

## Лабораторная работа №1

«Создание распределённой базы данных»

по курсу «Распределённые информационные системы и базы данных»

*Факультет:*

ПМИ

*Группа:*

ПММ-81

*Студенты:*

Михайлов А. А.,  
Санина А. А.

*Преподаватель:*

Курлаев С. А.

# 1. Описание использованной базы данных с точки зрения предметной области

## 1.1. Цели и задачи

Цель: повышение эффективности функционирования ИТ-подразделения производственного предприятия (НИИ Физиологии СО РАМН).

Основные задачи: автоматизация процесса управления инцидентами, создание прозрачной системы учета и контроля обращений пользователей в службу технической поддержки, анализ и выявление “узких мест”, оптимизации деятельности службы технической поддержки по предоставлению услуг подразделениям.

## 1.2. Назначение и функциональность системы

В составе Института 14 лабораторий и клиника психосоматического профиля.

На обслуживание медицинской техники заключен договор с подрядной организацией.

Офисные АРМ (автоматизированные рабочие места) врачей и научных сотрудников обслуживаются собственными силами (инженерами НИИ) в первую очередь, то есть их заявки на оказание технической поддержки имеют приоритет перед заявками прочих сотрудников.

Каждый сотрудник помимо телефонного звонка и электронной почты может оставить свою заявку на сайте технической поддержки института, зарегистрировав ее с указанием:

- проблемы (краткое описание возникшей неполадки);
- приоритета (выставить предполагаемый приоритет выполнения в зависимости от характера неполадки).

- 1) Все заявки после регистрации просматриваются инженером, и в случае обнаружения явного несоответствия действительного и указанного приоритетов, заявка помещается в конец очереди. Приоритеты соответствуют приведенной ниже таблице (Таблица 1):

Таблица 1. Приоритеты входящих заявок для научных сотрудников

Приоритет	Описание	Время реагирования (ч.)
1. Самый высокий	Работа системы нарушена в целом. Ничто не может быть выполнено.	0 — 1
2. Высокий	Сбои при работе системы в режиме эксплуатации. Система функционирует частично, при этом часть работ могут выполняться.	1 — 6
3. Нормальный	Работа в системе встречается с некритическими проблемами или дефектами, вопросами, возникающими при эксплуатации ПО, настройке ПО и т.д.	1 — 12
4. Низкий	Минимальные воздействия на функционирование системы, не критические проблемы. Запросы на получение консультаций.	1 — 24
5. Самый низкий	Пользователя беспокоит какая-либо незначительная проблема, позволяющая системе функционировать в полном объеме.	1 — 48

Поступившие обращения автоматически регистрируются, и в ответ высылается письмо, содержащее в поле “Тема” регистрационный номер вида [Incident 123456]. Это служит подтверждением регистрации. Заявителю необходимо сохранять этот номер в дальнейшей переписке. Он служит идентификатором, по которому можно получить историю обработки и текущее состояние инцидента.

Кроме того, рекомендуется оформлять каждый инцидент (вопрос, сбой) отдельным письмом-обращением, это улучшит его обработку.

Время реакции на обращение зависит от приоритета инцидента: от 4 (низший) до 1 (высший). Приоритет устанавливается службой технической поддержки на основании информации, предоставленной обращении. Пользователь может повысить приоритет, предоставив дополнительную информацию в “комментарии”.

Техническая поддержка предоставляется посредством личного посещения заявителя работником службы.

Основным каналом взаимодействия в процессе обработки обращения является электронная почта. Другие средства электронных коммуникаций и удаленного доступа применяются в ходе обработки инцидента в случае необходимости и по согласованию сторон.

Телефон используется только в справочных целях и как дополнительная возможность ускорения обработки инцидента по инициативе службы технической поддержки.

После получения ответа от службы технической поддержки, заявка закрывается техником, а на электронную почту заявителя высылается уведомительное письмо.

*Информационная система (ИС) должна реализовывать следующие основные функции:*

- обеспечение надежности хранения информации;
- ИС должна быть реализована по клиент-серверной архитектуре с возможностью резервного копирования данных;
- в качестве платформы серверной части предполагается использовать MySQL Server;
- обеспечение единой “точки входа” при обращении в службу технической поддержки;
- создание учетной записи заявки должно осуществляться самим пользователем в едином стандартизованном интерфейсе;
- обеспечение возможности структурирования поступающих заявок по различным классификаторам (категориям, степени сложности, важности и т.д.), а также изменение состояния заявки в процессе ее обработки;
- обеспечение возможности просмотра поступивших заявок пользователей с учетом их статуса.

### 1.3. Характеристика объекта исследования

Институт физиологии СО РАМН. Учреждение имеет в своём составе 14 лабораторий и клинику психосоматического профиля. В Институте работает более 250 человек, среди которых доктора, кандидаты наук и просто отлично сведущие в высокой медицине люди, хорошо разбирающиеся в человеческих внутренностях, но не компьютерных.

Для продуктивной работы и научных открытий во имя спасения жизней пациентов им просто необходим парк постоянно и безостановочно функционирующего оборудования. Причём любой сбой в железной системе должен восстанавливаться в кратчайшие сроки и с наименьшей потерей информации (в идеале таких потерь вообще следует избегать).

Именно для повсеместного функционирования парка и следует создать штат “помощников” парка — квалифицированную и моментально-реагирующую на любые просьбы службу технической поддержки. С этой службой должно быть удобно связаться любым возможным в сложившейся ситуации способом и максимально-быстро получить ответ на возникший вопрос.

Взаимодействие пользователя, техника и администратора сводится к следующей схеме. Сотрудник СО РАМН, обнаружив любую неполадку на личном АРМ, авторизуется в системе и отправляет заявку в службу технической поддержки, регистрируя её на сайте. В случае успешной регистрации, на почту приходит уведомительное письмо.

Свободный сотрудник технической поддержки берёт заявку из очереди на исполнение. Анализируя проблему, в случае необходимости связывается за получением дополнительной информации с сотрудником СО РАМН, или, при возникновении спорных вопросов, за помощью к администратору. После разрешения инцидента сотрудник ТП закрывает заявку. Все действия, связанные с изменением приоритета или статуса заявки, сопровождаются уведомительным письмом пользователю.

Администратор ТП консультирует техников, отслеживает корректную работу персонала, наделяет пользователей правами и в случае необходимости, вносит данные в БД.

Общий механизм работы системы можно представить в виде диаграммы прецедентов (Рисунок 1):

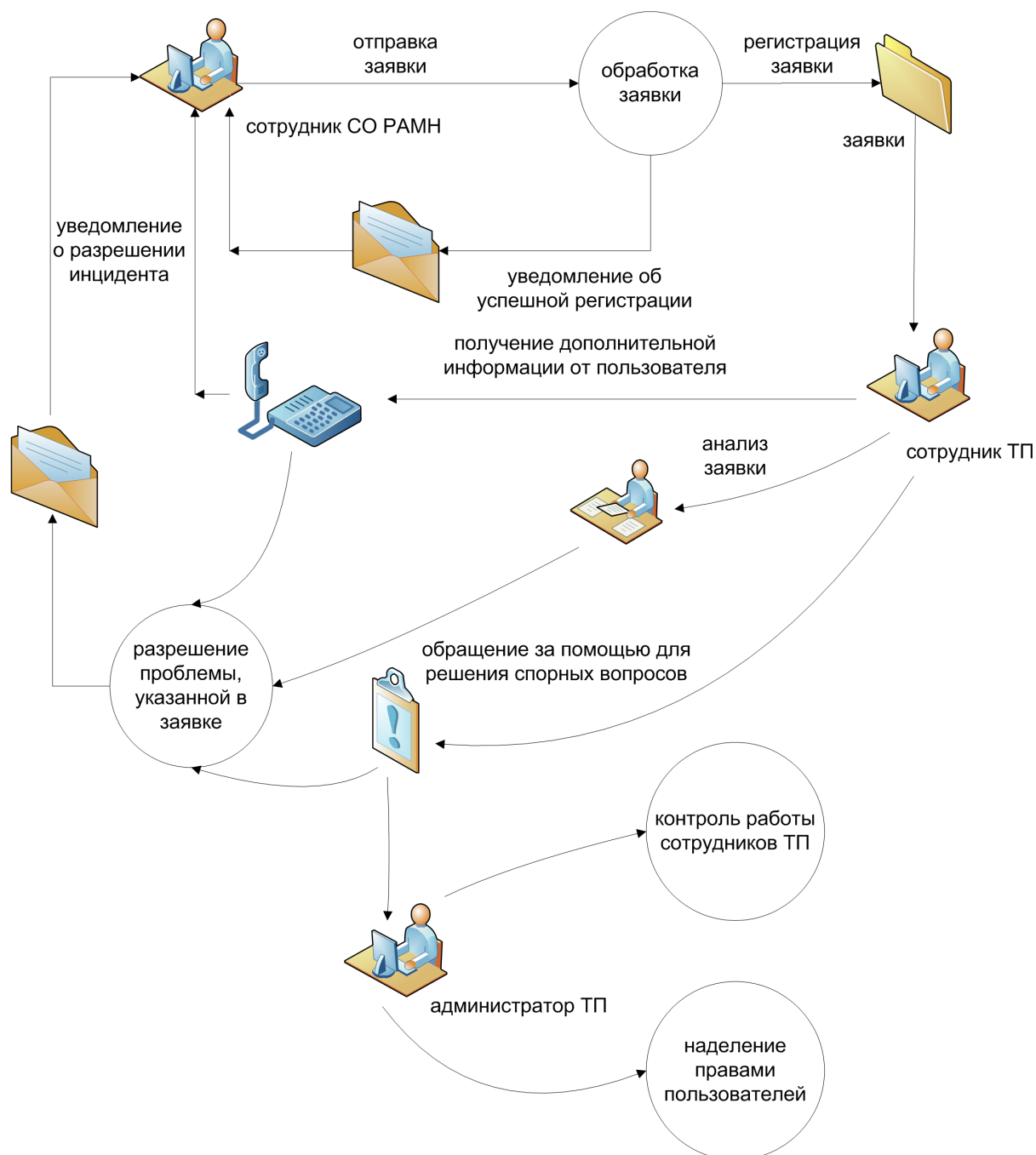


Рис. 1. Диаграмма прецедентов

#### 1.4. Организационная структура объекта автоматизации

Основная цель процесса — максимально быстрое восстановление нормального функционирования ИТ-услуг и минимизация неблагоприятного воздействия на функционирование бизнеса и, соответственно, обеспечение наилучшего из возможных уровня качества и доступности услуг. Под “нормальным функционированием” будем подразумевать функционирование в рамках Service Level Agreement (SLA).

