

# Информационные технологии в управлении и экономике

2021, № 3

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/> и <http://итуэ.рф/>



ISSN 2225-2819

## Information technology in management and economics

# Информационные технологии

## в управлении и экономике

2021, № 03 (24), 15.09.2021

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>, <http://итуз.рф/>

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Рочев К. В., канд. эконом. наук, технический директор Insense Arts LLC, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ, главный редактор
- Беляев Д. А., канд. экон. наук, президент некоммерческого партнерства «ИТ-Ассоциация Республики Коми»
- Воронов Р. В., доктор техн. наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики и кибернетики Института математики и информационных технологий ПГУ
- Дорогобед А. Н., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ
- Затонский А. В., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов Березниковского филиала ПНИПУ
- Каюков В. В., доктор экон. наук, профессор кафедры экономики и управления УГТУ
- Кожевникова П. В., канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ
- Крестовских Т. С., канд. экон. наук, декан факультета экономики, управления и информационных технологий УГТУ
- Куделин С. Г., канд. техн. наук, инженер-программист EPAM Systems
- Кунцев В. Е., канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ
- Минцаев М. Ш., доктор техн. наук, проректор по научной работе и инновациям, зав. кафедрой «Автоматизация и транспортная логистика» ГГНТУ имени акад. М. Д. Миллионщикова
- Михайлюк О. Н., доктор экон. наук, зав. кафедрой финансов и кредита Уральского государственного горного университета
- Назарова И. Г., доктор эконом. наук, профессор кафедры экономики и управления УГТУ
- Павловская А. В., канд. эконом. наук, профессор кафедры экономики и управления УГТУ
- Полякова Л. П., доктор эконом. наук, профессор, директор Воркутинского филиала УГТУ
- Садыкова Р. Ш., доктор экон. наук, профессор, зав. кафедрой экономики и управления предприятием, АГНИ
- Семериков А. В., канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ
- Смирнов Ю. Г., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ
- Шилова С. В., канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ
- Эмексузян А. Р., канд. экон. наук, ректор КРАГСУ

Журнал выходит 4 раза в год.

Учредитель ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».

ISSN 2225-2819, свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС77-65216.

Электронная почта: [info@itue.ru](mailto:info@itue.ru)

Телефон редакции: +7 (8216) 700-308

Телефон главного редактора: +7 (904) 109-83-18

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Правила для авторов доступны на сайте журнала <http://itue.ru/pravila/>

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

СЕМЕРИКОВ А. В., ГЛАЗЫРИН М. А. Кластеризация студентов по признаку успешности окончания университета .....	4
ФИЛИППОВ Д. А., КОЖЕВНИКОВА П. В. Информационная система «Оценка квартир».....	16
ОВАДЫКОВ Э. Х., ХОЗЯИНОВА Т. В. Информационная система электронного голосования при проведении рабочих встреч в дистанционном режиме.....	25
ГИЧКА Р. А., КУДРЯШОВА О. М. Разработка автоматизированной информационной системы «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ» .....	31
БОБРЕЦОВ С. И., КУНЦЕВ В. Е. Информационная система учета поступающей литературы в библиотечный фонд Усть-Цилемской ЦБС .....	40
ВОЛОДИНА Ю. И., ШАКЛЕИНА П. А., ШАКЛЕИН Д. А. Прогнозирование погоды осенью на основании грозовых явлений в сентябре при помощи статистической обработки данных в Excel .....	48
БАЗАРОВА И. А. Анализ сравнительных характеристик систем защиты сетей IDS и IPS .....	56
РОЖКОВ Е. В. Индикативное планирование роста доходной части бюджета муниципального образования на основе целевой программы управления муниципальным имуществом .....	62
ЛУЦЕНКО Д. Ю., ПОЛЯКОВА Л. П. Разбиение монолитного приложения на микросервисы с использованием паттерна Strangler .....	82
Сведения об авторах .....	88

**СЕМЕРИКОВ А. В., ГЛАЗЫРИН М. А.**  
**КЛАСТЕРИЗАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПО ПРИЗНАКУ УСПЕШНОСТИ**  
**ОКОНЧАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА**

*УДК 001.891.57:330.47, ВАК 05.13.01:08.00.05, ГРНТИ 28.17.31*

Кластеризация студентов по признаку успешности окончания университета

Simulation of a process model of functioning of the enterprises for rendering of services

**А. В. Семериков<sup>1</sup>, М. А. Глазырин<sup>2</sup>**

**A.V. Semerikov<sup>1</sup>, M.A. Glazyrin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта

<sup>1</sup>Ukhta State Technical University, Ukhta

<sup>2</sup>Вятский государственный университет, г. Киров

<sup>2</sup>Vyatka State University, Kirov

*В статье представлены результаты построения модели кластеризации студентов с помощью метода главных компонент и метода средних с использованием библиотек Python. Для построения модели использовалась структура DataFrame, в которой содержится обезличенное описание 36830 студентов по 13 признакам. Построение моделей осуществлялось без использования целевого признака (обучение без учителя). В ходе построения моделей было установлено плохое кластеризуемость студентов по признаку успешности окончания университета и низкая оценка предсказуемости отнесения студента к кластерам (успешное окончание университета, отчисление из университета).*

*The article presents the results of constructing a student clustering model using the principal component method and the average method using Python libraries. To build the model, the DataFrame structure was used, which contains an impersonal description of 36830 students based on 13 features. The construction of the models was carried out without the use of the target attribute (learning without a teacher). During the construction of the models, poor clustering of students was established on the basis of successful graduation from the university and a low assessment of the predictability of attributing a student to clusters (successful graduation from the university, expulsion from the university).*

**Ключевые слова:** большие данные, объекты, кластеризация, главные компоненты, ближайшие соседи, Pandas, библиотека Python.

**Keywords:** big data, objects, decision tree, features, target feature, Pandas, Python library.

## Введение

После окончания обучения в университете студенту в случае успешного освоения предложенной программы выдают диплом и в персональных данных проставляется индекс 1. В противном случае ему выдают справку о положительных оценках по освоенным им дисциплинам. В персональных данных студента в первом

случае можно поставить индекс 1, а во втором случае можно поставить 0. Таким образом всех студентов можно разделить на два кластера.

При поступлении в ВУЗ студент предоставляет персональные сведения, которые представляют собой набор данных, состоящих из следующих параметров: год поступления, название института, специальность, форма обучения, категория конкурса, сумма баллов, средняя сумма баллов, инвалидность, льготы, должность, страна, регион, город.

Имея большое количество данных о студентах, используя методы машинного обучения, можно построить модели кластеризации данных. В настоящее время имеется целый ряд методов построения кластеров [1, 2, 3]. В предлагаемой статье рассматриваются два подхода: метод главных компонент и метод среднего. На основе кластеризации можно предсказать будущее студента первокурсника, то есть определить наиболее вероятный исход. Будущий студент может оказаться в кластере с индексом 0 или 1.

### Экспериментальная часть

В настоящей статье представлено описание построения кластеров студентов с использованием данных в виде таблицы Microsoft Excel в формате «xlsx», в которых строки соответствуют набору признаков для описания отдельного студента, а столбцы соответствуют этим признакам (Таблица 1). Последний столбец «Факт окончания» представляет собой целевой признак, который в процессе построения модели кластеризации не используется (машинное обучение без учителя)

Таблица 1. Исходный набор данных по каждому студенту

Институт	Специальность	Форма обучения	Категория	Средний балл	Пол	Общежитие	Семейное положение	Медаль	Тип школы	Лет после школы	Страна	Город	Факт окончания
СТИ	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	очная	общий конкурс	63,3	м	да	не женат	нет медали	школа	5	Россия	Ухта	1
ИнЭУиИТ	Автоматизированные системы обработки информации и управления	заочная	общий конкурс	65	м	да	не женат	серебряная	училище	7	Россия	Ухта	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Из таблицы видно, что каждый студент характеризуется 13 признаками.

Для решения задачи по кластеризации студентов все категориальные признаки заменяются на числовые (таблица 2).

Таблица 2. Числовой набор данных по каждому студенту

Институт	Специальность	Форма обучения	Категория	Средний балл	Пол	Общежитие	Семейное положение	Медаль	Тип школы	Лет после школы	Страна	Город	Факт окончания
3	45	2	1	63,3	0	0	1	1	4	5	1	4	1
2	43	1	1	65	1	1	1	3	5	7	1	4	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Таким образом дано множество объектов, которые необходимо разбить на несколько групп (кластеров), состоящих из похожих друг на друга объектов. В рассматриваемой задаче кластеризации количество кластеров задано изначально и составляет 2. В тоже время оно может определяться в ходе проведения исследования данных. Близость объектов обычно определяется через расстояние в многомерном пространстве признаков.

Для кластеризации студентов по близости признаков использовалась интерактивная вычислительная среда Jupyter Notebook [4], где представлены библиотеки Python, позволяющие провести машинное обучение и тестирование алгоритма кластеризации:

```
import numpy as np, import pandas as pd, import matplotlib.pyplot as plt, import seaborn as sns, import warnings, warnings.filterwarnings("ignore"), plt.style.use("ggplot")
```

Для проведения кластеризации считываем данные из файла `ugtuFF.xlsx` с помощью библиотеки Pandas:

```
df=pd.read_excel(io='ugtuFF.xlsx', engine='openpyxl')
```

Как известно, кластеризация данных будет осуществлена более качественно, если в наборе данных будет меньше попарно сильно коррелированных признаков. Поэтому вначале определим коэффициенты корреляции признаков (Рисунок 1).

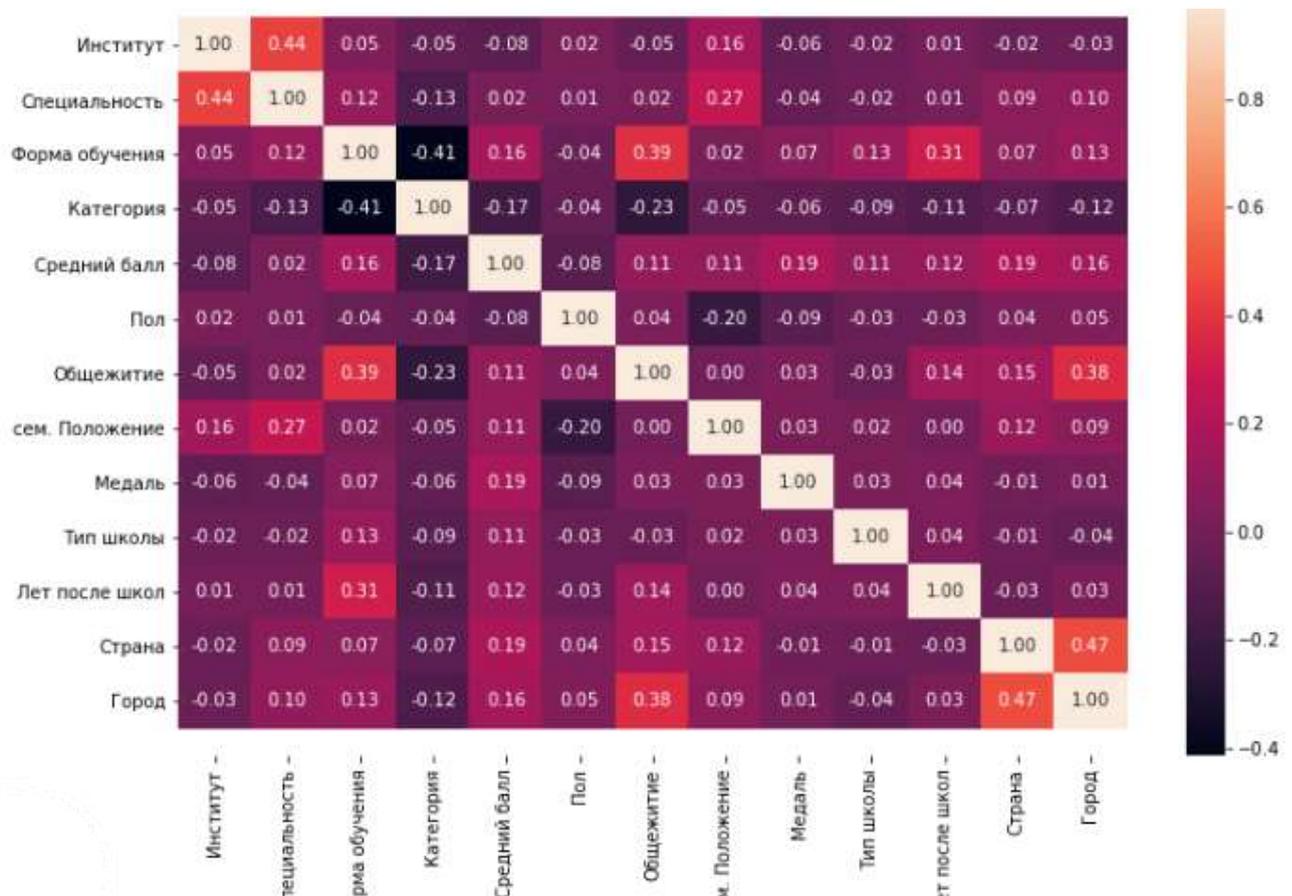


Рисунок 1. Корреляция признаков

Как видно из рисунка 1 между параметрами «Университет» и «Специальность», «Страна» и «Город» имеет место довольно высокий коэффициент корреляции. Поэтому из набора данных удаляются параметры «Страна» и «Институт». Наряду с этим удаляется и целевой признак «Факт окончания», так как он не используется в процессе кластеризации:

```
df.drop(["Факт окончания", "Страна", "Институт"], axis=1, inplace=True)
```

Используя библиотеку seaborn sns.pairplot(df, hue="Факт окончания") представляется возможным визуально оценить попарную связь параметров (Рисунок 2).

