { "poroda" : "Korgi" } }
{ "_id" : 3, "sobaka" : { "poroda" : "Bulteryer" } }
{ "_id" : 4, "sobaka" : { "poroda" : "Bulteryer" } }
```

*Рисунок 10. Результат выполнения запроса 2*

**Запрос 3:** Вывести клички собак и названия клубов для всех собак, которых хотя бы раз оценивал эксперт, состоящий в том же клубе, что и собака.

```
db.Sobaki.find({$expr:{$eq: ["$sobaka.club", "$expert.club"]}}, {"sobaka.klichka": 1, "sobaka.club": 1})
> db.Sobaki.find({$expr:{$eq: ["$sobaka.club", "$expert.club"]}}, {"sobaka.klichka": 1, "sobaka.club": 1})
{ "_id" : 1, "sobaka" : { "klichka" : "Bobik", "club" : "Club 1" } }
{ "_id" : 4, "sobaka" : { "klichka" : "Magic", "club" : "Club 3" } }
```

*Рисунок 11. Результат выполнения запроса 3*

**Запрос 4:** Вывести всех собак, которые выступали на выставках, которые спонсировались на 100000 рублей или меньше.

```
db.Sobaki.find({"vistuplenie.vistavka.sponsor.sum": {$lt: 100001}}, {"sobaka.klichka": 1, "vistuplenie.time": 1})
> db.Sobaki.find({"vistuplenie.vistavka.sponsor.sum": {$lt: 100001}}, {"sobaka.klichka": 1, "vistuplenie.time": 1})
{ "_id" : 1, "sobaka" : { "klichka" : "Bobik", "vistuplenie" : { "time" : "2018-01-01 12:00:00" } } }
{ "_id" : 2, "sobaka" : { "klichka" : "Tuzik", "vistuplenie" : { "time" : "2018-01-01 15:00:00" } } }
```

*Рисунок 12. Результат выполнения запроса 4*

**Запрос 5:** Вывести среднее количество очков и общее количество выступлений для каждой собаки.

```
db.Sobaki.aggregate({$group: {_id: {klichka: "$sobaka.klichka"}, count: {$sum: 1}, avgn: {$avg: "$points"}}})
> db.Sobaki.find({"vistuplenie.vistavka.sponsor.sum": {$lt: 100001}}, {"sobaka.klichka": 1, "vistuplenie.time": 1})
{ "_id" : 1, "sobaka" : { "klichka" : "Bobik", "vistuplenie" : { "time" : "2018-01-01 12:00:00" } } }
{ "_id" : 2, "sobaka" : { "klichka" : "Tuzik", "vistuplenie" : { "time" : "2018-01-01 15:00:00" } } }
```

*Рисунок 13. Результат выполнения запроса 5*

Для выполнения следующих запросов была создана вспомогательная коллекция "Poroda". Результат её создания и внесения данных показан на рисунке 14.

```
db.createCollection("Poroda") db.Poroda.insert({_id: 1, name: "Shpic", sizeMin: 18, sizeMax: 22, weightMin: 2, weightMax: 3})
db.Poroda.insert({_id: 2, name: "Korgi", sizeMin: 25, sizeMax: 30, weightMin: 11, weightMax: 12}) db.Poroda.insert({_id: 3, name: "Bulteryer", sizeMin: 45, sizeMax: 55, weightMin: 22, weightMax: 38}) db.Poroda.insert({_id: 4, name: "Taksa", sizeMin: 15, sizeMax: 35, weightMin: 4, weightMax: 12})
```



```
> db.createCollection("Poroda")
{ "ok" : 1 }
> db.Poroda.insert({_id: 1, name: "Shpic", sizeMin: 18, sizeMax: 22, weightMin: 2, weightMax: 3})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.Poroda.insert({_id: 2, name: "Korgi", sizeMin: 25, sizeMax: 30, weightMin: 11, weightMax: 12})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.Poroda.insert({_id: 3, name: "Bulteryer", sizeMin: 45, sizeMax: 55, weightMin: 22, weightMax: 38})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.Poroda.insert({_id: 4, name: "Taksa", sizeMin: 15, sizeMax: 35, weightMin: 4, weightMax: 12})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