В терминологии ITIL *инцидент (incident)* определяется как любое событие, не являющееся частью стандартных операций по предоставлению услуг, которое повлекло или могло повлечь прерывание или снижение качества этой услуги. Частный случай инцидента — запрос на обслуживание (Service Request) — инцидент, не являющийся сбоем ИТ-инфраструктуры.

Преимущества использования процесса управления инцидентами:

- посредством установки ограничений по времени снижается уязвимость бизнеса для инцидентов;
- повышается доступность необходимой бизнесу информации;
- появляется возможность определения полезных исправлений и улучшений системы;
- улучшенный мониторинг производительности отдела поддержки;

- лучшее использование персонала;
- избежание потерянных или некорректных инцидентов;
- повышение удовлетворенности клиентов.

Этапы процесса управления инцидентами:

- 1) прием и регистрация инцидента;
- 2) первоначальная классификация и поддержка;
- 3) исследование и диагностика;
- 4) решение и восстановление;
- 5) закрытие инцидента.

## 1.5. Структура базы данных на языке SQL с указанием имен и типов полей всех таблиц

```

1 BEGIN;
2 CREATE TABLE 'admins' (
3     'employee_id' integer NOT NULL PRIMARY KEY
4 )
5 ;
6 CREATE TABLE 'department_activity_sphere' (
7     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
8     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
9 )
10 ;
11 CREATE TABLE 'department' (
12     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
13     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE,
14     'phone' varchar(32),
15     'email' varchar(75) NOT NULL,
16     'addr' varchar(512) NOT NULL,
17     'exists_now' bool NOT NULL,
18     'activity_sphere_id' integer NOT NULL
19 )
20 ;
21 ALTER TABLE 'department' ADD CONSTRAINT 'activity_sphere_id_refs_id_cac38110' FOREIGN KEY ('activity_sphere_id')
22 CREATE TABLE 'detail_category' (
23     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
24     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
25 )
26 ;
27 CREATE TABLE 'detail_model' (
28     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
29     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE,
30     'category_id' integer NOT NULL
31 )
32 ;
33 ALTER TABLE 'detail_model' ADD CONSTRAINT 'category_id_refs_id_7151611f' FOREIGN KEY ('category_id') REFERENCES
34 CREATE TABLE 'employee_role' (
35     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
36     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
37 )
38 ;
39 CREATE TABLE 'employee' (
40     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
41     'snils' varchar(16) NOT NULL UNIQUE,
42     'name' varchar(255) NOT NULL,
43     'phone' varchar(32) NOT NULL,
44     'addr' varchar(512) NOT NULL,
45     'login' varchar(64) UNIQUE,
46     'password' varchar(128),
47     'role_id' integer NOT NULL
48 )
49 ;
50 ALTER TABLE 'employee' ADD CONSTRAINT 'role_id_refs_id_c1a88009' FOREIGN KEY ('role_id') REFERENCES 'employee_role'
51 ALTER TABLE 'admins' ADD CONSTRAINT 'employee_id_refs_id_4e8e850e' FOREIGN KEY ('employee_id') REFERENCES 'employee'
52 CREATE TABLE 'employee_operation_type' (
53     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
54     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
55 )
56 ;
57 CREATE TABLE 'employee_operation' (
58     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
59     'date' date NOT NULL,
60     'type_id' integer NOT NULL,
61     'employee_id' integer NOT NULL,
62     'department_id' integer NOT NULL
63 )
64 ;
65 ALTER TABLE 'employee_operation' ADD CONSTRAINT 'employee_id_refs_id_2bed7358' FOREIGN KEY ('employee_id') REFERENCES 'employee'
66 ALTER TABLE 'employee_operation' ADD CONSTRAINT 'type_id_refs_id_e2086d2c' FOREIGN KEY ('type_id') REFERENCES 'employee_operation_type'
67 ALTER TABLE 'employee_operation' ADD CONSTRAINT 'department_id_refs_id_a61f5496' FOREIGN KEY ('department_id') REFERENCES 'department'

```

```

68 CREATE TABLE 'equipment_category' (
69     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
70     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
71 )
72 ;
73 CREATE TABLE 'equipment_model' (
74     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
75     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE,
76     'category_id' integer NOT NULL
77 )
78 ;
79 ALTER TABLE 'equipment_model' ADD CONSTRAINT 'category_id_refs_id_68b4f741' FOREIGN KEY ('category_id') REFERENCES
80 CREATE TABLE 'equipment' (
81     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
82     'name' varchar(255) NOT NULL,
83     'serial_number' varchar(255) NOT NULL UNIQUE,
84     'addr' varchar(512),
85     'equipment_model_id' integer NOT NULL
86 )
87 ;
88 ALTER TABLE 'equipment' ADD CONSTRAINT 'equipment_model_id_refs_id_76bbc77d' FOREIGN KEY ('equipment_model_id') REFERENCES
89 CREATE TABLE 'equipment_operation_type' (
90     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
91     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
92 )
93 ;
94 CREATE TABLE 'equipment_operation' (
95     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
96     'detail_price' double precision,
97     'datetime' datetime NOT NULL,
98     'equipment_id' integer NOT NULL,
99     'eq_oper_type_id' integer NOT NULL
100 )
101 ;
102 ALTER TABLE 'equipment_operation' ADD CONSTRAINT 'equipment_id_refs_id_8da693a5' FOREIGN KEY ('equipment_id') REFERENCES
103 ALTER TABLE 'equipment_operation' ADD CONSTRAINT 'eq_oper_type_id_refs_id_50af72b9' FOREIGN KEY ('eq_oper_type_id') REFERENCES
104 CREATE TABLE 'equipment_owner' (
105     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
106     'start_datetime' datetime NOT NULL,
107     'finish_datetime' datetime,
108     'equipment_id' integer NOT NULL,
109     'employee_id' integer NOT NULL
110 )
111 ;
112 ALTER TABLE 'equipment_owner' ADD CONSTRAINT 'equipment_id_refs_id_ab3ab6a4' FOREIGN KEY ('equipment_id') REFERENCES
113 ALTER TABLE 'equipment_owner' ADD CONSTRAINT 'employee_id_refs_id_e8c12184' FOREIGN KEY ('employee_id') REFERENCES
114 CREATE TABLE 'task_priority' (
115     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
116     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
117 )
118 ;
119 CREATE TABLE 'task_equipment' (
120     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
121     'task_id' integer NOT NULL,
122     'equipment_id' integer NOT NULL,
123     UNIQUE ('task_id', 'equipment_id')
124 )
125 ;
126 ALTER TABLE 'task_equipment' ADD CONSTRAINT 'equipment_id_refs_id_28b1e439' FOREIGN KEY ('equipment_id') REFERENCES
127 CREATE TABLE 'task' (
128     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
129     'name' varchar(255) NOT NULL,
130     'datetime' datetime NOT NULL,
131     'priority_id' integer NOT NULL,
132     'client_id' integer NOT NULL,
133     'owner_id' integer
134 )
135 ;
136 ALTER TABLE 'task' ADD CONSTRAINT 'priority_id_refs_id_6f001401' FOREIGN KEY ('priority_id') REFERENCES 'task_priority'
137 ALTER TABLE 'task' ADD CONSTRAINT 'client_id_refs_id_138e7f27' FOREIGN KEY ('client_id') REFERENCES 'employee' ('id')
138 ALTER TABLE 'task' ADD CONSTRAINT 'owner_id_refs_id_138e7f27' FOREIGN KEY ('owner_id') REFERENCES 'employee' ('id')
139 ALTER TABLE 'task_equipment' ADD CONSTRAINT 'task_id_refs_id_eb7165db' FOREIGN KEY ('task_id') REFERENCES 'task' ('id')
140 CREATE TABLE 'repair' (
141     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
142     'comment' varchar(512) NOT NULL,
143     'datetime' datetime NOT NULL,
144     'detail_model_id' integer NOT NULL,
145     'equipment_operation_id' integer NOT NULL,
146     'task_id' integer NOT NULL
147 )
148 ;
149 ALTER TABLE 'repair' ADD CONSTRAINT 'equipment_operation_id_refs_id_f486654f' FOREIGN KEY ('equipment_operation_id') REFERENCES
150 ALTER TABLE 'repair' ADD CONSTRAINT 'detail_model_id_refs_id_c5ba20e8' FOREIGN KEY ('detail_model_id') REFERENCES
151 ALTER TABLE 'repair' ADD CONSTRAINT 'task_id_refs_id_95a2d6c7' FOREIGN KEY ('task_id') REFERENCES 'task' ('id');
152 CREATE TABLE 'task_state' (
153     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
154     'name' varchar(255) NOT NULL UNIQUE
155 )
156 ;
157 CREATE TABLE 'task_operation' (
158     'id' integer AUTO INCREMENT NOT NULL PRIMARY KEY,
159     'work_price' double precision,
160     'datetime' datetime NOT NULL,
161     'task_id' integer NOT NULL,