На основании визуального анализа полученных связей параметров (Рисунок 2) было установлено, что для всех параметров наблюдается слабое разделение объектов по целевому признаку. Наиболее выражено это для признаков «Медаль», «Общежитие», «Категория» и «Форма обучения». По этой причине они так же удаляются из набора данных. Отмеченная особенность рассматриваемых данных свидетельствует о плохой их кластеризации по признаку «Факт окончания». С практической точки зрения эта кластеризация является приоритетной.

```
df.drop(["Медаль", "Общежитие", "Категория", "Форма обучения"], axis=1, inplace=True)
```

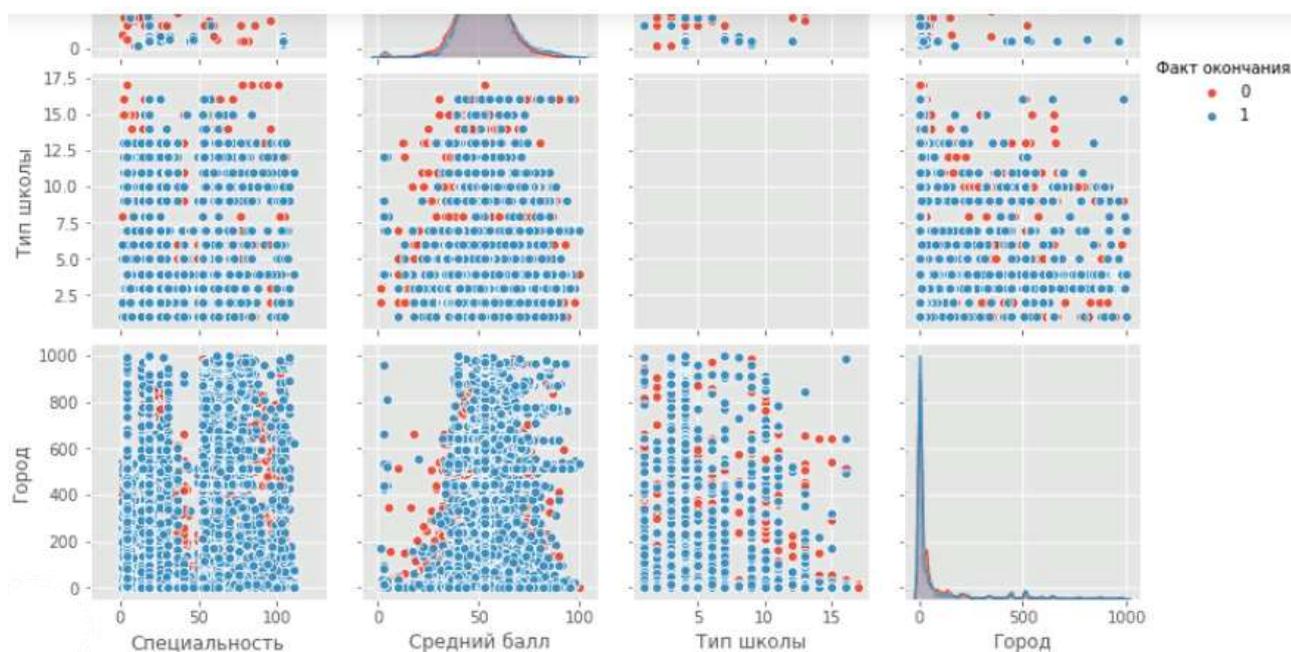


Рисунок 2. Фрагмент изображения связей параметров

Таким образом для проведения кластеризации имеется набор данных из 36830 студентов с 8 параметрами (Рисунок 3).

	Специальность	Средний балл	Пол	сем. Положение	Тип школы	Лет после школ	Город	Факт окончания
0	1	52.7	1	1	1	1	1	0
1	2	26.7	1	1	2	2	2	0
2	3	63.3	1	1	2	1	3	1
3	4	26.3	1	1	3	3	4	1
4	5	44.7	1	1	1	4	5	0

Рисунок 3. Числовой набор данных по каждому студенту в представлении Pandas

Наиболее подходящий набор параметров может быть определен на основе проведения дополнительного исследования. Данный набор можно рассматривать как один из примеров решения задачи кластеризации. В любом случае в наборе данных не должен находиться целевой столбец «Факт окончания»:

```
scal_data, y=StandardScaler().fit_transform(df.drop("Факт окончания",
axis=1)), df["Факт окончания"]
```

Для улучшения качества кластеризации воспользуемся методом главных компонент (PCA), с помощью которого можно снизить размерность путем определения ортогональных направлений, вдоль которых наблюдается наибольший разброс (выборочная дисперсия). Эти направления называются главными компонентами.

Применим метод PCA для представления многомерных данных (восемь измерений) в двухмерном пространстве. Для этого возьмем две первые главные компоненты и спроецируем представленные данные (Рисунок 3) на них. При этом вначале признаки отмасштабируем:

```
pca=PCA(n_components=2)
```

Используя библиотеку sklearn и методы fit и transform представим исходное обучающее множество в формате 2D:

```
data_pca2D = pca.fit_transform(scal_data)
```

Используя PCA-представление определим:

```
for i, component in enumerate(pca.components_):
    print("{} component: {}% of initial variance".format(i+1, round
    (100*pca.explained_variance_ratio_[i], 2)))
    print(" + ".join("%.3f x %s" % (value, name) for value, name in
    zip(component,df.columns)))
```

В результате две главные компоненты в нашем PCA-представлении данных и процент исходной дисперсии в данных имеют такой вид:

```
1 component: 20.89% of initial variance
0.439*Специальность+0.436*Средний балл-0.320*Пол+0.590*сем. Положе-
ние+0.128*Тип школы+0.193*Лет после школ+0.337*Город
2 component: 16.58% of initial variance
-0.473*Специальность+0.454*Средний балл-0.125*Пол-0.264*сем. Положе-
ние+0.514*Тип школы+0.461*Лет после школ-0.088*Город
```

На основании полученных расчетов можно сказать, что модель с двумя компонентами объясняет разброс данных на 37,47 %. При этом в первой компоненте все параметры кроме одного имеют одинаковую положительную направленность. Во второй компоненте три параметра имеют отрицательную направленность. Тем самым уменьшая пространство для объектов и уменьшая разброс.

Для визуализации пространства данных изобразим объекты двумя способами в новом 2D пространстве:

```
plt.scatter(data_pca2D[:,0], data_pca2D[:,1], c=y);
```

Цвета точек представляют точки из целевого столбца «Факт окончания» (Рисунок 4, Рисунок 5).

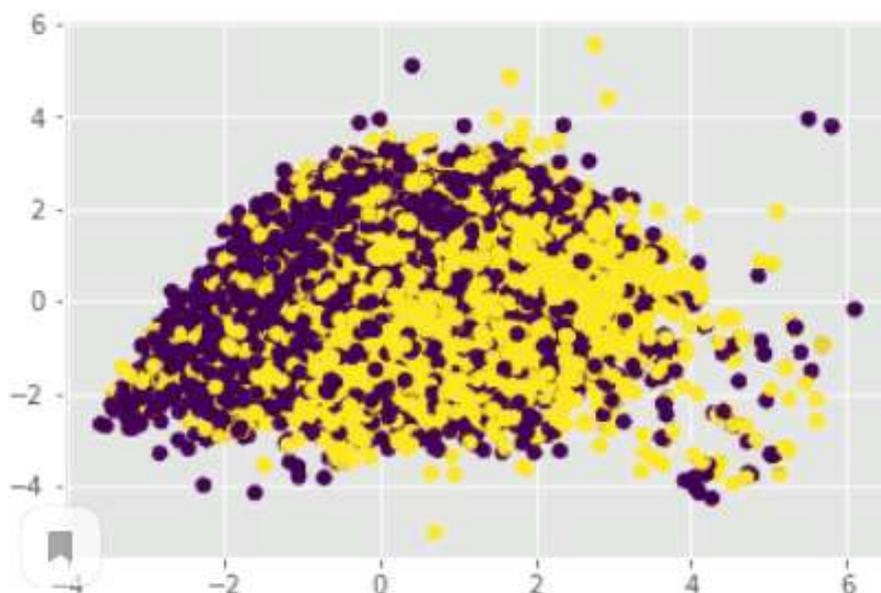


Рисунок 4. Визуальное изображение кластеров согласно целевому столбцу

```
plt.plot(data_pca2D[y == 0, 0], data_pca2D[y == 0, 1], 'bo', label='Отчислен из университета')
plt.plot(data_pca2D[y == 1, 0], data_pca2D[y == 1, 1], 'go', label='Успешно закончил университет')
plt.legend(loc=0);
```

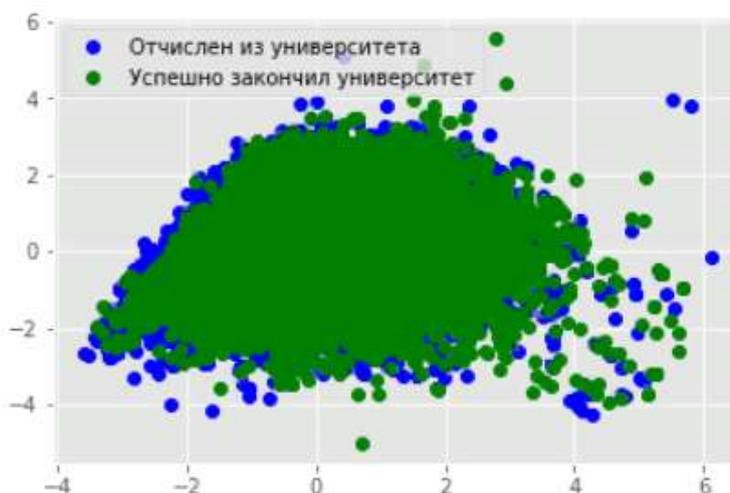


Рисунок 5. Визуальное изображение кластеров согласно целевому столбцу

Как видно из Рисунков 4, 5 использование двух координат не очень хорошо описывает модель кластеризации. Для повышения описания разброса данных возьмем модель с тремя главными координатами

```
for i, component in enumerate(pca.components_):
    print("{} component: {}% of initial variance".format(i + 1,
    round(100*
        pca.explained_variance_ratio_[i], 2)))
    print("+".join("%.3f x %s" % (value, name) for value, name in
        zip(component, df.columns)))
```

В результате получаем следующие три главные координаты:

*1 component: 20.89% of initial variance*

*0.439\*Специальность+0.436\*Средний балл-0.320\*Пол+0.590\*сем. Положение+0.128\*Тип школы+0.193\*Лет после школ+0.337\*Город*

*2 component: 16.58% of initial variance*

*-0.473\*Специальность+0.454\*Средний балл-0.125\*Пол-0.264\*сем. Положение+0.514\*Тип школы+0.461\*Лет после школ-0.088\*Город*

*3 component: 15.9% of initial variance*

*0.086\*Специальность+0.228\*Средний балл+0.636\*Пол-0.269\*сем. Положение-0.185\*Тип школы+0.206\*Лет после школ+0.621\*Город*

которые описывают 53.37 % разброс данных. Это лучше, чем при двух координатах.

Этот результат лучше предыдущего. Принято считать, что модель хорошо описывает набор данных, если она объясняет 90 % их разброса:

```
pca = PCA(0.9).fit(scal_data)
print('We need %d components to explain 90% of variance' % pca.n_components_)
```

Для объяснения 90 % дисперсии в данном случае потребуется 8 компонент.