Рисунок 14. Создание вспомогательной коллекции

**Запрос 6:** Вывести все выступления, включив в информацию о собаке более подробную информацию о её породе.

```
db.Sobaki.aggregate({$lookup: {from: "Poroda", localField: "sobaka.poroda", foreignField: "name", as: "sobaka.poroda info"}}})
```

```
db.Sobaki.aggregate({$lookup: {from: "Poroda", localField: "sobaka.poroda", foreignField: "name", as: "sobaka.poroda info"}}})
{ "_id" : 1, "points" : 9, "sobaka" : { "_id" : 1, "age" : 4, "klichka" : "Bobik", "club" : "Club 1", "otec" : "BobikOtec", "mat" : "BobikMat", "poroda" : "Korgi", "hozyain" : { "_id" : 1, "name" : "Ivan", "birth" : "1990-01-01" }, "poroda info" : [ { "_id" : 2, "name" : "Korgi", "sizeMin" : 25, "sizeMax" : 30, "weightMin" : 11, "weightMax" : 12 } ] }, "vistuplenie" : { "_id" : 1, "time" : "2018-01-01 12:00:00", "ring" : 1, "vistavka" : { "_id" : 1, "type" : "type 1", "sponsor" : { "_id" : 1, "sum" : 100000 } } }, "expert" : { "_id" : 1, "name" : "Petr", "club" : "Club 1" } }
{ "_id" : 2, "points" : 8, "sobaka" : { "_id" : 2, "age" : 3, "klichka" : "Tuzik", "club" : "Club 2", "otec" : "TuzikOtec", "mat" : "TuzikMat", "poroda" : "Shpic", "hozyain" : { "_id" : 2, "name" : "Oleg", "birth" : "1980-01-01" }, "poroda info" : [ { "_id" : 1, "name" : "Shpic", "sizeMin" : 18, "sizeMax" : 22, "weightMin" : 2, "weightMax" : 3 } ] }, "vistuplenie" : { "_id" : 2, "time" : "2018-01-01 15:00:00", "ring" : 2, "vistavka" : { "_id" : 1, "type" : "type 1", "sponsor" : { "_id" : 1, "sum" : 100000 } } }, "expert" : { "_id" : 1, "name" : "Petr", "club" : "Club 1" } }
{ "_id" : 3, "points" : 9, "sobaka" : { "_id" : 3, "age" : 5, "klichka" : "Magic", "club" : "Club 3", "otec" : "MagicOtec", "mat" : "MagicMat", "poroda" : "Bulteryer", "hozyain" : { "_id" : 3, "name" : "Volodya", "birth" : "1985-01-01" }, "poroda info" : [ { "_id" : 3, "name" : "Bulteryer", "sizeMin" : 45, "sizeMax" : 55, "weightMin" : 22, "weightMax" : 38 } ] }, "vistuplenie" : { "_id" : 3, "time" : "2018-02-01 11:30:00", "ring" : 1, "vistavka" : { "_id" : 2, "type" : "type 2", "sponsor" : { "_id" : 2, "sum" : 150000 } } }, "expert" : { "_id" : 2, "name" : "Sasha", "club" : "Club 2" } }
{ "_id" : 4, "points" : 7, "sobaka" : { "_id" : 4, "age" : 5, "klichka" : "Magic", "club" : "Club 3", "otec" : "MagicOtec", "mat" : "MagicMat", "poroda" : "Bulteryer", "hozyain" : { "_id" : 3, "name" : "Volodya", "birth" : "1985-01-01" }, "poroda info" : [ { "_id" : 3, "name" : "Bulteryer", "sizeMin" : 45, "sizeMax" : 55, "weightMin" : 22, "weightMax" : 38 } ] }, "vistuplenie" : { "_id" : 3, "time" : "2018-02-01 11:30:00", "ring" : 1, "vistavka" : { "_id" : 2, "type" : "type 2", "sponsor" : { "_id" : 2, "sum" : 150000 } } }, "expert" : { "_id" : 3, "name" : "Vasya", "club" : "Club 3" } }
```

Рисунок 15. Результат выполнения запроса 6

**Запрос 7:** Вывести все породы, разделив их на группы по минимальному росту собаки: от 10 до 20, от 20 до 30, от 30 до 40, от 40 до 50. При этом рост и вес вывести в формате "минимальноеЗначение-максимальноеЗначение".

```
db.Poroda.aggregate({$bucket: {groupBy: "$sizeMin", boundaries: [10, 20, 30, 40, 50], default: "Other", output: {count: {$sum: 1}, porodas: {$push: {name: "$name", size: {$concat: [{$substr: ["$sizeMin", 0, -1]}, "-", {$substr: ["$sizeMax", 0, -1]}]}}, weight: {$concat: [{$substr: ["$weightMin", 0, -1]}, "-", {$substr: ["$weightMax", 0, -1]}]}]}}}})
db.Poroda.aggregate({$bucket: {groupBy: "$sizeMin", boundaries: [10, 20, 30, 40, 50], default: "Other", output: {count: {$sum: 1}, porodas: {$push: {name: "$name", size: {$concat: [{$substr: ["$sizeMin", 0, -1]}, "-", {$substr: ["$sizeMax", 0, -1]}]}}, weight: {$concat: [{$substr: ["$weightMin", 0, -1]}, "-", {$substr: ["$weightMax", 0, -1]}]}]}}}})
{ "_id" : 10, "count" : 2, "porodas" : [ { "name" : "Shpic", "size" : "18-22", "weight" : "2-3" }, { "name" : "Taksa", "size" : "15-35", "weight" : "4-12" } ] }
{ "_id" : 20, "count" : 1, "porodas" : [ { "name" : "Korgi", "size" : "25-30", "weight" : "11-12" } ] }
{ "_id" : 40, "count" : 1, "porodas" : [ { "name" : "Bulteryer", "size" : "45-55", "weight" : "22-38" } ] }
```

Рисунок 16. Результат выполнения запроса 7

## **Вывод**

В ходе работы были получены практические навыки реализации баз данных в MongoDB и работы с ними.