```

```

162     'technic_id' integer NOT NULL,
163     'state_id' integer NOT NULL
164 )
165 ;
166 ALTER TABLE 'task_operation' ADD CONSTRAINT 'technic_id_refs_id_bf4be40c' FOREIGN KEY ('technic_id') REFERENCES '
167 ALTER TABLE 'task_operation' ADD CONSTRAINT 'state_id_refs_id_1212148b' FOREIGN KEY ('state_id') REFERENCES 'task
168 ALTER TABLE 'task_operation' ADD CONSTRAINT 'task_id_refs_id_940884b5' FOREIGN KEY ('task_id') REFERENCES 'task'
169 CREATE TABLE 'technics' (
170     'employee_id' integer NOT NULL PRIMARY KEY
171 )
172 ;
173 ALTER TABLE 'technics' ADD CONSTRAINT 'employee_id_refs_id_d7240997' FOREIGN KEY ('employee_id') REFERENCES 'empl
174 CREATE INDEX 'department_1dea4842' ON 'department' ('activity_sphere_id');
175 CREATE INDEX 'detail_model_b583a629' ON 'detail_model' ('category_id');
176 CREATE INDEX 'employee_84566833' ON 'employee' ('role_id');
177 CREATE INDEX 'employee_operation_94757cae' ON 'employee_operation' ('type_id');
178 CREATE INDEX 'employee_operation_dcc97e32' ON 'employee_operation' ('employee_id');
179 CREATE INDEX 'employee_operation_bf691be4' ON 'employee_operation' ('department_id');
180 CREATE INDEX 'equipment_model_b583a629' ON 'equipment_model' ('category_id');
181 CREATE INDEX 'equipment_83ff7b4a' ON 'equipment' ('equipment_model_id');
182 CREATE INDEX 'equipment_operation_997b9956' ON 'equipment_operation' ('equipment_id');
183 CREATE INDEX 'equipment_operation_7ba3dec2' ON 'equipment_operation' ('eq_oper_type_id');
184 CREATE INDEX 'equipment_owner_997b9956' ON 'equipment_owner' ('equipment_id');
185 CREATE INDEX 'equipment_owner_dcc97e32' ON 'equipment_owner' ('employee_id');
186 CREATE INDEX 'task_8fb0ef36' ON 'task' ('priority_id');
187 CREATE INDEX 'task_2bfe9d72' ON 'task' ('client_id');
188 CREATE INDEX 'task_5e7b1936' ON 'task' ('owner_id');
189 CREATE INDEX 'repair_3c11de5c' ON 'repair' ('detail_model_id');
190 CREATE INDEX 'repair_694a0d3b' ON 'repair' ('equipment_operation_id');
191 CREATE INDEX 'repair_57746cc8' ON 'repair' ('task_id');
192 CREATE INDEX 'task_operation_57746cc8' ON 'task_operation' ('task_id');
193 CREATE INDEX 'task_operation_043f54d9' ON 'task_operation' ('technic_id');
194 CREATE INDEX 'task_operation_d5582625' ON 'task_operation' ('state_id');
195
196 COMMIT;

```

## 1.6. ER-диаграмма

Всего объектов в базе: 284 981.

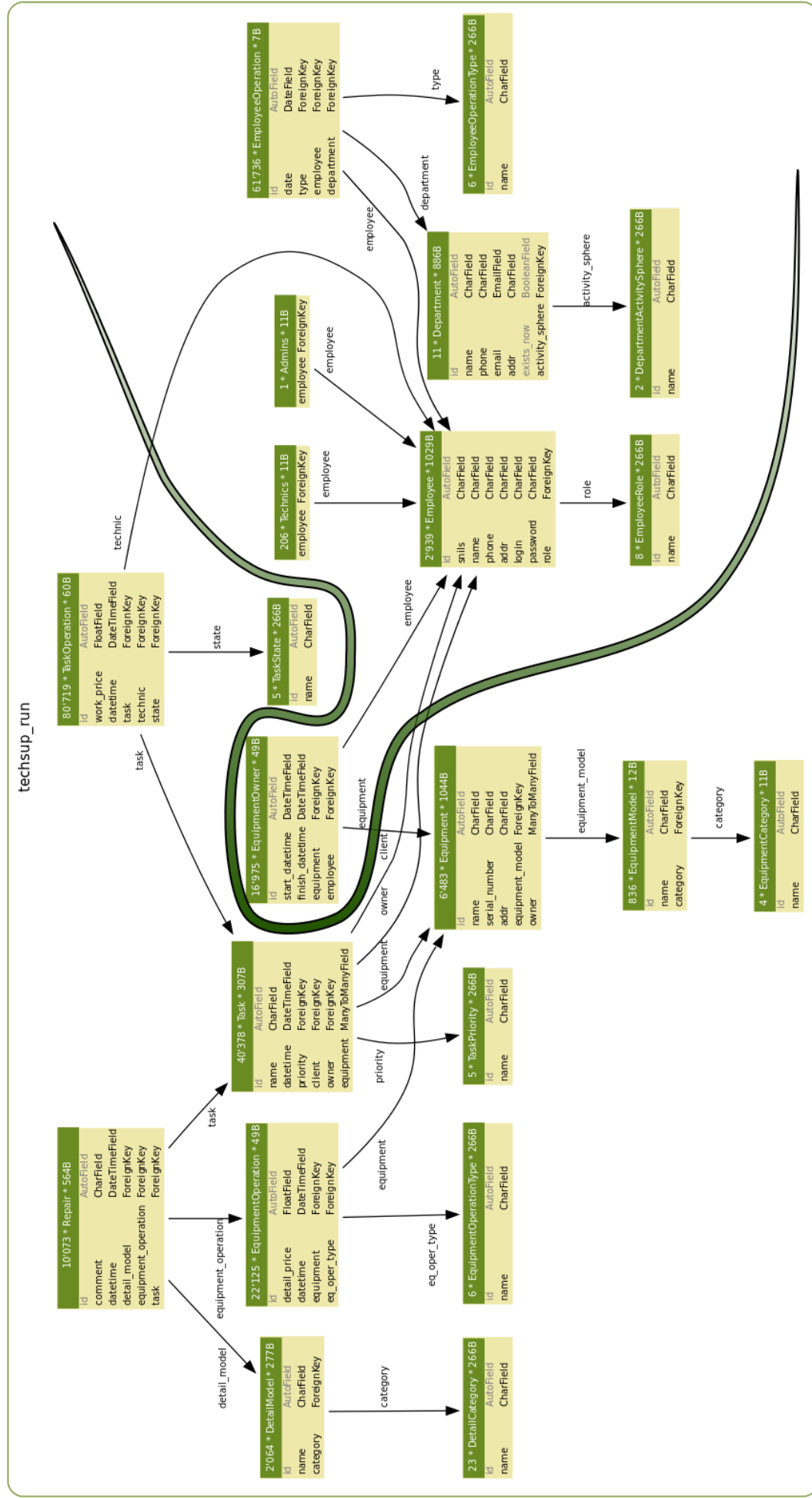


Рис. 2. ER-диаграмма



## 2. SQL-запросы для обоих вариантов разбиения баз данных

### 2.1. Первый вариант разбиения

#### 2.1.1. ER-диаграмма

См. Приложение А.