Изобразим получившиеся точки в 3D-пространстве (Рисунок 6). Цвета точек соответствуют значениям целевого столбца:

```
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
fig = plt.figure(1, figsize=(8, 6))
ax = Axes3D(fig, elev=-150, azim=110)
ax.scatter(data_pca[:, 0], data_pca[:, 1], data_pca[:, 2], c=y, cmap=plt.cm.Set1,
edgecolor='k', s=40)
ax.set_title("First three PCA directions")
ax.set_xlabel("1 component")
ax.w_xaxis.set_ticklabels([])
ax.set_ylabel("2 component")
ax.w_yaxis.set_ticklabels([])
ax.set_zlabel("3 component")
ax.w_zaxis.set_ticklabels([])
plt.show()
```

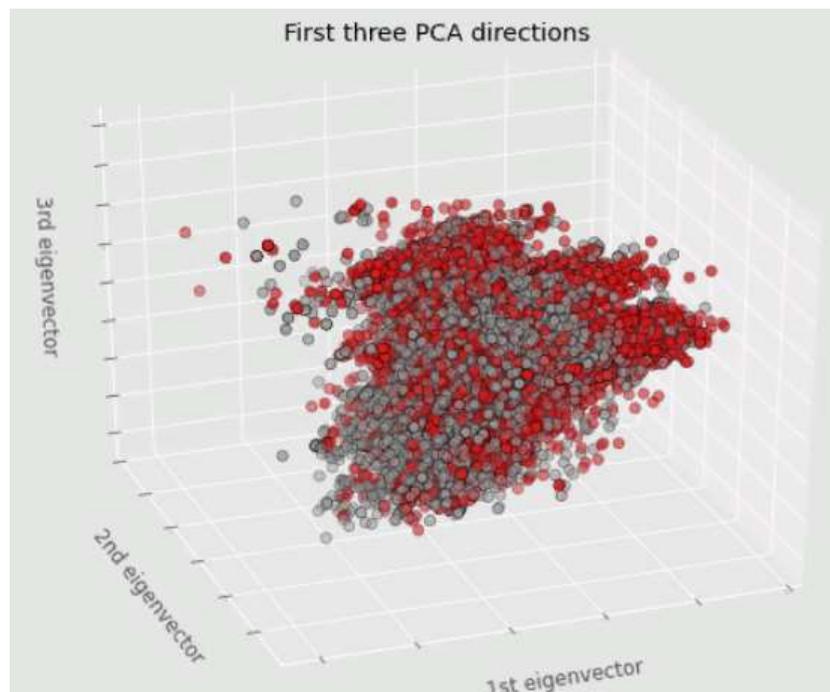


Рисунок 6. 3D изображение кластеров

Как видно из Рисунка 6 кластеризация данных на основе целевого признака со значениями 0 и 1 представляется проблематичной.

Рассматриваемую задачу кластеризации данных можно решить с помощью метода *k*-средних. Основная идея метода заключается в том, что на каждой итерации пересчитывается центр масс (центроид) для каждого кластера, полученного на предыдущем шаге, затем объекты снова разбиваются на кластеры согласно тому, какой из новых центроидов находится ближе.

Для использования метода *k*-средних импортируем метод *KMeans*:

```
from sklearn.cluster import KMeans, MeanShift, AgglomerativeClustering
```

Применим метод *k*-средних, указывая количество кластеров укажем в параметре `n_clusters=2`:

```
kmeans=KMeans(n_clusters=2, random_state=50, max_iter=100)
```

Сделаем предсказание на данных, спроектированных в 2D-пространство. Получим принадлежность каждого объекта одному из двух значений целевого столбца:

```
kmeans.fit(data_pca2D)  
pred_kmeans = kmeans.fit_predict(data_pca2D)
```

Предсказанное значение столбца:

```
pred_kmeans  
array([0, 0, 0, ..., 0, 0, 0])
```

Истинное значение столбца:

```
y.values
array([0, 0, 1, ..., 1, 0, 0], dtype=int64)
```

Изобразим кластеризацию, полученную методом k-means. Сравним с рисунком выше, где цвета были взяты по данным целевого столбца:

```
plt.scatter(data_pca2D[:,0], data_pca2D[:,1], c=pred_kmeans)
```

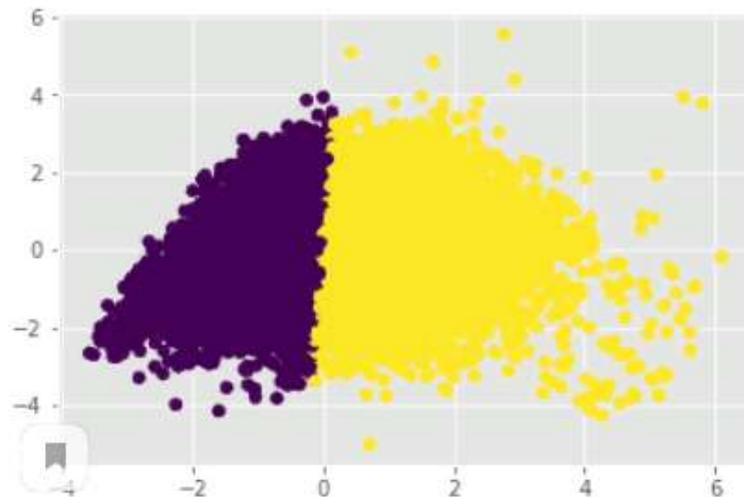


Рисунок 7. Кластеризация методом k-means

Изобразим данные с центроидами (Рисунок 7):

```
plt.plot(data_pca2D[pred_kmeans == 0,0], data_pca2D[pred_kmeans == 0,1],
'bo', label='Отчислен из университета')
plt.plot(data_pca2D[pred_kmeans == 1,0], data_pca2D[pred_kmeans == 1,1],
'co', label='Успешно закончил университет')
plt.plot(kmeans.cluster_centers_[0], kmeans.cluster_centers_[1], 'ro')
plt.legend(loc=0)
plt.title('k-means')
```

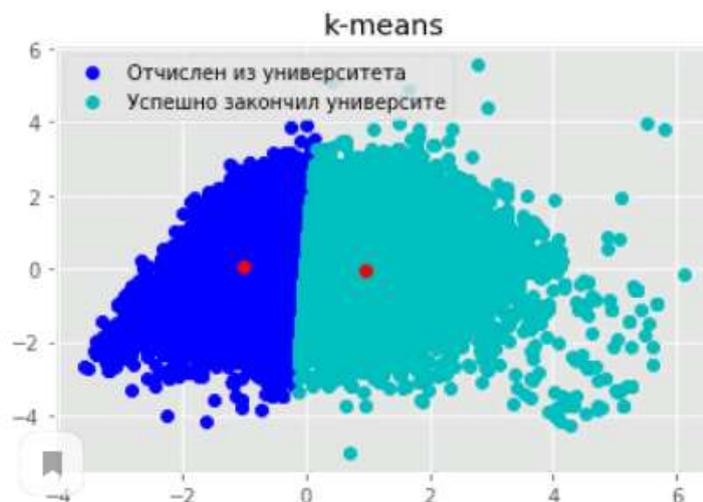


Рисунок 8. Изображение кластеризация методом k-means с центроидами

Оценим качество кластеризации при помощи индекса Adjusted Rand Index (ARI):

```
from sklearn import metrics
kmeans.fit(data_pca2D)
metrics.adjusted_rand_score(y, kmeans.labels_)
ARI=0.0088
```

Это значит разбиение на кластеры получилось не совпадающим с истинным разбиением. Они не схожи.

Сделаем кластеризацию методом k-means на данных, полученных при помощи PCA в 3D-пространство (Рисунок 9):

```
plt.scatter(data_pca[:,0], data_pca[:,1], c=pred_kmeans)
```

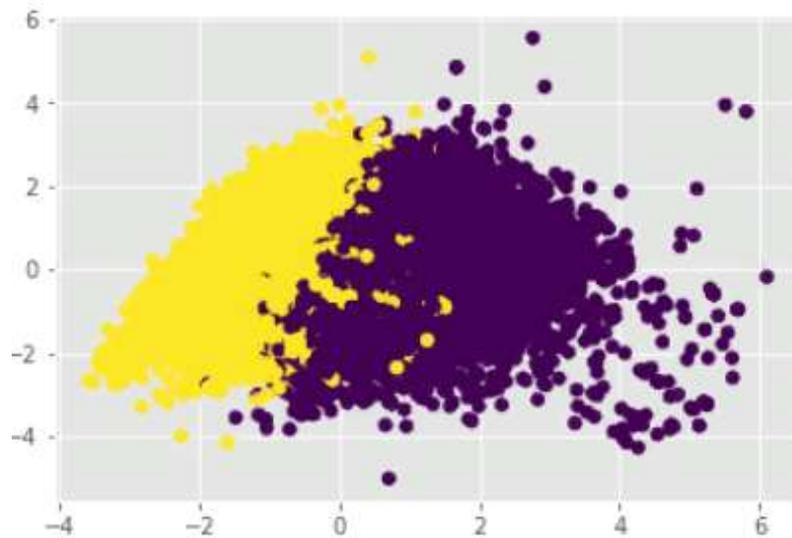


Рисунок 9. Изображение кластеризация методом k-means с использованием пространства тремя координатами

В этом случае оценка качества получилась равной 0.0075, что хуже, чем при 2D-представлении.

## Результаты

1. Рассмотрена кластеризация студентов методом средних.
2. Установлено, что эффективность метода средних не улучшается при увеличении количества главных компонент.
3. Установлена невысокая точность предсказания при использовании метода k-средних.
4. Установлена низкая кластеризуемость исходных данных по целевому признаку, который принимает значения 0 и 1, что указывает на необходимость введения их промежуточных значений.

## Список использованных источников и литературы

1. Как работает метод главных компонент (PCA) на простом примере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/304214/> (дата обращения: 24.05.2021).
2. Обучение без учителя: 4 метода кластеризации данных на Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proglib.io/p/unsupervised-ml-with-python> (дата обращения: 20.05.2021).
3. Открытый курс по машинному обучению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=p9Hny3Cs6rk> (дата обращения: 21.05.2021).

## List of references

1. How principal component analysis (PCA) works with a simple example, <https://habr.com/ru/post/304214/>, accessed May 24, 2021.
2. Unsupervised Learning: 4 Methods for Clustering Data in Python, <https://proglib.io/p/unsupervised-ml-with-python/>, accessed May 20, 2021.
3. Open Course in Machine Learning, <https://www.youtube.com/watch?v=p9Hny3Cs6rk>, accessed May 21, 2021.

**ФИЛИППОВ Д. А., КОЖЕВНИКОВА П. В.**  
**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ОЦЕНКА КВАРТИР»**  
УДК 004:025.4.03, ВАК 05.13.18, ГРНТИ 20.23.21

Информационная система  
«Оценка квартир»

Information system  
«Assessment of apartments»

**Д. А. Филиппов, П. В. Кожевникова**

**D. A. Filippov, P. V. Kozhevnikova**

Ухтинский государственный техни-  
ческий университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,  
Ukhta

*В статье описаны работы по созданию информационной системы «Оценка квартир» для ООО «Оценочная компания «Корэл». Анализ предметной области выявил, что сотрудникам компании «Корэл» приходится оформлять отчеты об оценке вручную, без использования необходимого ПО, что ведет за собой необходимость затрат большого количества времени для внесения вручную всех данных, требование большой концентрации внимания во избежание ошибок и затраты времени на поиск необходимого шаблона для оформления отчета. Разработка информационной системы значительно упростит данный процесс, позволит сократить время на создание отчетов об оценке и избежать лишних ошибок при внесении данных.*

**Ключевые слова:** информационная система, оценка квартир, отчет об оценке квартир

*The article describes the work on the creation of the information system «Assessment of apartments» for LLC «Evaluation Company «Corel». The subject area analysis revealed that «Corel» employees have to issue manual evaluation reports without using the necessary software, which entails the need for a large amount of time to manually enter all the data, the requirement of a large concentration of attention to avoid errors, and the time to find the necessary template for the preparation of the report. The development of the information system will greatly simplify this process, reduce the time for creating evaluation reports and avoid unnecessary errors in entering data.*

**Key words:** information system, assessment of apartments, report on assessment of apartments

## **Введение**

Оценка квартир является одним из основных видов деятельности любой оценочной компании, а также одним из самых востребованных с точки зрения заказчика. Одной из лидирующих компаний на сегодняшний день в городе Ухта является ООО «Оценочная компания «Корэл».

ООО «Оценочная компания «Корэл» оказывает услуги по оценке имущества с 2002 года. В основной спектр услуг компании входят следующие виды деятельности:

- оценка недвижимости;
- оценка земельных участков;
- оспаривание кадастровой стоимости;
- оценка имущества для нотариуса;
- оценка транспортных средств.