#### 2.1.2. Исходный текст запросов

```
1  --- #####
2  --- #      # 404.948 ms
3  --- # 1. # 402.784 ms 402.573 ms 392.498 ms 392.498 ms 399.055 ms #
4  --- #      # 410.788 ms 408.153 ms 402.275 ms 423.184 ms 415.672 ms #
5  --- #####
6
7  --- students51
8  --- получить информацию о количестве выполненных заявок
9  --- для конкретного работника по приоритетам заявок
10
11 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_left.get_sum_task_for_employee_priority(
12     in_snils      CHARACTER VARYING(16),
13     in_priority    CHARACTER VARYING(255)
14 )
15 RETURNS INTEGER
16 AS $$
17
18 BEGIN
19
20 RETURN (
21     SELECT COUNT( * )
22     FROM (
23         SELECT task.id
24         FROM _techsup_left.task
25         WHERE id IN (
26             SELECT task_id
27             FROM _techsup_left.task_operation
28             WHERE task_operation.state_id = (
29                 SELECT id
30                 FROM _techsup_left.task_state
31                 WHERE LOWER( task_state.name ) = 'закрыта'
32             )
33         ) AND
34         owner_id = (
35             SELECT id
36             FROM _techsup_left.v_employee
37             WHERE LOWER( v_employee.snils ) LIKE $1
38         ) AND
39         task.priority_id = (
40             SELECT id
41             FROM _techsup_left.task_priority
42             WHERE LOWER( task_priority.name ) = $2
43         )
44     ) AS tmp
45 );
46
47 END;
48 $$ LANGUAGE plpgsql;
49
50 SELECT tmp.snils ,
51        tmp.name,
52        (
53            SELECT _techsup_left.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'самый_низкий' )
54        ) AS "P1",
55        (
56            SELECT _techsup_left.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'низкий' )
57        ) AS "P2",
58        (
59            SELECT _techsup_left.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'средний' )
60        ) AS "P3",
61        (
62            SELECT _techsup_left.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'высокий' )
63        ) AS "P4",
64        (
65            SELECT _techsup_left.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'самый_высокий' )
66        ) AS "P5"
67 FROM _techsup_left.v_employee
68 RIGHT JOIN (
69     SELECT id, name, snils
70     FROM _techsup_left.v_employee
71     WHERE v_employee.role_id = (
72         SELECT id
73         FROM _techsup_left.v_employee_role
74         WHERE LOWER( v_employee_role.name ) = 'техник'
75     )
76 ) LIMIT 10
77 AND v_employee.snils = '071-630-281_12'
78 ) AS tmp
79 ON v_employee.id = tmp.id;
80
81
```

```

82 -- #####
83 -- #      # 166.575 ms                                     #
84 -- # 2. # 165.695 ms 162.633 ms 167.272 ms 172.171 ms 166.191 ms #
85 -- #      # 167.028 ms 165.708 ms 161.371 ms 173.329 ms 164.354 ms #
86 -- #####
87
88 -- students51
89 -- просмотреть очередь заявок с последним
90 -- изменённым статусом для пользователя
91
92 SELECT *
93 FROM (
94     SELECT tmp.task_id,
95            task_priority.name AS priority,
96            task.name AS task,
97            tmp.name AS technic,
98            tmp.state, tmp.datetime
99     FROM (
100         SELECT task_operation.task_id,
101                v_employee.name,
102                task_state.name AS state, task_operation.datetime
103     FROM _techsup_left.task_operation
104     INNER JOIN (
105         SELECT task_operation.task_id, MAX( task_operation.datetime ) AS date
106     FROM _techsup_left.task_operation
107     GROUP BY task_operation.task_id
108     ) AS temp
109     ON task_operation.task_id = temp.task_id AND
110     task_operation.datetime = temp.date
111     LEFT JOIN _techsup_left.v_employee
112     ON technic_id = v_employee.id
113     INNER JOIN _techsup_left.task_state
114     ON state_id = task_state.id
115     ) tmp
116     INNER JOIN _techsup_left.task
117     ON tmp.task_id = task.id
118     INNER JOIN _techsup_left.task_priority
119     ON priority_id = task_priority.id
120 ) AS t
121 WHERE t.datetime >= '2012-10-01' AND datetime <= ( SELECT current_timestamp )
122 ORDER BY t.datetime DESC
123 LIMIT 50;
124
125 -- #####
126 -- #      # 110.092 ms                                     #
127 -- # 3. # 202.631 ms 108.437 ms 97.396 ms 99.868 ms 96.568 ms #
128 -- #      # 97.911 ms 102.131 ms 97.440 ms 99.263 ms 99.279 ms #
129 -- #####
130
131 SELECT *
132 FROM task
133 WHERE client_id = 2939
134
135 -- students51
136 -- добавить новую заявку
137
138 INSERT INTO _techsup_left.task ( name, datetime, priority_id, client_id )
139 VALUES( 'test',
140         (SELECT current_timestamp),
141         1,
142         (
143             SELECT id
144             FROM _techsup_left.v_employee
145             WHERE v_employee.login LIKE 'anastas.sanina' AND
146                   v_employee.password LIKE 'e0fb2a62faafc09122d2e613b8a8118d'
147         )
148     );
149
150 INSERT INTO _techsup_left.task_equipment ( task_id, equipment_id )
151 VALUES(
152     (
153         SELECT id
154         FROM _techsup_left.task
155         WHERE task.datetime = (
156             SELECT MAX( datetime )
157             FROM _techsup_left.task
158         )
159     ),
160     (
161         SELECT id
162         FROM _techsup_left.equipment
163         WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'adm-999-9999-99-pc'
164     )
165 );
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175

```

```

176 --- #####
177 --- # # 61.205 ms #
178 --- # 4. # 61.006 ms 63.443 ms 64.887 ms 59.663 ms 60.732 ms #
179 --- # # 58.010 ms 60.835 ms 62.247 ms 61.046 ms 60.181 ms #
180 --- #####
181
182 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_left.close_task (
183             in_task_id INTEGER,
184             in_login CHARACTER VARYING(64),
185             in_password CHARACTER VARYING(128),
186             in_datetime TIMESTAMP WITH TIME ZONE
187         )
188 RETURNS INTEGER
189 AS $$
190 BEGIN
191
192     --- students51
193     --- закрыть заявку
194
195     IF NOT EXISTS (
196         SELECT *
197         FROM (
198             SELECT name
199             FROM _techsup_left.task_state
200             INNER JOIN (
201                 SELECT state_id
202                 FROM _techsup_left.task_operation
203                 WHERE task_id = $1 AND datetime = (
204                     SELECT max_date
205                     FROM (
206                         SELECT task_id, MAX( datetime ) AS max_date
207                         FROM _techsup_left.task_operation
208                         GROUP BY task_id
209                     ) AS tmp_date
210                     WHERE tmp_date.task_id = $1
211                 )
212             ) AS tmp
213             ON task_state.id = tmp.state_id
214         ) AS t
215         WHERE LOWER( t.name ) = 'закрыта'
216     )
217 THEN
218     IF EXISTS (
219         SELECT *
220         FROM _techsup_left.task
221         WHERE task.id = $1
222     )
223 THEN
224     INSERT INTO _techsup_left.task_operation( datetime, task_id, technic_id, state_id )
225     VALUES(
226         $4,
227         in_task_id,
228         (
229             SELECT id
230             FROM _techsup_left.v_employee
231             WHERE v_employee.login LIKE $2 AND
232                   v_employee.password LIKE $3
233         ),
234         (
235             SELECT id
236             FROM _techsup_left.task_state
237             WHERE LOWER( task_state.name ) LIKE 'закрыта'
238         )
239     );
240     RETURN 0;
241 ELSE
242     RETURN 1;
243 END IF;
244 ELSE
245     RETURN 1;
246 END IF;
247
248 END;
249 $$ LANGUAGE plpgsql;
250
251 --- #####
252 --- # # 112.674 ms #
253 --- # 6. # 115.815 ms 105.846 ms 111.816 ms 127.358 ms 108.690 ms #
254 --- # # 105.425 ms 111.667 ms 121.037 ms 115.508 ms 103.582 ms #
255 --- #####
256
257 --- students51
258 --- добавить куратора новой заявки
259
260 UPDATE _techsup_left.task
261 SET owner_id = (
262     SELECT id
263     FROM _techsup_left.v_employee
264     WHERE v_employee.login LIKE 'anastas.sanina' AND
265           v_employee.password LIKE 'e0fb2a62faafc09122d2e613b8a8118d'
266 )
267 WHERE task.id = 40380;
268
269 INSERT INTO _techsup_left.task_operation( datetime, task_id, technic_id, state_id )

```

```

270 VALUES(
271 (SELECT current_timestamp),
272 40380,
273 (
274 SELECT id
275 FROM techsup_left.v_employee
276 WHERE v_employee.login LIKE 'anastas.sanina' AND
277 v_employee.password LIKE 'e0fb2a62faafc09122d2e613b8a8118d'
278 ),
279 (
280 SELECT id
281 FROM techsup_left.task_state
282 WHERE LOWER( task_state.name ) LIKE 'выполняется'
283 )
284 );
285
286 -- #####
287 -- # # 133.872 ms
288 -- # 8. # 130.312 ms 133.521 ms 127.746 ms 131.446 ms 133.772 ms #
289 -- # # 137.049 ms 142.584 ms 130.204 ms 138.737 ms 133.349 ms #
290 -- #####
291
292 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_right.delete_equipment_owner(
293 in_snils CHARACTER VARYING( 16 ),
294 in_serial_number CHARACTER VARYING( 128 ),
295 in_datetime TIMESTAMP WITH TIME ZONE
296 )
297 RETURNS INTEGER
298 AS $$
299 BEGIN
300
301 -- student52
302 -- отписать владельца от оборудования
303
304 IF EXISTS (
305 SELECT *
306 FROM _techsup_right.equipment_owner
307 WHERE equipment_owner.equipment_id = (
308 SELECT id
309 FROM _techsup_right.v_equipment
310 WHERE LOWER( v_equipment.serial_number ) LIKE $2
311 ) AND
312 equipment_owner.employee_id = (
313 SELECT id
314 FROM _techsup_right.employee
315 WHERE LOWER( employee.snils ) LIKE $1
316 ) AND
317 equipment_owner.finish_datetime IS NULL
318 )
319 THEN
320 UPDATE _techsup_right.equipment_owner
321 SET finish_datetime = $3
322 WHERE equipment_owner.equipment_id = (
323 SELECT id
324 FROM _techsup_right.v_equipment
325 WHERE LOWER( v_equipment.serial_number ) LIKE $2
326 ) AND equipment_owner.employee_id = (
327 SELECT id
328 FROM _techsup_right.employee
329 WHERE LOWER( employee.snils ) LIKE $1
330 );
331 RETURN 0;
332 ELSE
333 RETURN 1;
334 END IF;
335
336 END;
337 $$ LANGUAGE plpgsql;
338
339
340 -- #####
341 -- # # 133.596 ms
342 -- # 9. # 136.873 ms 133.297 ms 130.528 ms 137.117 ms 131.556 ms #
343 -- # # 135.043 ms 130.402 ms 133.006 ms 136.537 ms 131.600 ms #
344 -- #####
345
346 SELECT _techsup_right.add_equipment_owner( '999-999-999_99',
347 'comm-269-5195-31-proj',
348 (SELECT current_timestamp)
349 );
350
351 SELECT _techsup_right.delete_equipment_owner( '999-999-999_99',
352 'comm-269-5195-31-proj',
353 (SELECT current_timestamp)
354 );
355
356 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_right.add_equipment_owner(
357 in_snils CHARACTER VARYING( 16 ),
358 in_serial_number CHARACTER VARYING( 128 ),
359 in_datetime TIMESTAMP WITH TIME ZONE
360 )
361 RETURNS INTEGER
362 AS $$
363 BEGIN

```

```

364
365 -- student52
366 -- добавить пользователя оборудованием
367
368 IF NOT EXISTS (
369     SELECT *
370     FROM _techsup_right.equipment_owner
371     WHERE equipment_owner.equipment_id = (
372         SELECT id
373         FROM _techsup_right.v_equipment
374         WHERE LOWER( v_equipment.serial_number ) LIKE $2
375     ) AND
376     equipment_owner.employee_id = (
377         SELECT id
378         FROM _techsup_right.employee
379         WHERE LOWER( employee.snils ) LIKE $1
380     ) AND
381     equipment_owner.finish_datetime IS NULL
382 )
383 THEN
384     INSERT INTO _techsup_right.equipment_owner ( equipment_id, employee_id, start_datetime )
385     VALUES (
386         (
387             SELECT id
388             FROM _techsup_right.v_equipment
389             WHERE LOWER( v_equipment.serial_number ) LIKE $2
390         ),
391         (
392             SELECT id
393             FROM _techsup_right.employee
394             WHERE LOWER( employee.snils ) LIKE $1
395         ),
396         $3
397     );
398     RETURN 0;
399 ELSE
400     RETURN 1;
401 END IF;
402
403 END;
404 $$ LANGUAGE plpgsql;
405
406 -- #####
407 -- # 20.714 ms #
408 -- # 10. # 34.612 ms 19.045 ms 19.300 ms 19.300 ms 19.365 ms #
409 -- # 19.091 ms 19.339 ms 19.082 ms 19.045 ms 18.967 ms #
410 -- #####
411
412 -- students51
413 -- получить информацию о всех операциях
414 -- с конкретным оборудованием
415
416 SELECT equipment_operation.id AS oper_id,
417        equipment_operation_type.name AS oper_name,
418        tmp_repair.repair_id,
419        datetime
420 FROM _techsup_left.equipment_operation
421 INNER JOIN (
422     SELECT id AS equipment_id
423     FROM _techsup_left.equipment
424     WHERE LOWER( equipment.serial_number ) = 'issl-675-8635-84-pc'
425 ) AS t
426 ON equipment_operation.equipment_id = t.equipment_id
427 LEFT JOIN _techsup_left.equipment_operation_type
428 ON eq_oper_type_id = equipment_operation_type.id
429 LEFT JOIN (
430     SELECT repair.equipment_operation_id AS repair_id
431     FROM _techsup_left.repair
432     WHERE repair.equipment_operation_id IN (
433         SELECT id
434         FROM _techsup_left.equipment_operation
435         WHERE equipment_operation.equipment_id = (
436             SELECT equipment.id
437             FROM _techsup_left.equipment
438             WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'issl-675-8635-84-pc'
439         ) AND equipment_operation.eq_oper_type_id = (
440             SELECT equipment_operation_type.id
441             FROM _techsup_left.equipment_operation_type
442             WHERE LOWER( equipment_operation_type.name ) = 'ремонт' )
443     )
444 ) AS tmp_repair
445 ON equipment_operation.id = tmp_repair.repair_id;
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457

```

```

458 --- #####
459 --- # # 71.110 ms #
460 --- # 11. # 100.678 ms 67.972 ms 71.795 ms 66.167 ms 69.590 ms #
461 --- # # 67.663 ms 68.183 ms 67.692 ms 66.716 ms 64.644 ms #
462 --- #####
463
464 --- students51
465 --- получить информацию о всех ремонтах
466 --- с конкретным оборудованием
467
468 SELECT repair.equipment_operation_id AS repair_id ,
469 detail_model.name AS detail_model ,
470 tmp_repair.detail_price ,
471 repair.comment ,
472 v_employee.name ,
473 v_employee.phone ,
474 repair.datetime
475 FROM techsup_left.repair
476 RIGHT JOIN (
477 SELECT id , detail_price
478 FROM _techsup_left.equipment_operation
479 WHERE equipment_operation.equipment_id = (
480 SELECT equipment.id
481 FROM _techsup_left.equipment
482 WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'issl-675-8635-84-pc'
483 ) AND equipment_operation.eq_oper_type_id = (
484 SELECT equipment_operation_type.id
485 FROM _techsup_left.equipment_operation_type
486 WHERE LOWER( equipment_operation_type.name ) = 'ремонт'
487 )
488 ) AS tmp_repair
489 ON equipment_operation_id = tmp_repair.id
490 LEFT JOIN _techsup_left.detail_model
491 ON detail_model_id = detail_model.id
492 INNER JOIN _techsup_left.task_operation
493 ON repair.task_id = task_operation.task_id
494 LEFT JOIN _techsup_left.v_employee
495 ON technic_id = v_employee.id;
496
497 --- #####
498 --- # # 812.315 ms #
499 --- # 12. # 831.572 ms 802.932 ms 807.817 ms 857.147 ms 838.478 ms #
500 --- # # 829.563 ms 846.976 ms 731.750 ms 848.961 ms 727.956 ms #
501 --- #####
502
503 --- student51
504 --- получить всех владельцев конкретного оборудования
505 --- с последним изменением статуса (принят/уволен)
506
507 SELECT v_employee.id AS employee_id , v_employee.name ,
508 v_employee_role.name AS role ,
509 v_employee.phone , v_employee.login ,
510 tmp2.state , tmp2.date
511 FROM techsup_left.v_employee
512 LEFT JOIN _techsup_left.v_employee_role
513 ON v_employee.role_id = v_employee_role.id
514 RIGHT JOIN (
515 SELECT *
516 FROM (
517 --- id сотрудников с последними изменёнными статусами
518 SELECT v_employee_operation.employee_id ,
519 v_employee_operation_type.name AS state ,
520 v_employee_operation.date
521 FROM _techsup_left.v_employee_operation
522 INNER JOIN (
523 SELECT v_employee_operation.employee_id , MAX( v_employee_operation.date ) AS date
524 FROM _techsup_left.v_employee_operation
525 GROUP BY v_employee_operation.employee_id
526 ) AS tmp1
527 ON v_employee_operation.employee_id = tmp1.employee_id AND
528 v_employee_operation.date = tmp1.date
529 INNER JOIN _techsup_left.v_employee_operation_type
530 ON type_id = v_employee_operation_type.id
531 ) AS tmp
532 WHERE tmp.employee_id IN (
533 SELECT employee_id
534 FROM _techsup_left.v_equipment_owner
535 WHERE v_equipment_owner.equipment_id = (
536 SELECT equipment.id
537 FROM _techsup_left.equipment
538 WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'comm-269-5195-31-proj'
539 )
540 )
541 ) AS tmp2
542 ON v_employee.id = tmp2.employee_id
543 ORDER BY date , name;
544
545
546
547
548
549
550
551

```

```

552 -- #####
553 -- # # 533.084 ms #
554 -- # 13. # 547.901 ms 499.029 ms 545.415 ms 554.838 ms 540.852 ms #
555 -- # # 488.694 ms 550.282 ms 530.775 ms 535.901 ms 537.152 ms #
556 -- #####
557
558 -- students51
559 -- выдать список топ-10 сотрудников, на ремонт
560 -- чьего оборудования потрачено больше всего денег :)
561
562 SELECT *
563 FROM (
564     SELECT v_employee.snils ,
565            v_employee.name,
566            tmp_summ.work_price ,
567            tmp_summ.detail_price ,
568            ( SELECT work_price + detail_price ) AS summ
569     FROM (
570         SELECT tmp.client_id ,
571                SUM( tmp.work_price ) AS work_price ,
572                SUM( tmp.detail_price ) AS detail_price
573     FROM (
574         SELECT task_equipment.task_id ,
575                task_equipment.equipment_id ,
576                task.client_id ,
577                tmp_task.work_price ,
578                equipment_operation.detail_price
579     FROM techsup_left.task_equipment
580     LEFT JOIN techsup_left.task
581     ON task_id = task.id
582     LEFT JOIN (
583         SELECT task_operation.task_id , work_price , task_operation.datetime
584     FROM techsup_left.task_operation
585     RIGHT JOIN (
586         SELECT task_id , MAX( datetime ) AS datetime
587     FROM techsup_left.task_operation
588     GROUP BY task_id , work_price
589     ) t
590     ON task_operation.datetime = t.datetime AND
591        task_operation.task_id = t.task_id
592     ) AS tmp_task
593     ON task_equipment.task_id = tmp_task.task_id
594     LEFT JOIN techsup_left.repair
595     ON task_equipment.task_id = repair.task_id
596     LEFT JOIN techsup_left.equipment_operation
597     ON repair.equipment_operation_id = equipment_operation.id
598     ) AS tmp
599     GROUP BY tmp.client_id
600     ) AS tmp_summ
601     LEFT JOIN techsup_left.v_employee
602     ON client_id = v_employee.id
603     ) AS t_summ
604 WHERE t_summ.summ > 0
605 ORDER BY summ DESC
606 LIMIT 10;

```

## 2.2. Второй вариант разбиения

### 2.2.1. ER-диаграмма

См. Б.