Оценка недвижимости является наиболее востребованным видом услуг [1]. В настоящее время ООО «Оценочная компания «Корэл» располагает следующими программами для проведения оценки квартир: «Банк Оценщик» для работы с такими банками, как ВТБ и Газпромбанк, и «Домклик» для работы со Сбербанком.

Использование данных программ компанией «Корэл» ограничено заказами от самих банков, которые не предоставляют доступ производить оценку для других юридических или физических лиц. Соответственно, сотрудникам компании «Корэл» приходится оформлять отчеты об оценке вручную, без использования необходимого ПО, что ведет за собой следующие последствия:

- необходимость затрат большого количества времени для внесения вручную всех данных;
- требование большой концентрации внимания во избежание ошибок;
- затраты времени на поиск необходимого шаблона для оформления отчета.

Обозначенные позиции говорят об актуальности проблемы проведения оценки объектов недвижимости. Создание информационной системы оценки квартир значительно упростит данный процесс и позволит сократить время на создание отчетов об оценке, позволит избежать лишних ошибок при внесении данных, а также позволит успешно работать со всеми юридическими и физическими лицами.

### **Предпроектное исследование**

Объектом автоматизации ИС «Оценка квартир» является процесс оценки такого вида недвижимости, как квартиры [6].

Данный процесс подразумевает сбор всей информации из документов, предоставленных заказчиком о квартире, информации, полученной оценщиком при осмотре объекта оценки, анализ рыночной стоимости недвижимости города, а также проведение фотоотчета на месте объекта оценки. После оценки квартиры и внесения всех данных в систему, формируется отчет об оценке квартир, что подразумевает под собой заполнение шаблона в формате Microsoft Word, размер которого может варьироваться от 30 до 90 страниц в зависимости от того, как был составлен этот отчет – с помощью программы или ручным внесением данных в подготовленный шаблон.

Система создаётся с точки зрения сотрудника [2], но при этом у сотрудника остаются некоторые функции, которые нельзя автоматизировать (см. Рисунок 1). Процесс, подлежащий автоматизации, взаимодействует с внешними сущностями:

- Заказчик – передает заказ на отчет об оценке, документы на квартиру, личные документы и подписанный договор на оценку.
- Сотрудник – вносит фотоотчет, данные с сайтов недвижимости, данные таблиц корректировок, карту города, расчетные формулы.

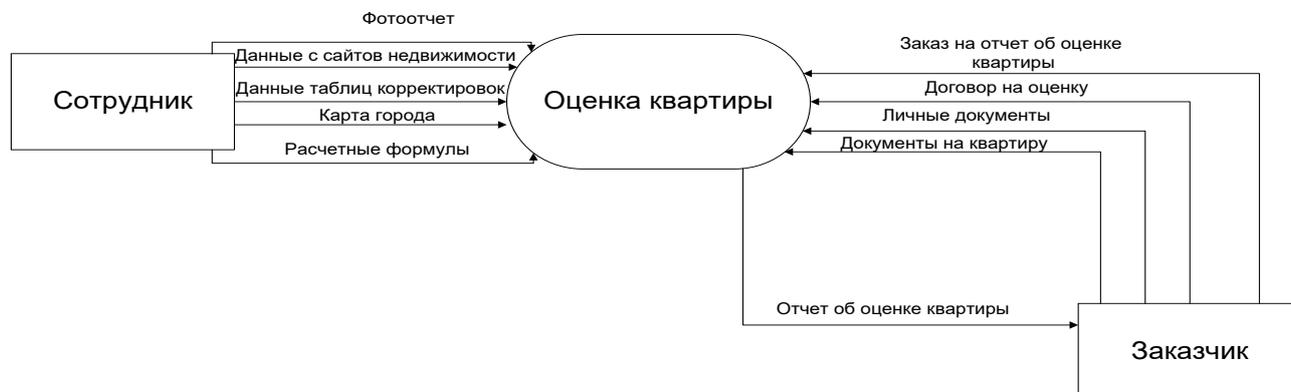


Рисунок 1. Контекстная диаграмма

После анализа поставленных функциональных требований можно определить, на какие процессы система может быть декомпозирована (см. Рисунок 2).

Основная цель системы – автоматизация процесса оценки квартир, которая осуществляется с помощью процессов:

- формирование задания на оценку;
- учет объекта оценки;
- формирование местоположения и карты;
- обзор аналогов;
- внесение корректировок;
- расчет ликвидационной стоимости;
- оценка квартиры;
- формирование выходного отчета.

### Обзор аналогов и литературы

На данный момент компания «Корэл» использует программы «Банк Оценщик» [4] и «Домклик» [5], которые имеют свои преимущества и недостатки.

После рассмотрения всех плюсов и минусов существующих программных решений, было решено, что лучшим выходом является реализация собственной системы «Оценка квартир» на базе 1С:Предприятие [3], в которую будут вноситься все данные и формироваться отчет об оценке квартир. Основными преимуществами разрабатываемой системы будут являться удобное внесение изображений в систему, а также возможность работать со всеми юридическими и физическими лицами (см. таблицу 1).

Также были рассмотрены статьи по оценке квартир для формирования понимания текущего положения дел на рынке оценки, такие как [7-9].



Рисунок 2. Диаграмма потоков данных

### Функции системы

Основными функциями системы, разрабатываемыми в рамках данной работы, являются:

- Обеспечение аутентификации пользователя при входе в систему.
- Отображение главной страницы системы.
- Формирование задания на оценку.
- Описание объекта оценки.
- Формирование местоположения и карты.
- Формирование выходного отчета.

Таблица 1. Сравнение разрабатываемой системы с аналогами

Преимущества	«Банк оценщик»	«Домклик»	ИС «Оценка квартир»
Ввод данных 1 раз	+	+	+
Возможность удаленной работы	+	+	+
Многопользовательский режим	+	+	+
Хранение данных	+	+	+
Калькуляция расчетов	+	+	+
Шаблоны отчетов согласованы банками	+	+	+
Проверка ошибок перед отправкой в банк	+	+	+
Удобное внесение изображений в систему	-	-	+
Возможность оценки для иных юридических лиц	-	-	+
Возможность оценки для иных физических лиц	-	-	+

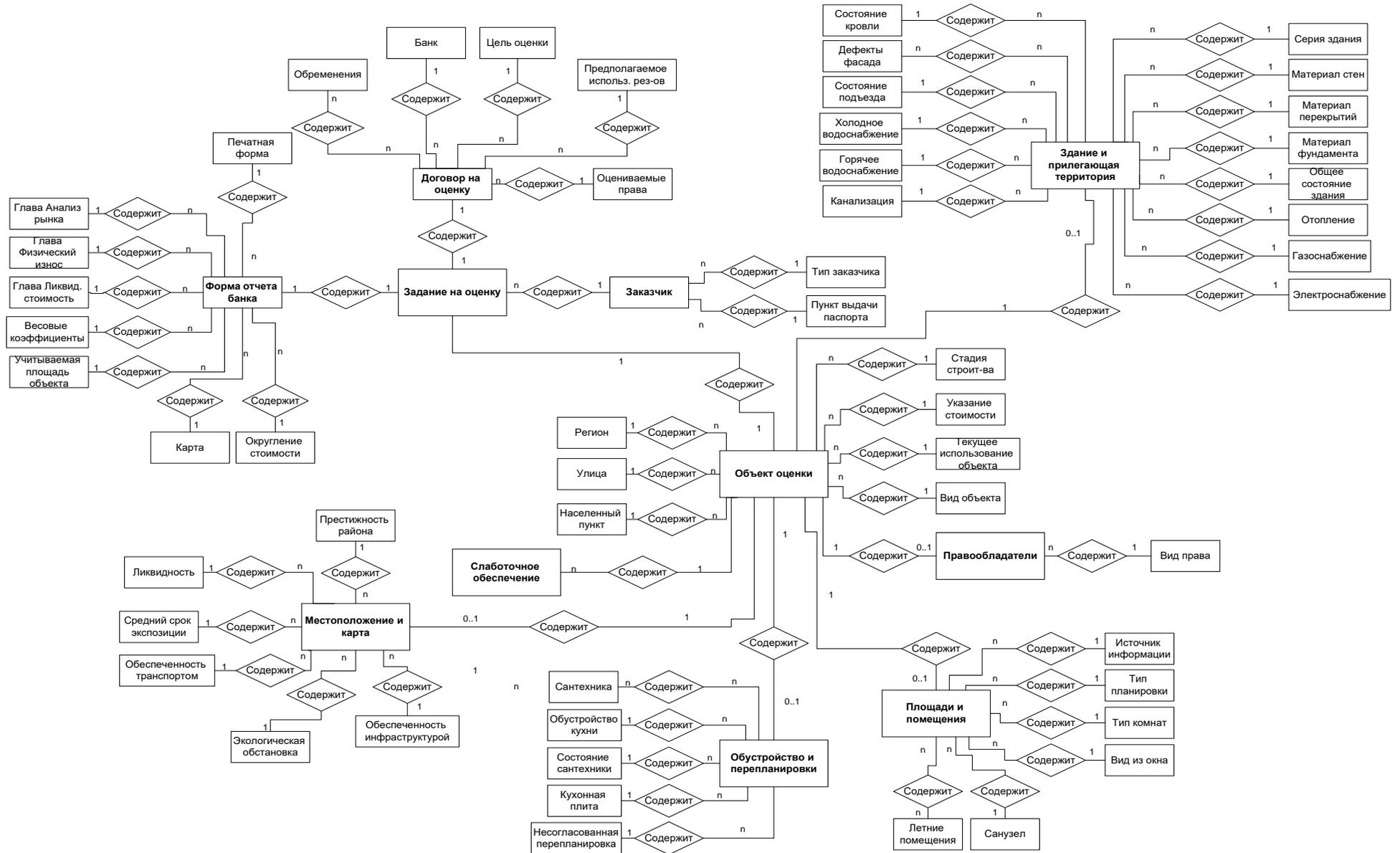


Рисунок 3. Концептуальная модель базы данных

## Проектирование базы данных

При разработке базы данных были выявлены следующие основные сущности: задание на оценку, объект оценки, местоположение и карта, договор на оценку, заказчик, форма отчета банка, площади и помещения, обустройство и перепланировки, здание и прилегающая территория, правообладатели, слаботочное обеспечение (см. Рисунок 3).

Также были созданы сущности-справочники, в которых содержится необходимая справочная информация. Логическая модель была спроектирована и в полном объеме отражена в дипломе.

## Результат разработки системы

Согласно техническому заданию, были реализованы пять основных разделов: Задание на оценку, Объект оценки, Местоположение и карта, Главная страница, а также аутентификация пользователя.

Для реализации входа в систему (см. Рисунок 4) использовалась аутентификация платформы 1С Предприятие, заключающаяся в создании пользователя и его пароля.

Рисунок 4. Вход в систему

Главная страница ИС «Оценка квартир» представляет собой форму со всеми отчетами, которые есть в системе (см. Рисунок 5).

Номер	Дата	Статус	Оценка	Исполнитель	Адрес
00000001	31.05.2020 14:58:21	На доработке	Оценка	Лушкова Е.В.	Республика Коми, г. Ухта, ул. Интер...
00000002	11.05.2020 15:14:35	Подпись	Оценка	Филиппов Д.А.	Республика Коми, г. Ухта, ул. Бузук...
00000003	11.06.2020 15:16:17	В работе	На объекте	Филиппов Д.А.	Республика Коми, г. Ухта, пр-кт Лени...

Рисунок 5. Главная страница

Для создания нового отчета пользователь на главной странице нажимает кнопку «Создать», после чего ему открывается новая форма с разделами отчетов. Номер заказа проставляется системой автоматически, после чего пользователь может начать заполнять разделы отчета. У каждого отчета предусмотрен статус работы и статус оплаты. Первым идет раздел «Задание на оценку» (Рисунок 6)

Рисунок 6. Раздел «Задание на оценку»

После заполнения раздела «Задания на оценку» пользователь заполняет следующий раздел – «Объект оценки» (см. Рисунок 7).

Рисунок 7. Раздел «Объект оценки»

Следующим идет раздел «Местоположение и карта» (см. Рисунок 8).

После заполнения данных разделов пользователь сохраняет данные с помощью кнопки «Записать», после чего может вывести на печать часть отчета, включающую в себя данные разделы, по кнопке «Печать».

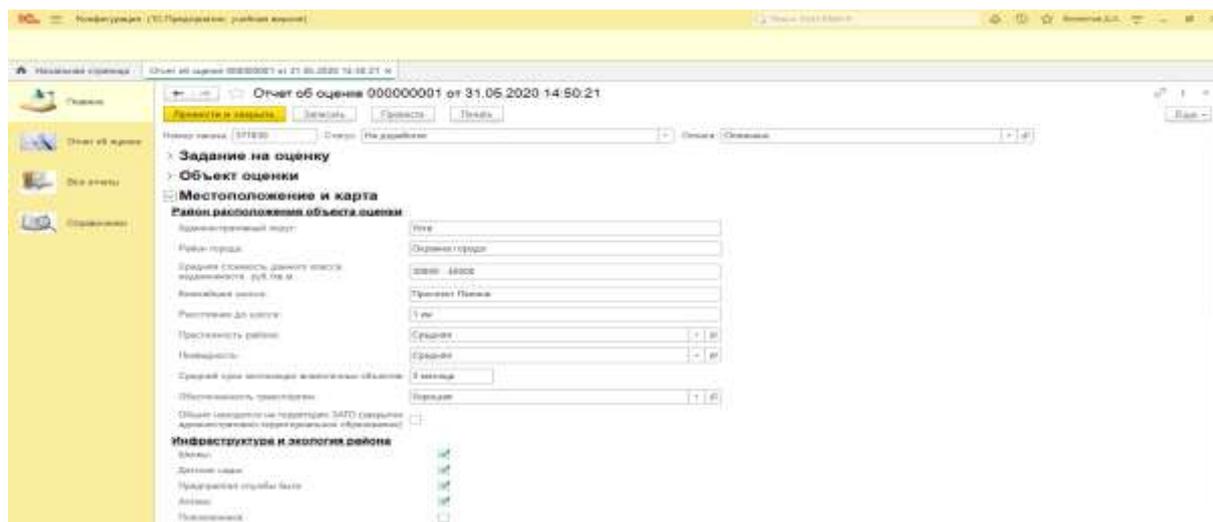


Рисунок 8. Раздел «Местоположение и карта»

### Заключение

В рамках статьи описана работа по разработке информационной системы «Оценка квартир». В процессе разработки были выполнены работы следующего содержания:

- было выполнено предпроектное обследование предметной области;
- осуществлен выбор и описание средств проектирования;
- выполнена разработка технического задания на выполнение работы;
- была разработана база данных;
- выполнена реализация всех требований, поставленных в техническом задании.

Дальнейшая доработка системы включает в себя реализацию полного функционала и внедрение на компьютеры сотрудников Оценочной компании «Корэл».

### Список использованных источников и литературы:

1. Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 N 135-ФЗ (ред. от 28.11.2018) // Законодательство Российской Федерации. Сборник основных федеральных законов РФ URL: <https://fzrf.su/zakon/ob-ocenочноj-deyatelnosti-135-fz/> (Дата обращения: 23.03.2020).
2. Рочев К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 128 с.
3. М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. – Москва: 1С-Публишинг, 2013. – 943 с.
4. Банк Оценщик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ba.srg-it.ru/landing/> (Дата обращения: 13.05.2020).
5. ДомКлик от Сбербанка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domclick.ru/?activeTab=tabEstimate> (Дата обращения: 13.05.2020).

6. Назарова О. Б. Практикум по разработке АИС (ГОСТ 34.601-90): пред-проектное обследование. – 2017. – 78 с.
7. Черкашина Т. А., Маслич Н. В. Методология оценки квартир в российских условиях // Финансовые исследования. – 2008. – №. 3.– С. 60-65
8. Марьина Е. А. Оценка рыночной стоимости квартиры //Аграрная наука, творчество, рост. – 2015. – С. 299-301.
9. Семененко Б. А. Методические рекомендации по оценке рыночной стоимости квартир на базе сравнительно-аналитического метода // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2012. – №. 12 (177). – С. 39-44

### List of references

1. Federal Law "On Evaluation Activities in the Russian Federation" dated 29.07.1998 N 135-ФЗ (ed. From 28.11.2018) //Legislation of the Russian Federation. Collection of the main federal laws of the Russian Federation URL: <https://fzrf.su/zakon/ob-ocenochnoj-deyatelnosti-135-fz/> (circulation date: 23.03.2020).
2. Rochev K. V. Information technology. Analysis and design of information systems: textbook / K.V. Rochev. – 2nd ed., Example – St. Petersburg: Lan, 2019. – 128 p.
3. M.G. Radchenko, E.Yu. Khrustaleva. 1C:Enterprise 8.3. Developer's practical manual. – Moscow: 1C-Publishing, 2013. – 943 p.
4. DomClick from Sberbank, URL: <https://domclick.ru/?activeTab=tabEstimate> (circulation date: 13.05.2020).
5. Bank Evaluator URL: <https://ba.srg-it.ru/landing/> (circulation date: 13.05.2020).
6. Nazarova O. B. Workshop on the development of AIS (GOST 34.601-90): pre-design survey. – 2017. – 78 p.
7. Cherkashina T. A., Maslich N. V. Methodology for the evaluation of apartments in Russian conditions // Financial studies. – 2008. – No. 3. – P. 60-65
8. Maryina E. A. Estimation of the current value of the apartment // Agricultural science, creativity, growth. – 2015. – P. 299-301.
9. Semenenko B. A. Methodical recommendations for assessing the value of apartments on the basis of comparative analytical value // News of the Dnepropetrovsk State Academy of Architecture and Architecture. – 2012. – No. 12 (177). – P. 39-44.

**ОВАДЫКОВ Э. Х., ХОЗЯИНОВА Т. В.**  
**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ**  
**ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОЧИХ ВСТРЕЧ В ДИСТАНЦИОННОМ**  
**РЕЖИМЕ**

*УДК 004:681.5:001.83, ВАК 05.13.10, ГРНТИ 50.01.21*

Информационная система электронного голосования при проведении рабочих встреч в дистанционном режиме

Electronic voting information system for working meetings in remote mode

**Э. Х. Овадыков, Т. В. Хозяинова**

**E. Kh. Ovadykov, T. V. Khozyainova**

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта

Ukhta state technical university, Ukhta

*В статье рассматривается разработка информационной системы «Информационная система электронного голосования при проведении рабочих встреч в дистанционном режиме». В ходе изучения предметной области были выявлены следующие проблемы: длительный процесс голосования, трудоемкость процесса подсчета голосов, невозможность наблюдать за ходом голосования. В данной статье будут рассматриваться основные требования необходимые автоматизации процесса голосования.*

*The article discusses the development of the information system "Electronic voting information system when conducting working meetings in remote mode." During the study of the subject area, the following problems were identified: a long voting process, the complexity of the vote counting process, the inability to observe the voting process. This article will discuss the basic requirements needed to automate the voting process.*

**Ключевые слова:** заседание, коллегия, голос, консенсус, квалифицированное большинство.

**Key words:** meeting, board, voice, consensus, qualified majority.

### **Введение**

Задача настоящей работы – спроектировать систему голосования, которая будет выполнять следующие функции:

- Запуск голосования;
- Отмена голосования;
- Перезапуск голосования;
- Остановка голосования;
- Учет голосов;
- Подсчет голосов;
- Вывод предварительного решения;
- Вывод окончательного решения голосования.

Были определены не функциональные требования:

- Система должна реализовывать следующие типы подсчётов голосов:
  - Квалифицированное большинство;
  - Консенсус;
- Система должна поддерживать интеграцию с различными приложениями для проведения заседания:
  - Подсистема подготовки заседания;
  - Подсистема управлением заседанием;
  - Подсистема презентации;
  - Подсистема члена коллегии.
- Возможность следить за проведением голосования в реальном времени.
- Расширяемость. Возможность добавления новых методов подсчета голосов.

Система является компонентом находящейся в разработке более крупной системы, целью которой является информационное обеспечение проведения дистанционных собраний для принятия коллегиальных решений по управленческим вопросам организациями, предприятиями, органами муниципального и государственного управления.

### Обзор аналогов

С целью поиска удачных реализаций необходимых функций были изучены следующие аналоги

1. Комплекс обработки избирательных бюллетеней [4];
2. Система электронного голосования и тестирования IVS LITE [5];
3. Системы электронных голосований на открытых площадках [5].

Таблица 1. Обзор аналогов

	Автоматическое начало голосования	Анонимность голосования	Автоматическое завершение голосования	Наблюдение за ходом голосования
КОИБ	В установленное время	Да	По истечению времени	Нет
IVS LITE	Нет	Да	После отдачи последнего голоса	Нет
Системы электронных голосований на открытых площадках.	В установленное время	Да	По истечению времени	Да

В разрабатываемой системе результаты голосования определяют управленческую тактику и стратегию организации, поэтому наша система не может быть анонимной, голосование должно начинаться не автоматически, а только после команды председателя коллегии. В то же время показалась интересной реализация автоматического завершения голосования после подачи последнего голоса, так как ограничение времени в данном случае не имеет смысла.

Заседания рабочей группы планируются отделом протокола, задолго до дня проведения заседания, обычно план составляется на ближайшие полгода.

После внесения основных данных о заседании планируется состав присутствующих на заседании. После регистрации всех новых присутствующих, формируются списки непосредственно членов коллегии и участников заседания.

Члены коллегии — это люди, которые непосредственно принимают участие в принятии решения по вопросу, они имеют право голоса по решению вопроса, в случае если по вопросу требуется провести голосование. Участниками заседания могут выступать помощники членов коллегии, наблюдатели, присутствующие на заседании, а также эксперты по каким-либо вопросам.

Далее составляется повестка дня. Повестка дня — это список вопросов, рассматриваемых на заседании, в нем уже могут находиться вопросы, перенесенные из предыдущего заседания. Вопросы добавляются путем выбора вопросов из списка, отложенных ранее, либо путем составления нового вопроса. Так же есть возможность переместить вопрос из повестки дня в список отложенных вопросов.

Заседание начинается с переклички всех участников и слушателей заседания. Если участник заседания не явился, устанавливается причина отсутствия, которая протоколируется.

В процессе заседания рассматриваются вопросы, внесенные в повестку дня. Выбирается текущий вопрос, по которому выступает докладчик. У члена коллегии и участников заседания есть возможность просмотреть все документацию, приложенную к вопросу. Далее проводится обсуждение вопроса, приглашенные эксперты консультируют и высказывают свое мнение. Если по вопросу предусматривается голосование, то в конце обсуждения вопрос выносится на голосование.

Ходом заседания управляет председатель заседания, у него есть возможность, запускать заседание, назначить перерыв в заседании, закончить заседание, выбирать рассматриваемый вопрос, начинать голосование, отменять голосование, перезапускать голосование, если это необходимо. В процессе коллегиального принятия управленческих решений необходимо сформировать общее мнение по вопросу. Один из способов принятия решения голосование.

Голосование – способ принятия решения группой людей (собранием, электоратом), при котором общее мнение формулируется путём подсчета голосов членов группы [1]. Целью голосования является принятие единственного решения по актуальному вопросу. Результат голосования используется для принятия окончательного управленческого решения.

В голосовании участвуют только члены коллегии, в процессе голосования у них есть возможность проголосовать «За», «Против», переголосовать возможности у участников заседания не имеется. Голосование длится до тех пор, пока все члены коллегии не проголосуют. После в зависимости от типа голосования проводится подсчет голосов и выводится предварительное решение «Принят» или «Не принят».