### 2.2.2. Исходный текст запросов

```

1 -- #####
2 -- # # 2,016.557 ms #
3 -- # 1. # #
4 -- # # #
5 -- #####
6
7 -- students52
8 -- получить информацию о количестве выполненных заявок
9 -- для конкретного работника по приоритетам заявок
10
11 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_right2.get_sum_task_for_employee_priority(
12     in_snils CHARACTER VARYING(16),
13     in_priority CHARACTER VARYING(255)
14 )
15 RETURNS INTEGER
16 AS $$
17
18 BEGIN
19
20 RETURN (
21     SELECT COUNT( * )
22     FROM (
23         SELECT v_task.id
24     FROM techsup_right2.v_task
25     WHERE id IN (
26         SELECT task_id
27     FROM techsup_right2.task_operation
28     WHERE task_operation.state_id = (

```

```

29         SELECT id
30         FROM _techsup_right2.task_state
31         WHERE LOWER( task_state.name ) = 'закрита'
32     )
33 ) AND
34 owner_id = (
35     SELECT id
36     FROM _techsup_right2.employee
37     WHERE LOWER( employee.snils ) LIKE $1
38 ) AND
39 v_task.priority_id = (
40     SELECT id
41     FROM _techsup_right2.v_task_priority
42     WHERE LOWER( v_task_priority.name ) = $2
43 )
44 ) AS tmp
45 );
46
47 END;
48 $$ LANGUAGE plpgsql;
49
50 SELECT tmp.snils ,
51        tmp.name,
52        (
53            SELECT _techsup_right2.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'самый_низкий' )
54        ) AS "P1",
55        (
56            SELECT _techsup_right2.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'низкий' )
57        ) AS "P2",
58        (
59            SELECT _techsup_right2.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'средний' )
60        ) AS "P3",
61        (
62            SELECT _techsup_right2.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'высокий' )
63        ) AS "P4",
64        (
65            SELECT _techsup_right2.get_sum_task_for_employee_priority(tmp.snils , 'самый_высокий' )
66        ) AS "P5"
67 FROM _techsup_right2.employee
68 RIGHT JOIN (
69     SELECT id, name, snils
70     FROM _techsup_right2.employee
71     WHERE employee.role_id = (
72         SELECT id
73         FROM _techsup_right2.employee_role
74         WHERE LOWER( employee_role.name ) = 'техник'
75     )
76 ) LIMIT 10
77 AND employee.snils = '071-630-281_12'
78 ) AS tmp
79 ON employee.id = tmp.id;
80
81 --- #####
82 --- # # 1,219.065 ms #
83 --- # 2. # #
84 --- # # #
85 --- #####
86
87 --- students52
88 --- просмотреть очередь заявок с последним
89 --- изменённым статусом для пользователя
90
91 SELECT *
92 FROM (
93     SELECT tmp.task_id ,
94            v_task_priority.name AS priority ,
95            v_task.name AS task ,
96            tmp.name AS technic ,
97            tmp.state , tmp.datetime
98     FROM (
99         SELECT task_operation.task_id ,
100                employee.name ,
101                task_state.name AS state , task_operation.datetime
102         FROM _techsup_right2.task_operation
103         INNER JOIN (
104             SELECT task_operation.task_id , MAX( task_operation.datetime ) AS date
105             FROM _techsup_right2.task_operation
106             GROUP BY task_operation.task_id
107         ) AS temp
108         ON task_operation.task_id = temp.task_id AND
109            task_operation.datetime = temp.date
110         LEFT JOIN _techsup_right2.employee
111         ON technic_id = employee.id
112         INNER JOIN _techsup_right2.task_state
113         ON state_id = task_state.id
114     ) tmp
115     INNER JOIN _techsup_right2.v_task
116     ON tmp.task_id = v_task.id
117     INNER JOIN _techsup_right2.v_task_priority
118     ON priority_id = v_task_priority.id
119 ) AS t
120 WHERE t.datetime >= '2012-10-01' AND datetime <= ( SELECT current_timestamp )
121 ORDER BY t.datetime DESC
122 LIMIT 50;

```



```

123
124 -- #####
125 -- #      # 104.021 ms                                     #
126 -- # 3. # 104.915 ms 107.213 ms 105.275 ms 103.798 ms 104.029 ms #
127 -- #      # 106.566 ms 101.977 ms 101.548 ms 100.460 ms 104.430 ms #
128 -- #####
129
130 SELECT *
131 FROM task
132 WHERE client_id = 2939
133
134 -- students51
135 -- добавить новую заявку
136
137 INSERT INTO _techsup_left2.task ( name, datetime, priority_id, client_id )
138 VALUES( 'test',
139         (SELECT current_timestamp),
140         1,
141         (
142             SELECT id
143             FROM _techsup_left2.v_employee
144             WHERE v_employee.login LIKE 'anastas.sanina' AND
145                   v_employee.password LIKE 'e0fb2a62faafc09122d2e613b8a8118d'
146         )
147     );
148
149 INSERT INTO _techsup_left2.task_equipment ( task_id, equipment_id )
150 VALUES(
151     (
152         SELECT id
153         FROM _techsup_left2.task
154         WHERE task.datetime = (
155             SELECT MAX( datetime )
156             FROM _techsup_left2.task
157         )
158     ),
159     (
160         SELECT id
161         FROM _techsup_left2.equipment
162         WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'adm-999-9999-99-pc'
163     )
164 );
165
166 -- #####
167 -- #      # 10.650 ms                                     #
168 -- # 4. # 10.266 ms 10.891 ms 10.043 ms 10.951 ms 10.772 ms #
169 -- #      # 10.772 ms 10.031 ms 11.182 ms 11.230 ms 10.357 ms #
170 -- #####
171
172 SELECT _techsup_right2.close_task ( 40391, 'anastas.sanina', 'e0fb2a62faafc09122d2e613b8a8118d', (SELECT current_timestamp) );
173
174 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_right2.close_task (
175     in_task_id INTEGER,
176     in_login CHARACTE VARYING(64),
177     in_password CHARACTE VARYING(128),
178     in_datetime TIMESTAMPT WITH TIME ZONE
179 )
180 RETURNS INTEGER
181 AS $$
182 BEGIN
183
184 -- students52
185 -- закрыть заявку
186
187 IF NOT EXISTS (
188     SELECT *
189     FROM (
190         SELECT name
191         FROM _techsup_right2.task_state
192         INNER JOIN (
193             SELECT state_id
194             FROM _techsup_right2.task_operation
195             WHERE task_id = $1 AND datetime = (
196                 SELECT max_date
197                 FROM (
198                     SELECT task_id, MAX( datetime ) AS max_date
199                     FROM _techsup_right2.task_operation
200                     GROUP BY task_id
201                 ) AS tmp_date
202                 WHERE tmp_date.task_id = $1
203             )
204         ) AS tmp
205         ON task_state.id = tmp.state_id
206     ) AS t
207     WHERE LOWER( t.name ) = 'закрита'
208 )
209 THEN
210     IF EXISTS (
211         SELECT *
212         FROM _techsup_right2.v_task
213         WHERE v_task.id = $1
214     )
215     THEN
216         INSERT INTO _techsup_right2.task_operation( datetime, task_id, technic_id, state_id )

```

```

217 VALUES(
218     $4,
219     $1,
220     (
221         SELECT id
222         FROM _techsup_right2.employee
223         WHERE employee.login LIKE $2 AND
224             employee.password LIKE $3
225     ),
226     (
227         SELECT id
228         FROM _techsup_right2.task_state
229         WHERE LOWER( task_state.name ) LIKE 'закрыта'
230     )
231 );
232 RETURN 0;
233 ELSE
234     RETURN 1;
235 END IF;
236 ELSE
237     RETURN 1;
238 END IF;
239
240 END;
241 $$ LANGUAGE plpgsql;
242
243 --- #####
244 --- #      # 89.661 ms      #
245 --- # 6. # 93.439 ms 88.970 ms 87.114 ms 89.203 ms 84.043 ms #
246 --- #      # 88.028 ms 88.890 ms 95.585 ms 93.298 ms 88.041 ms #
247 --- #####
248
249 --- student51
250 --- добавить куратора новой заявки
251
252 UPDATE _techsup_left2.task
253 SET owner_id = (
254     SELECT id
255     FROM _techsup_left2.v_employee
256     WHERE v_employee.login LIKE 'anastas.sanina' AND
257         v_employee.password LIKE 'e0fb2a62faafc09122d2e613b8a8118d'
258 )
259 WHERE task.id = 40391;
260
261 SELECT *
262 FROM
263 public.dblink (
264     'dbname=students52 user=pmm8101 password=retodarn',
265     '
266 INSERT INTO _techsup_right2.task_operation ( _datetime, _task_id, _technic_id, _state_id )
267 VALUES(
268     (SELECT _current_timestamp),
269     40391,
270     (
271         SELECT id
272         FROM _techsup_right2.employee
273         WHERE employee.login LIKE \'anastas.sanina\' AND
274             employee.password LIKE \'e0fb2a62faafc09122d2e613b8a8118d\'
275     ),
276     (
277         SELECT id
278         FROM _techsup_right2.task_state
279         WHERE LOWER( _task_state.name ) LIKE \'выполняется\'
280     )
281     );
282 SELECT _0_AS_rez;'
283 ) AS tmp (rez INTEGER);
284
285 --- #####
286 --- #      # 123.382 ms      #
287 --- # 8. # 121.989 ms 122.991 ms 126.008 ms 124.004 ms 125.612 ms #
288 --- #      # 123.424 ms 124.213 ms 121.873 ms 121.122 ms 122.579 ms #
289 --- #####
290
291 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_left2.delete_equipment_owner(
292     in_snils CHARACTER VARYING( 16 ),
293     in_serial_number CHARACTER VARYING( 128 ),
294     in_datetime TIMESTAMP WITH TIME ZONE
295 )
296 RETURNS INTEGER
297 AS $$
298 BEGIN
299
300 --- student51
301 --- отписать владельца от оборудования
302
303 IF EXISTS (
304     SELECT *
305     FROM _techsup_left2.equipment_owner
306     WHERE equipment_owner.equipment_id = (
307         SELECT id
308         FROM _techsup_left2.equipment
309         WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE $2
310     ) AND