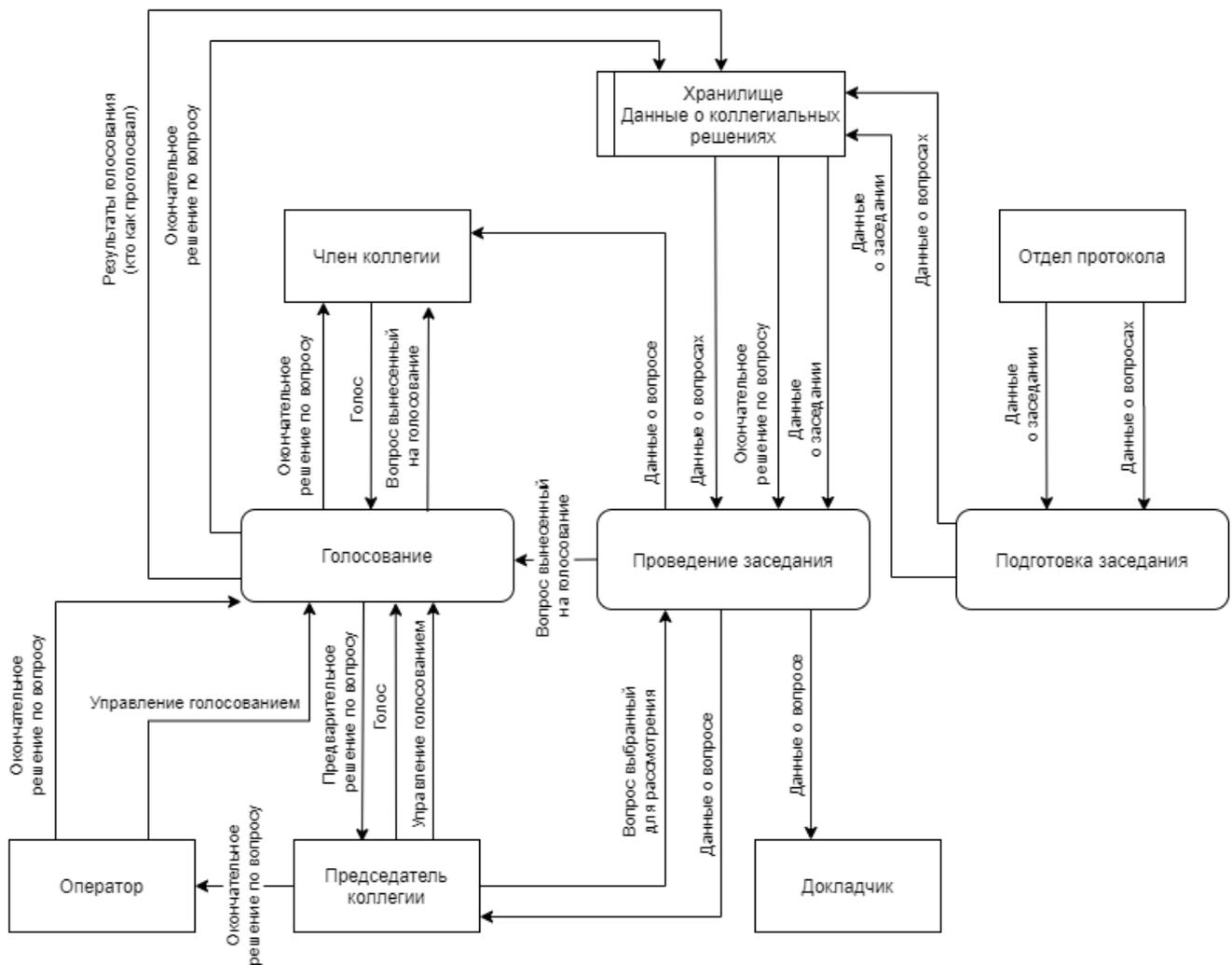


Рисунок 1. Диаграмма системного уровня

Типов голосования два:

1. Квалифицированное большинство. Если  $\frac{2}{3}$  от общего количества проголосовавших на заседании проголосовало «За», то предварительное решение по вопросу – «Принято», если же условие не выполняется, то решение по вопросу «Не принято» [2].

2. Консенсус. Решение считается принятым если нет голосов «Против» [3].

После подсчета голосов выносится предварительное решение, окончательное решение по вопросу принимает председатель голосования. Виды окончательного решения:

- Принят;
- Не принят;
- Снят (вопрос переносится в список отложенных вопросов);
- Принят с доработкой (доработки вносятся в протокол);
- Перенесен (вопрос переносится на следующее заседание);

При ручном проведении голосования возникают следующие проблемы:

- Длительный процесс голосования;
- Трудоемкость процесса подсчета голосов;
- Невозможность наблюдать за ходом голосования.

После изучения предметной области была построена диаграмма системного уровня (Рисунок 1) и диаграмма процесса проведения голосования (Рисунок 2).

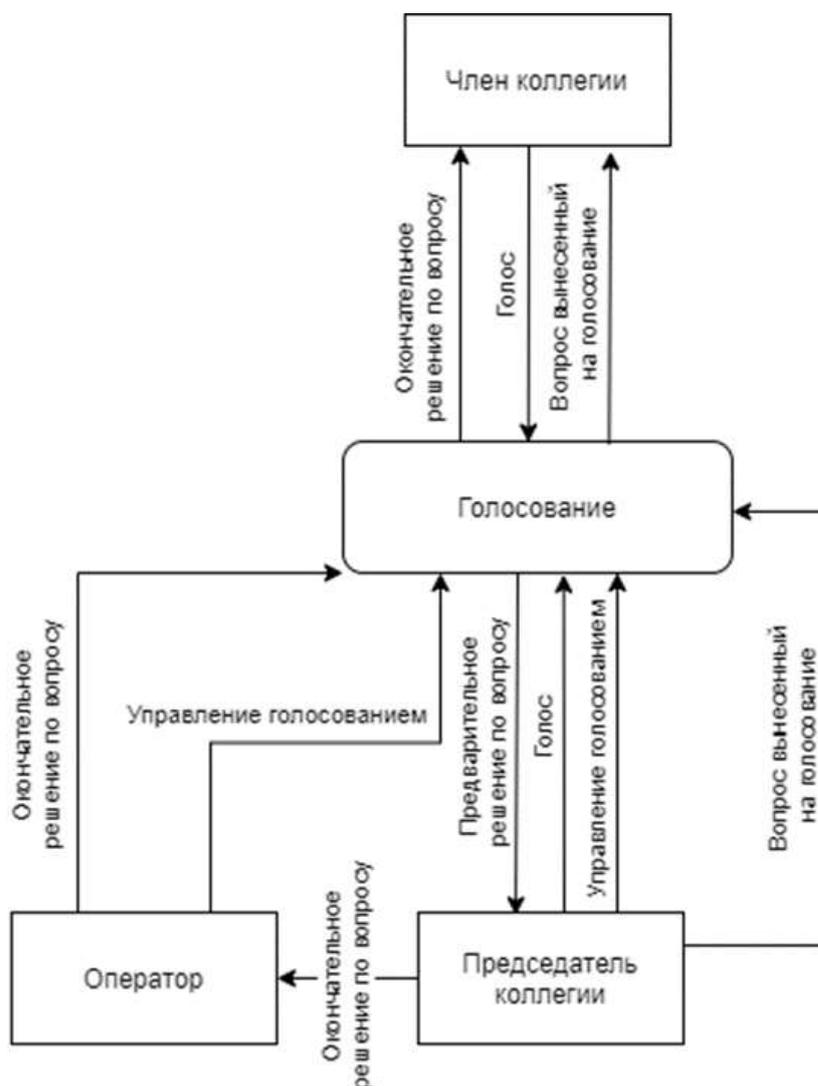


Рисунок 2. Диаграмма процесса проведения голосования

## Заключение

В рамках данной работы проведено изучение предметной области проведения заседания и проведения голосования, была произведена постановка задачи, сформулированы основные функции системы, рассмотрены аналоги с целью поиска удачных реализаций необходимых функций.

## Список использованных источников и литературы

1. Голосование [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Голосование> (Дата обращения: 15.03.2020).
2. Квалифицированное большинство [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Квалифицированное\\_большинство](https://ru.wikipedia.org/wiki/Квалифицированное_большинство) (Дата обращения: 19.03.2020).

3. Консенсус [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Консенсус> (Дата обращения: 02.04.2020).

4. Комплекс обработки избирательных бюллетеней [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%Комплекс\\_обработки\\_избирательных\\_бюллетеней](https://ru.wikipedia.org/wiki/%Комплекс_обработки_избирательных_бюллетеней) (Дата обращения: 04.04.2020).

5. Система голосования и тестирования IVS LITE [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.riwa.ru/equipment/voting/ivs-voting-system/ivs-voting-system/> (Дата обращения: 10.04.2020).

6. Сайт проведения конкурсов [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://konkursoff.ru/konkurs/razvlekatelnye-konkursy/konkurs-golosovanie/> (Дата обращения: 10.04.2020).

### List of references

1. Voting / Wikipedia / Free Encyclopedia, <https://ru.wikipedia.org/wiki/Voting>, accessed 03/15/2020.

2. Qualified majority / Wikipedia / Free Encyclopedia, [https://ru.wikipedia.org/wiki/Qualified\\_majority](https://ru.wikipedia.org/wiki/Qualified_majority), accessed 03/19/2020.

3. Consensus / Wikipedia / Free Encyclopedia, <https://ru.wikipedia.org/wiki/Consensus>, accessed 04/02/2020.

4. The complex processing of ballots / Wikipedia / Free Encyclopedia: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%/The\\_complex\\_processing\\_of\\_ballots](https://ru.wikipedia.org/wiki/%/The_complex_processing_of_ballots), accessed 04/04/2020.

5. Voting and testing system IVS LITE, <https://www.riwa.ru/equipment/voting/ivs-voting-system/ivs-voting-system/>, accessed 04/10/2020.

6. Competition website, <https://konkursoff.ru/konkurs/razvlekatelnye-konkursy/konkurs-golosovanie/>, accessed 04/10/2020.

**ГИЧКА Р. А., КУДРЯШОВА О. М.**  
**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ**  
**СИСТЕМЫ «КАБИНЕТ ЗДОРОВЬЯ МБОУ «ЯРЕНСКАЯ СШ»**  
*УДК 004:61, ВАК 05.13.18, ГРНТИ 50.41.25*

Разработка автоматизированной информационной системы «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ»

**Р. А. Гичка, О. М. Кудряшова**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта

*В статье описаны работы по созданию автоматизированной информационной системы «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ». В ходе изучения предметной области были выявлены проблемы отсутствия строгого и наглядного учета медосмотров сотрудников и вакцинации учащихся, а также трудоемкость процесса составления учетно-отчетных форм ручным способом из-за большого количества информации о медосмотрах сотрудников и вакцинации учащихся. Предполагаемая система позволит снизить затраты сотрудников школьного учреждения за счет уменьшения объема ручной работы и минимизации появления ошибок.*

**Ключевые слова:** автоматизированная информационная система, учет медосмотров сотрудников, учет вакцинации учащихся.

### **Введение**

Здоровье населения в нашей стране находится под охраной государства. Здоровье разных категорий граждан контролируется рядом нормативных документов и в том числе и Федеральным законом. В целях предупреждения возникновения и распространения различного рода заболеваний работников отдельных профессий при выполнении своих трудовых обязанностей работники должны

Development of the AIS "Health Office MBOU "Secondary school Arensky»

**R. A. Gichka, O. M. Kudryashova**

Ukhta State Technical University,  
Ukhta

*The article describes the work on creation of the automated information system "health Office MBOU "Arensky school. "In the course of studying the subject area have been identified the problem of lack of strict and clear accounting medical examinations of employees, and vaccination of students and the complexity of the process of drawing up accounting and reporting forms manually for more information about medical examinations of employees and vaccination of students. The proposed system will reduce the labor costs of school employees by reducing the amount of manual work and minimizing the occurrence of errors.*

**Keywords:** automated information system, accounting for medical examinations of employees, accounting for vaccination of students.

проходить предварительные и периодические профилактические медицинские осмотры (п. 1 ст. 34 Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения") [3].

Подпунктом 9 п. 1 ст. 48 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" установлена обязанность педагогических работников проходить предварительные и периодические медицинские осмотры, а также внеочередные медицинские осмотры по направлению работодателя [4].

Образовательному учреждению следует также учитывать, что в случае принятия на работу работника без предварительного медицинского осмотра либо не проведения периодического медицинского осмотра органы Роспотребнадзора могут предъявить претензии о нарушении требований санитарно-эпидемиологического законодательства.

Кроме того, на основании п. 11.8 СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы" (Приложение к Постановлению Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 N 189) все работники общеобразовательного учреждения должны быть привиты в соответствии с национальным календарем профилактических прививок.

Требования к проведению профилактических прививок:

1. Профилактические прививки проводятся гражданам в медицинских организациях при наличии у таких организаций лицензий на медицинскую деятельность.

2. Профилактические прививки проводятся при наличии информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство гражданина, одного из родителей либо иного законного представителя несовершеннолетнего в возрасте до 15 лет, законного представителя лица, признанного недееспособным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

3. Профилактические прививки проводятся гражданам, не имеющим медицинских противопоказаний.

Все эти требования должны соблюдаться любым образовательным учреждением, в том числе и МБОУ «Яренская СШ», основным видом деятельности которой является предоставление образовательных услуг.

На данный момент в учреждении весь учет в большей степени происходит вручную или в средствах MS Office Word, Excel, т.к. не существует электронной системы учета работников, прошедших медосмотр, и учета учащихся, прошедших вакцинацию, что снижает качество работы сотрудников и влияет на качество обучения школьников. А также снижает эффективность работы сотрудников, ответственных за проведение данных мероприятий и увеличивает риск распространения опасных заболеваний. Поэтому задача разработки АИС «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ» является актуальной для данного учреждения и позволит устранить существующие недостатки.

Целью данной разработки является повышение эффективности работы специалиста по охране труда, ответственного за учет прохождения медосмотров сотрудниками школы, и медицинского работника, ответственного за проведение прививочных мероприятий школьников.

Разработанную АИС планируется внедрять в учреждении МБОУ «Яренская СШ» в с. Яренск.

### **Предпроектное обследование**

В результате изучения предметной области была выявлена целесообразность автоматизации следующих основных функций [5]:

- Учет прохождения медосмотров сотрудниками;
- Учет проведения прививочных мероприятий учащихся;
- Формирование графика прохождения медосмотра;
- Формирование списка учащихся для выполнения прививок;
- Формирование бланка разрешения на прививку для родителей;
- Формирование отчетов по установленной форме;
- Формирование личной медицинской карточки сотрудников и учащихся;
- Формирование направления на прохождение медосмотра;
- Формирование приказа на медосмотр.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить весь комплекс мероприятий по проектированию и реализации информационной системы, а именно:

- ✓ Разработать техническое задание на информационную систему;
- ✓ Выполнить проектирование системы, которое должно содержать основные технические решения при проектировании и разработке системы, такие как характеристику объекта автоматизации, описание входной и выходной информации, описание технологических процессов, модели системы (функциональную модель «как будет», логическую и физическую модели данных);
- ✓ Разработать программное обеспечение, провести отладку и тестирование, где будут описаны работы проектно-расчетного и информационно-технологического характера: анализ и описание информационной модели системы, реализация программного обеспечения клиента системы (включая технологии пользовательского интерфейса);
- ✓ Составить руководство пользователя, где должна быть представлена инструкция программиста по установке системы и инструкция пользователя по работе с системой.

Разрабатываемая информационная система позволит решить существующие проблемы и поможет облегчить процесс получения, систематизации и обработки информации. На основе функций системы, выделенных при описании предметной области, был проведен обзор и сравнение информационных систем – аналогов разрабатываемой информационной системы, такими стали:

- 1С: Производственная безопасность. Охрана труда
- **Ассистент ТБ**
- 1С: Охрана труда: Медицинские осмотры

Для наглядного сравнения в таблице 1 представлены достоинства и недостатки описанных выше систем относительно функций разрабатываемой системы.

Таблица 1. Сравнение аналогов

Функциональные возможности	«Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ»	«1С. Производственная безопасность. Охрана труда»	«Ассистент ТБ»	«1С. Охрана труда: Медицинские осмотры»
Учет проведения прививочных мероприятий учащихся	Да	Нет	Нет	Нет
Учет прохождения медосмотров сотрудниками	Да	Да	Да	Да
Формирование списка учащихся для выполнения прививок	Да	Нет	Нет	Нет
Формирование бланка разрешения на прививку для родителей	Да	Нет	Нет	Нет
Формирование отчетов	Да	Да	Да	Да
Формирование личной медицинской карточки сотрудников и учащихся	Да	Нет	Нет	Нет
Формирование направления на прохождение медосмотра	Да	Да	Да	Да
Формирование графика прохождения медосмотра	Да	Да	Да	Да
Формирование списка сотрудников для прохождения медосмотра	Да	Да	Да	Да

Проведенный анализ программных продуктов показал, что на данный момент на рынке существуют достаточно функциональные и качественные системы подобного рода, подходящие учреждению по ряду функциональных возможностей, однако, они не могут быть использованы из-за высокой стоимости таких систем. А также, эти системы не объединяют в себе функции учета прохождения медосмотров и функции учета вакцинации школьников.

Таким образом, учитывая все плюсы и минусы существующих систем, было решено, что лучшим решением будет разработать собственную систему на базе

1С: Предприятие 8.3, в которой будет реализован весь функционал, необходимый для школьного учреждения [1].

### Проектирование информационной системы

В процессе проектирования системы был построен контекстный уровень функциональной модели системы уровня анализа «как будет» (Рисунок 1).

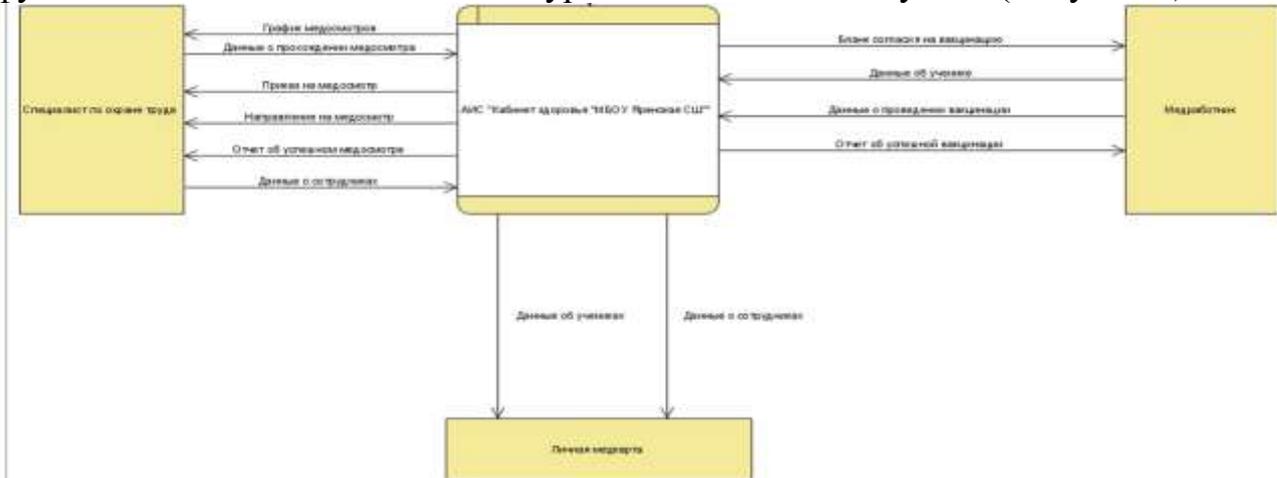


Рисунок 1. Функциональная модель уровня анализа «как будет» (контекстный уровень)

На системном уровне функциональной модели (Рисунок 2) представлены функции проектируемой системы, которые были определены требованиями предметной области.

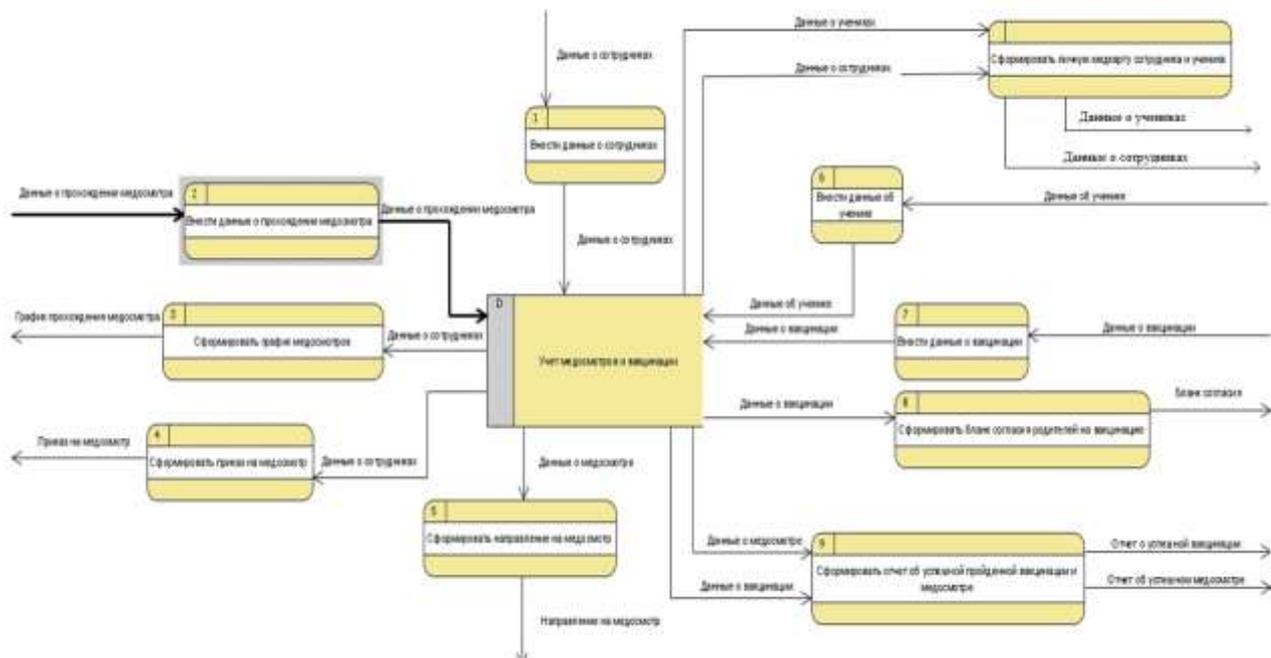


Рисунок 2. Функциональная модель уровня анализа «как будет» (системный уровень)

В результате проектирования системы была построена логическая модель базы данных (Рисунок 3), включающая в себя перечень сущностей, выделенных

в ходе изучения предметной области, их атрибуты, а также взаимосвязи между сущностями.

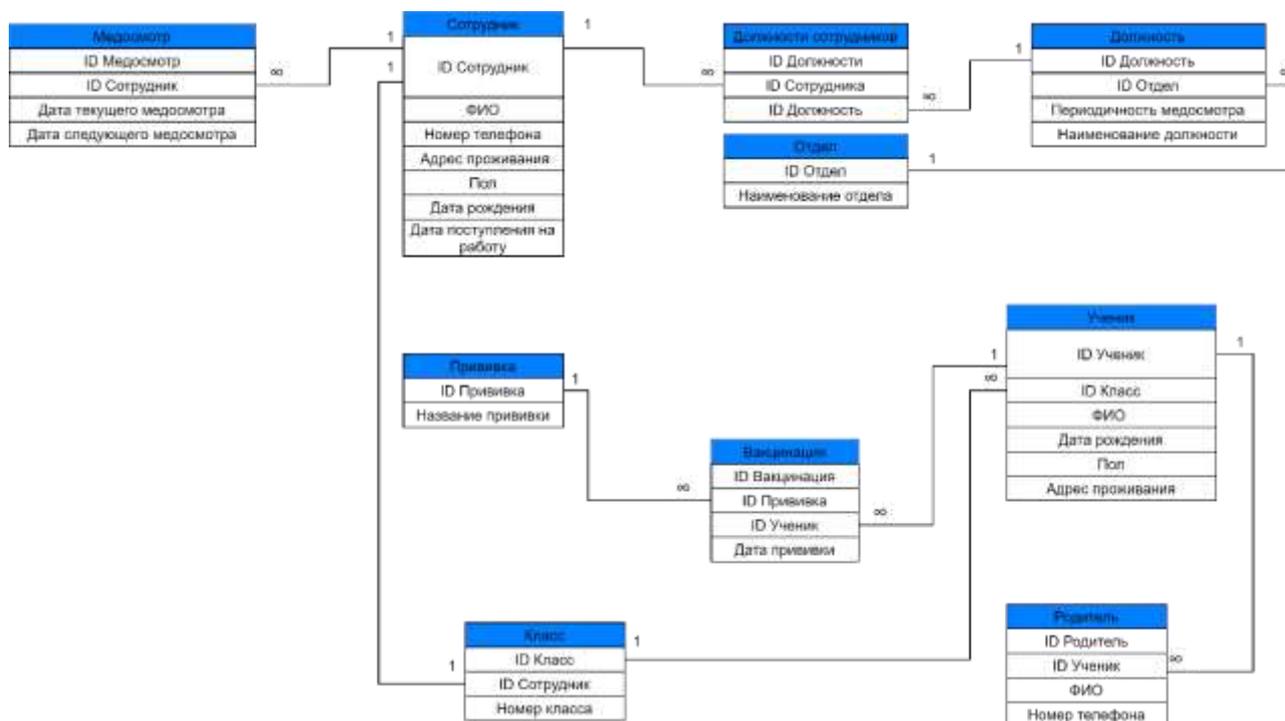


Рисунок 3. Логическая модель базы данных

Затем, на основе логической модели была построена физическая модель, рассматривающая БД в контексте средств реализации базы. После чего была реализована сама база данных АИС «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ».

### Результаты разработки системы

Архитектура АИС «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ» файловая [6]. Такой вариант работы обеспечивает легкость установки и эксплуатации системы. При этом, для работы с информационной базой не требуются дополнительные программные средства, достаточно иметь операционную систему и 1С: Предприятие 8. Файловый вариант работы обеспечивает целостность информационной базы и простое создание резервных копий. Исключена ситуация, когда пользователь может по ошибке (например, при копировании информационной базы) перепутать различные файлы информационной базы и привести, таким образом, систему в неработоспособное состояние.

Резервное копирование может осуществляться на файловом уровне, путем простого копирования файла информационной базы.

При работе в файловом варианте, за счет использования механизма транзакций, платформа 1С: Предприятия 8.3 минимизирует риск нарушения целостности данных при сбоях компьютеров и локальной сети.