```

```

311     equipment_owner.employee_id = (
312         SELECT id
313         FROM _techsup_left2.v_employee
314         WHERE LOWER( v_employee.snils ) LIKE $1
315     ) AND
316     equipment_owner.finish_datetime IS NULL
317 )
318 THEN
319     UPDATE _techsup_left2.equipment_owner
320     SET finish_datetime = $3
321     WHERE equipment_owner.equipment_id = (
322         SELECT id
323         FROM _techsup_left2.equipment
324         WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE $2
325     ) AND equipment_owner.employee_id = (
326         SELECT id
327         FROM _techsup_left2.v_employee
328         WHERE LOWER( v_employee.snils ) LIKE $1
329     );
330     RETURN 0;
331 ELSE
332     RETURN 1;
333 END IF;
334
335 END;
336 $$ LANGUAGE plpgsql;
337
338 -----
339 -- #          # 126.820 ms
340 -- # 9. # 120.568 ms 132.879 ms 131.774 ms 122.204 ms 118.156 ms #
341 -- #          # 122.956 ms 135.949 ms 125.709 ms 130.593 ms 127.414 ms #
342 -----
343
344 SELECT _techsup_left2.add_equipment_owner( '999-999-999_99',
345                                             'comm-269-5195-31-proj',
346                                             (SELECT current_timestamp)
347 );
348
349 SELECT _techsup_left2.delete_equipment_owner( '999-999-999_99',
350                                                'comm-269-5195-31-proj',
351                                                (SELECT current_timestamp)
352 );
353
354 CREATE OR REPLACE FUNCTION _techsup_left2.add_equipment_owner(
355     in_snils          CHARACTER VARYING( 16 ),
356     in_serial_number  CHARACTER VARYING( 128 ),
357     in_datetime       TIMESTAMP WITH TIME ZONE
358 )
359 RETURNS INTEGER
360 AS $$
361 BEGIN
362
363     -- student51
364     -- добавитъ пользователя оборудованиєм
365
366     IF NOT EXISTS (
367         SELECT *
368         FROM _techsup_left2.equipment_owner
369         WHERE equipment_owner.equipment_id = (
370             SELECT id
371             FROM _techsup_left2.equipment
372             WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE $2
373         ) AND
374         equipment_owner.employee_id = (
375             SELECT id
376             FROM _techsup_left2.v_employee
377             WHERE LOWER( v_employee.snils ) LIKE $1
378         ) AND
379         equipment_owner.finish_datetime IS NULL
380     )
381 THEN
382     INSERT INTO _techsup_left2.equipment_owner ( equipment_id, employee_id, start_datetime )
383     VALUES (
384         (
385             SELECT id
386             FROM _techsup_left2.equipment
387             WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE $2
388         ),
389         (
390             SELECT id
391             FROM _techsup_left2.v_employee
392             WHERE LOWER( v_employee.snils ) LIKE $1
393         ),
394         $3
395     );
396     RETURN 0;
397 ELSE
398     RETURN 1;
399 END IF;
400
401 END;
402 $$ LANGUAGE plpgsql;
403
404

```

```

405 --- #####
406 --- #      # 19.601 ms                                     #
407 --- # 10. # 20.247 ms 19.477 ms 19.557 ms 19.515 ms 19.583 ms #
408 --- #      # 19.380 ms 19.775 ms 19.481 ms 19.521 ms 19.479 ms #
409 --- #####
410
411 --- students51
412 --- получить информацию о всех операциях
413 --- с конкретным оборудованием
414
415 SELECT equipment_operation.id AS oper_id,
416        equipment_operation_type.name AS oper_name,
417        tmp_repair.repair_id,
418        datetime
419 FROM   techsup_left2.equipment_operation
420 INNER JOIN (
421     SELECT id AS equipment_id
422     FROM   techsup_left2.equipment
423     WHERE  LOWER( equipment.serial_number ) = 'issl-675-8635-84-pc'
424 ) AS t
425 ON equipment_operation.equipment_id = t.equipment_id
426 LEFT JOIN techsup_left2.equipment_operation_type
427 ON eq_oper_type_id = equipment_operation_type.id
428 LEFT JOIN (
429     SELECT repair.equipment_operation_id AS repair_id
430     FROM   techsup_left2.repair
431     WHERE  repair.equipment_operation_id IN (
432         SELECT id
433         FROM   techsup_left2.equipment_operation
434         WHERE  equipment_operation.equipment_id = (
435             SELECT equipment_id
436             FROM   techsup_left2.equipment
437             WHERE  LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'issl-675-8635-84-pc'
438         ) AND equipment_operation.eq_oper_type_id = (
439             SELECT equipment_operation_type.id
440             FROM   techsup_left2.equipment_operation_type
441             WHERE  LOWER( equipment_operation_type.name ) = 'ремонт' )
442     )
443 ) AS tmp_repair
444 ON equipment_operation.id = tmp_repair.repair_id;
445
446 --- #####
447 --- #      # 581.764 ms                                     #
448 --- # 11. # 549.368 ms 571.817 ms 617.670 ms 556.791 ms 566.423 ms #
449 --- #      # 603.653 ms 542.834 ms 600.904 ms 602.480 ms 605.695 ms #
450 --- #####
451
452 --- students51
453 --- получить информацию о всех ремонтах
454 --- с конкретным оборудованием
455
456 SELECT repair.equipment_operation_id AS repair_id,
457        detail_model.name AS detail_model,
458        tmp_repair.detail_price,
459        repair.comment,
460        v_employee.name,
461        v_employee.phone,
462        repair.datetime
463 FROM   techsup_left2.repair
464 RIGHT JOIN (
465     SELECT id, detail_price
466     FROM   techsup_left2.equipment_operation
467     WHERE  equipment_operation.equipment_id = (
468         SELECT equipment_id
469         FROM   techsup_left2.equipment
470         WHERE  LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'issl-675-8635-84-pc'
471     ) AND equipment_operation.eq_oper_type_id = (
472         SELECT equipment_operation_type.id
473         FROM   techsup_left2.equipment_operation_type
474         WHERE  LOWER( equipment_operation_type.name ) = 'ремонт'
475     )
476 ) AS tmp_repair
477 ON equipment_operation_id = tmp_repair.id
478 LEFT JOIN techsup_left2.detail_model
479 ON detail_model_id = detail_model.id
480 INNER JOIN techsup_left2.v_task_operation
481 ON repair.task_id = v_task_operation.task_id
482 LEFT JOIN techsup_left2.v_employee
483 ON technic_id = v_employee.id;
484
485 --- #####
486 --- #      # 721.113 ms                                     #
487 --- # 12. # 740.374 ms 704.532 ms 733.430 ms 722.341 ms 703.663 ms #
488 --- #      # 731.382 ms 719.817 ms 712.845 ms 736.289 ms 706.456 ms #
489 --- #####
490
491 --- student51
492 --- получить всех владельцев конкретного оборудования
493 --- с последним изменением статуса (принят/уволен)
494
495 SELECT v_employee.id AS employee_id, v_employee.name,
496        v_employee_role.name AS role,
497        v_employee.phone, v_employee.login,
498        tmp2.state, tmp2.date

```

```

499 FROM techsup_left2.v_employee
500 LEFT JOIN techsup_left2.v_employee_role
501 ON v_employee.role_id = v_employee_role.id
502 RIGHT JOIN (
503     SELECT *
504     FROM (
505         -- id сотрудников с последними изменёнными статусами
506         SELECT v_employee_operation.employee_id ,
507                v_employee_operation_type.name AS state ,
508                v_employee_operation.date
509         FROM techsup_left2.v_employee_operation
510         INNER JOIN (
511             SELECT v_employee_operation.employee_id , MAX( v_employee_operation.date ) AS date
512             FROM techsup_left2.v_employee_operation
513             GROUP BY v_employee_operation.employee_id
514         ) AS tmp1
515         ON v_employee_operation.employee_id = tmp1.employee_id AND
516            v_employee_operation.date = tmp1.date
517         INNER JOIN techsup_left2.v_employee_operation_type
518         ON type_id = v_employee_operation_type.id
519     ) AS tmp
520 WHERE tmp.employee_id IN (
521     SELECT employee_id
522     FROM techsup_left2.equipment_owner
523     WHERE equipment_owner.equipment_id = (
524         SELECT equipment.id
525         FROM techsup_left2.equipment
526         WHERE LOWER( equipment.serial_number ) LIKE 'comm-269-5195-31-proj'
527     )
528 )
529 ) AS tmp2
530 ON v_employee.id = tmp2.employee_id
531 ORDER BY date , name;
532
533 -- #####
534 -- #          # 1,498.295 ms          #
535 -- # 13. # 1,527.179 ms 1,538.198 ms 1,518.478 ms 1,508.554 ms 1,455.657 ms #
536 -- #          # 1,464.321 ms 1,497.542 ms 1,455.673 ms 1,576.688 ms 1,440.656 ms #
537 -- #####
538
539 -- students51
540 -- выдать список топ-10 сотрудников, на ремонт
541 -- чьего оборудования потрачено больше всего денег :)
542
543 SELECT *
544 FROM (
545     SELECT v_employee.snils ,
546            v_employee.name ,
547            tmp_summ.work_price ,
548            tmp_summ.detail_price ,
549            ( SELECT work_price + detail_price ) AS summ
550     FROM (
551         SELECT tmp.client_id ,
552                SUM( tmp.work_price ) AS work_price ,
553                SUM( tmp.detail_price ) AS detail_price
554         FROM (
555             SELECT task_equipement.task_id ,
556                    task_equipement.equipment_id ,
557                    task.client_id ,
558                    tmp_task.work_price ,
559                    equipment_operation.detail_price
560             FROM techsup_left2.task_equipement
561             LEFT JOIN techsup_left2.task
562             ON task_id = task.id
563             LEFT JOIN (
564                 SELECT v_task_operation.task_id , work_price , v_task_operation.datetime
565                 FROM techsup_left2.v_task_operation
566                 RIGHT JOIN (
567                     SELECT task_id , MAX( datetime ) AS datetime
568                     FROM techsup_left2.v_task_operation
569                     GROUP BY task_id , work_price
570                 ) t
571                 ON v_task_operation.datetime = t.datetime AND
572                    v_task_operation.task_id = t.task_id
573             ) AS tmp_task
574             ON task_equipement.task_id = tmp_task.task_id
575             LEFT JOIN techsup_left2.repair
576             ON task_equipement.task_id = repair.task_id
577             LEFT JOIN techsup_left2.equipment_operation
578             ON repair.equipment_operation_id = equipment_operation.id
579         ) AS tmp
580         GROUP BY tmp.client_id
581     ) AS tmp_summ
582     LEFT JOIN techsup_left2.v_employee
583     ON client_id = v_employee.id
584 ) AS t_summ
585 WHERE t_summ.summ > 0
586 ORDER BY summ DESC
587 LIMIT 10;

```

**2.3. Среднее время выполнения запросов (в мс) для обоих разбиений базы данных для каждого запроса и суммарное время выполнения запросов на обоих разбиениях**

Таблица 2. Время выполнения запросов (ms)

№	Разбиение 2.1.1	Разбиение 2.2.1
1.	404.948	2,016.557
2.	166.575	1,219.065
3.	110.092	104.021
4.	61.205	10.650
6.	112.674	89.661
8.	133.872	123.382
9.	133.596	126.820
10.	20.714	19.601
11.	71.110	581.764
12.	812.315	721.113
13.	533.084	1,498.295
<b>Итого:</b>	<b>2, 560.185</b>	<b>6, 510.929</b>

**2.4. Вывод**

**3. Задача линейного программирования**

### А. Первый вариант разбиения (ER-диаграмма)

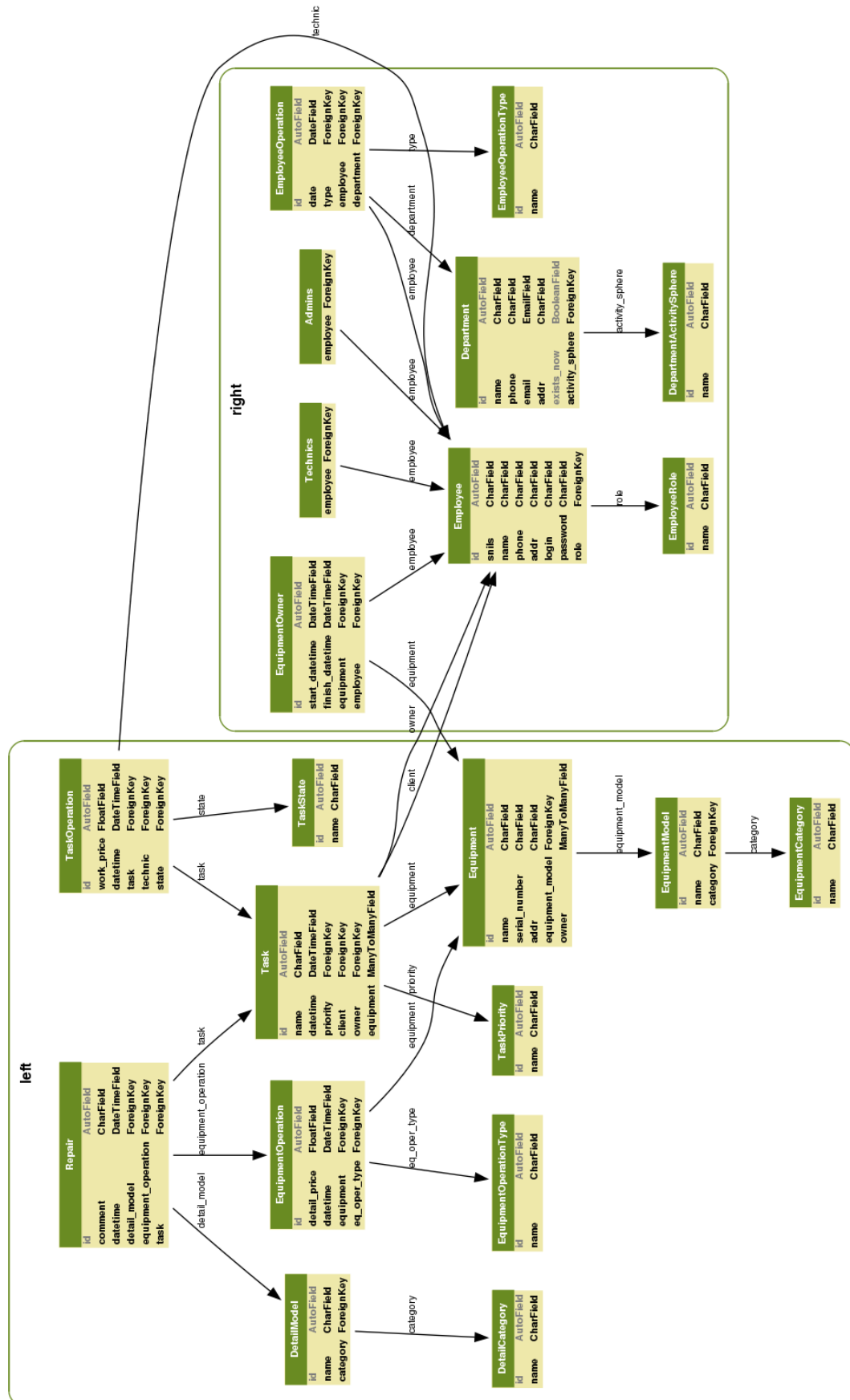


Рис. 3. ER-диаграмма

## Б. Второй вариант разбиения (ER-диаграмма)

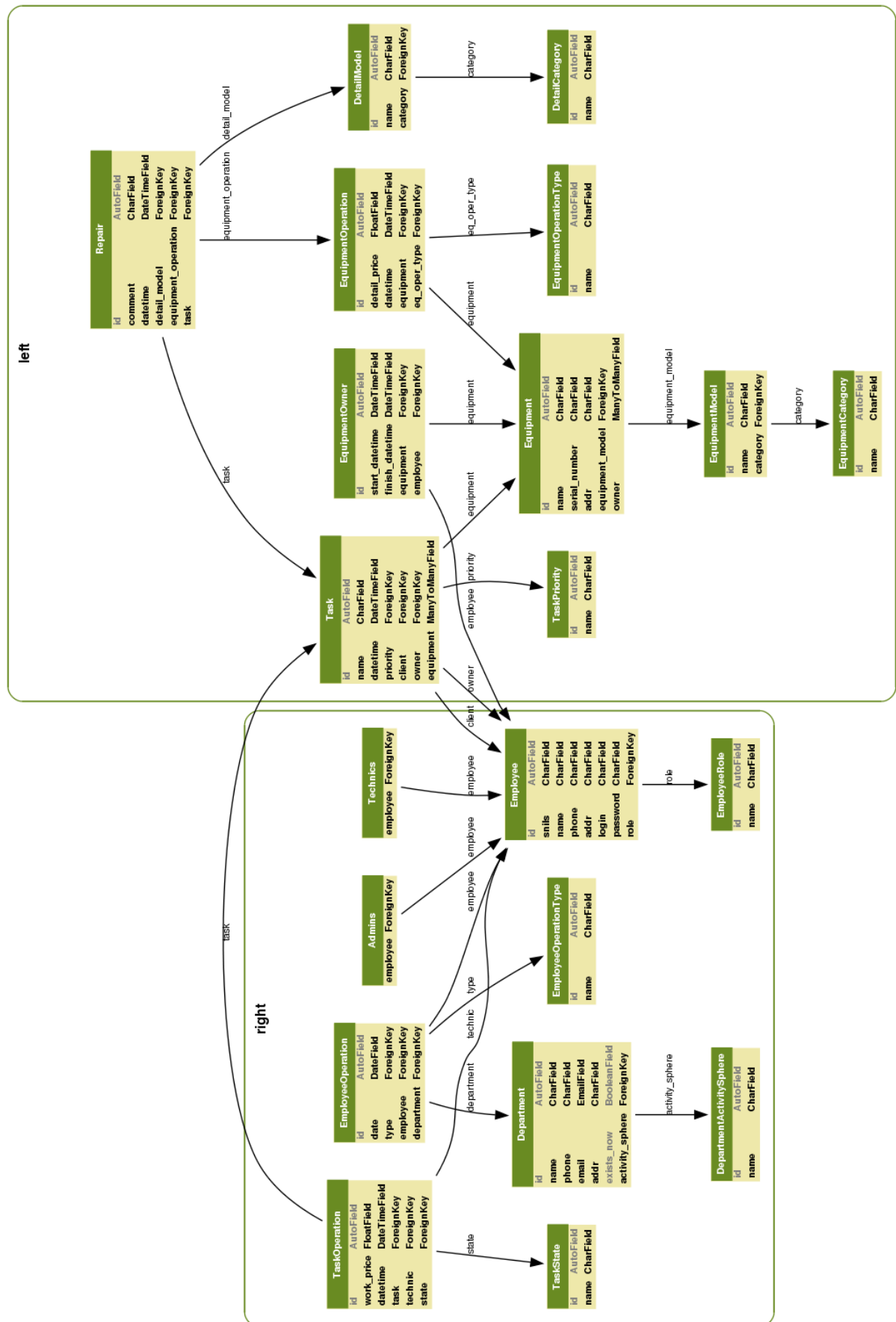


Рис. 4. ER-диаграмма



## B. Tables

- 1) admins
- 2) department
- 3) department\_activity\_sphere
- 4) detail\_category
- 5) detail\_model
- 6) employee
- 7) employee\_operation
- 8) employee\_operation\_type
- 9) employee\_role
- 10) equipment
- 11) equipment\_category
- 12) equipment\_model
- 13) equipment\_operation
- 14) equipment\_operation\_type
- 15) equipment\_owner
- 16) repair
- 17) task
- 18) task\_equipment
- 19) task\_operation
- 20) task\_priority
- 21) task\_state
- 22) technics