Ниже приведен пользовательский интерфейс разработанной АИС «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ». [2] На вкладках формы приложения представлены таблицы, позволяющие вести учет необходимых данных (Рисунок 4).



Рисунок 4. Окно программы

В каждом разделе расположены подразделы системы, выполняющие те или иные функции. Обработка всех данных осуществляется в отдельных формах. На рисунке 5 представлена форма заполнения данных о сотрудниках.

ИМЯ	Номер телефона	Адрес проживания	Пол	Дата рождения	Дата поступления на работу
Александров Алексей Александрович	8912121281	г. Тудин, д.2	Мужской	28.12.1979	04.03.2003
Артюхов Павел Максимович	8914302271	г. Морозов, д.56	Мужской	07.03.1993	02.05.2009
Богданов Иван Николаевич	8912283712	г.Якутск, Мух. д. 19, кв.10	Мужской	04.08.1960	06.12.1987
Васильев Сергей Григорьевич	8911346306	г. Дудин, д. 43	Мужской	17.08.1960	10.11.1980
Васильев Михаил Павлович	8912121281	г. Дудин, д.18, кв.2	Мужской	29.07.1980	09.07.2003
Васильев Сергей Александрович	8912121281	г. Ювакчан, д. 10	Мужской	23.06.1975	11.05.2000
Васильев Иван Иванович	8912121281	г. Ювакчан, д.2	Мужской	12.07.1972	21.10.2007
Васильев Сергей Викторович	8911994810	г. Район, д.18, кв.2	Мужской	05.04.1980	05.07.2018
Васильев Павел Сергеевич	8912121281	г. Ювакчан, д. 21	Мужской	28.02.1985	02.12.1999
Васильев Иван Сергеевич	8912121281	г. Парола, д.1, кв. 12	Мужской	09.02.1989	26.03.2016
Васильев Сергей Сергеевич	8912121281	г. Ювакчан, д. 20	Мужской	16.12.1972	26.12.2017
Васильев Сергей Сергеевич	8912121281	г. Ювакчан, д. 26	Мужской	09.01.1980	05.09.2018
Васильев Павел Александрович	8912121281	г. Парола, Парола, д. 10	Мужской	25.08.1985	21.09.2013
Васильев Андрей Александрович	8912121281	г. Якутск, Парола, д. 13	Мужской	27.01.1974	11.05.2000

Рисунок 5. Форма заполнения данных о сотрудниках

На рисунке 6 представлена форма проведения медосмотра.

№	Ф.И.О.	Должность	Офис	Дата осмотра	Дата следующего медосмотра
1	Беломола Жанна Николаевна	Учитель математики	Учительский кабинет	04.08.2020	04.08.2021
2	Березин Михаил Геннадьевич	Младший бухгалтер	Бухгалтерия	18.02.2020	18.02.2021
3	Соловьев Арсений Александрович	Младший бухгалтер	Бухгалтерия	18.04.2020	18.04.2021
4	Полухина Елена Степановна	Педагог	Технический кабинет	16.06.2020	16.06.2021

Рисунок 6. Форма проведения медосмотра

При выборе необходимых данных и определенных параметров, можно сформировать отчет, а также сохранить его в любом удобном формате.

### Заключение

В рамках статьи описана работа по созданию и разработке автоматизированной информационной системы «Кабинет здоровья МБОУ «Яренская СШ».

В результате проведенного предпроектного обследования были описаны существующие методы работы в МБОУ «Яренская СШ» и выявлены недостатки. Была обоснована необходимость создания информационной системы, затем спроектирована и разработана информационная система, позволяющая автоматизировать процессы учета медосмотров сотрудников и вакцинации учащихся. В ходе предпроектного обследования был выполнен обзор программных продуктов для автоматизации данных процессов и выявлены недостатки существующих решений, построены функциональные модели в виде диаграмм потоков данных уровня анализа «как есть» и «как будет», представляющие характеристику объекта автоматизации, разработано техническое задание на создание системы.

Внедрение разработанной системы призвано обеспечить пользователей информацией, способствующей повышению эффективности трудового процесса, упростить регистрацию и обработку данных, снизить риск ошибок заполнения учетно-отчетных форм, повысить надежность хранения данных.

### Список использованных источников и литературы

1. 1С: Предприятие 8.3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://v8.1c.ru/podderzhka-i-obuchenie/uchebnye-versii/distributiv-1s-predpriyatie-8-3-versiya-dlya-obucheniya-programmirovaniyu/> (Дата обращения: 25.02.2020)
2. Радченко М. Г. 1С: Предприятие 8. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы [Электронный ресурс] // Сайт научной электронной библиотеки. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19750904> (Дата обращения: 25.02.2020)
3. п. 1 ст. 34 Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/fb9dbf3e2c2a0fce188287cd02656ed9e90add7d/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/fb9dbf3e2c2a0fce188287cd02656ed9e90add7d/) (Дата обращения: 25.02.2020)
4. Подпункт 9 п. 1 ст. 48 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/82d348bfa91f54b262e7b00b71659c9f5c69e2ad/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/82d348bfa91f54b262e7b00b71659c9f5c69e2ad/) (Дата обращения: 25.02.2020)
5. Назарова О. Б. Практикум по разработке АИС (ГОСТ 34.601-90): Пред-проектное обследование. – 2017. – 78 с.
6. Архитектура и работа с данными 1С: Предприятие 8.2. [Электронный ресурс] // Сайт научной электронной библиотеки. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19982524> (Дата обращения: 25.02.2020)

### List of references

1. 1С: Enterprise 8.3, <https://v8.1c.ru/podderzhka-i-obuchenie/uchebnye-versii/distributiv-1s-predpriyatie-8-3-versiya-dlya-obucheniya-programmirovaniyu/> (accessed 25.02.2020)
2. Radchenko M. G. 1С: Enterprise 8. Practical developer's guide. Examples and typical techniques// Website of the scientific electronic library, <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19750904> (accessed 25.02.2020)
3. item 1 of article 34 of the Federal law of 30.03.1999 N 52-FZ "on sanitary and epidemiological welfare of the population", [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/fb9dbf3e2c2a0fce188287cd02656ed9e90add7d/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/fb9dbf3e2c2a0fce188287cd02656ed9e90add7d/) (accessed 25.02.2020)
4. sub-Item 9 of item 1 of article 48 of the Federal law of 29.12.2012 N 273-FZ "on education in the Russian Federation", [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/82d348bfa91f54b262e7b00b71659c9f5c69e2ad/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/82d348bfa91f54b262e7b00b71659c9f5c69e2ad/) (accessed 25.02.2020)
5. Nazarova O. B. Workshop on the development of AIS (GOST 34.601-90): pre-Project survey. – 2017. – 78с.
6. Architecture and work with data 1С: Enterprise 8.2. // Website of the scientific electronic library, <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19982524> (accessed 25.02.2020).

**БОБРЕЦОВ С. И., КУНЦЕВ В. Е.**  
**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ПОСТУПАЕМОЙ**  
**ЛИТЕРАТУРЫ В БИБЛИОТЕЧНЫЙ ФОНД УСТЬ-ЦИЛЕМСКОЙ ЦБС**  
*УДК 004:026, ВАК 05.13.18, ГРНТИ 20.15.31*

Информационная система учета поступающей литературы в библиотечный фонд Усть-Цилемской ЦБС

Accounting information system behaved literature in the library Fund Ust-Tsilma CBS

**С. И. Бобрецов, В. Е. Кунцев**

**S. I. Bobretsov, V. E. Kuncsev**

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University, Ukhta

*В статье рассматривается разработка ИС учёта деятельности сотрудника отдела комплектования во время комплектования библиотечного фонда Информационная система учета «Комплектование БФ», а именно: изучение и описание предметной области, моделирование системы и описание результатов разработки программного продукта*

*The article deals with the development of an accounting system for the activities of an employee of the acquisition Department during the acquisition of the library Fund Information accounting system "Completing the BF", namely: studying and describing the subject area, modeling the system and describing the results of software product development.*

**Ключевые слова:** информационная система, система учёта, ЦБС, комплектование.

**Keywords:** Automated system, accounting system, SEC.

## **Введение**

Отдел комплектования занимается учетом общей информации об имеющейся в районе литературе. Также его сотрудники принимают заявки из самих библиотек, ведут их учет и составляют заявки в региональный центр. Анализирует спрос на определенные виды литературы, журналов, газет и т.д. На этой основе формируется список литературы, требуемой для периодического комплектования. Таким образом реализуется стремление удовлетворения спроса читателей.

Помимо пополнения отдел занимается и рекомплектованием. Происходит освобождение фонда от устаревших по содержанию, ветхих, непрофильных и излишних дублетных документов (работа с актами по различным причинам списания) [1].

Целью данной работы является разработка информационной системы учета заявок и поступающей литературы в библиотечный фонд Усть-Цилемской ЦБС.

## **Описание предметной области**

Процессом обновления библиотечного фонда занимается отдел комплектования библиотечного фонда.

Стоит выделить, что весь процесс обновления литературы включает в себя непосредственно комплектование и рекомплетование литературы, а также учет всей поступающей литературы, а также той, которую выводят из употребления [2].

На сегодняшний день, весь учет ведется в бумажном варианте. Лишь отчетные ведомости и заявки на необходимую литературу заполняются в электронном варианте вручную, причем все статистические данные требуют ручного подсчета.

Во время регистрации литературы необходимо вводить учетные данные как в бумажную книгу учета, так и в сервис Opal Global. Помимо этого, сотрудник вручную составляет отчетные документы. Такие как акт получения(закупки) книг, путевые листы и отчет директору о принятых заявках и распределенной литературе.

Процесс комплектования библиотечного фонда включает в себя 2 подпроцесса:

- Поступление заявок из библиотек района и формирование корзины закупок.
- Получение, регистрация и распределение литературы по филиалам.

Поступление заявок из библиотек района заключается в том, сначала посредством диалога библиотекаря и сотрудника отдела издания (жанры, авторы), необходимые в данной библиотеке. Далее заявка попадает в журнал учета заявок, из которой формируется корзина закупок.

Следует отметить, что пути получения книжной литературы и периодической различны. Книжная литература закупается непосредственно сотрудником отдела комплектования в ходе рабочей поездки в город или из источников, признанных отделом достоверными с доставкой по почте. Периодическая литература, в свою очередь, доставляется Почтой России согласно подписке на литературные издания.

Необходимо отметить то, что для этого для каждой библиотеки в отдельности заводится абонемент и оформляется подписка на издания. Вся периодика поставляется напрямую в библиотеки района.

Книжная литература сначала поступает в отдел комплектования.

Сначала происходит ее регистрация, учет в журнале поставленной в район литературы. Для книги заводится карточка, в которую вносятся регистрационные данные. Эти данные дублируются в интернет-сервисе «Opal Global». Помимо этого, составляется акт о приеме книжной литературы прикладывается к учетной книге получаемой литературы.

По окончании года составляется единый отчет директору о проделанной работе, который включает в себя общие данные о поставленной в библиотеки района литературы, а также сумму, потраченную на закупку из выделенного на данные цели бюджета учреждения.

Исходя из описания предметной области были выявлены функциональные требования к разрабатываемой системе:

- должна предоставлять доступ к элементам и функциям системы согласно ролям;
- должна хранить учетные данные заявок и полученной литературы;
- должна формировать путевые листы;
- должна формировать годовой отчет;
- должна формировать акт приема (регистрации) литературы;
- должна позволять сотруднику собирать «корзину» периодических изданий, необходимых к подписке.

В ходе обзора аналогов были рассмотрены такие АБИС как «OPAL-GLOBAL» и АРМ «Комплектатор».

«OPAL-GLOBAL» является комплексным продуктом, содержащим в себе функции хранения каталогов, формирования разного рода отчетов необходимый для анализа библиотечного фонда. Но сильно выделяется ориентированность системы на читателя. В данный момент на данной платформе работает и изучаемое в рамках данной работы учреждение.

АРМ «Комплектатор» является модулем АБИС «ИРБИС», которые совмещает большой спектр возможностей, необходимых сотрудникам, но заметна зависимость от покупки всей АБИС, а не только одного модуля, так как их взаимосвязь не позволяет использовать часть функций АРМ.

По результатам изучения систем-аналогов был сделан вывод о невозможности использования одной из этих систем с целью повышения эффективности работы сотрудников отдела комплектования, по финансовым и функциональным причинам.

На стадии предпроектного обследования, основываясь на описании предметной области, была разработана контекстная диаграммы «как будет» (Рисунок 1). При её декомпозиции была построена более детализированная диаграмма потоков данных (Рисунок 2).

На основе диаграмм была построена логическая модель базы данных, которая включает в себя перечень сущностей, выделенных в ходе описания.

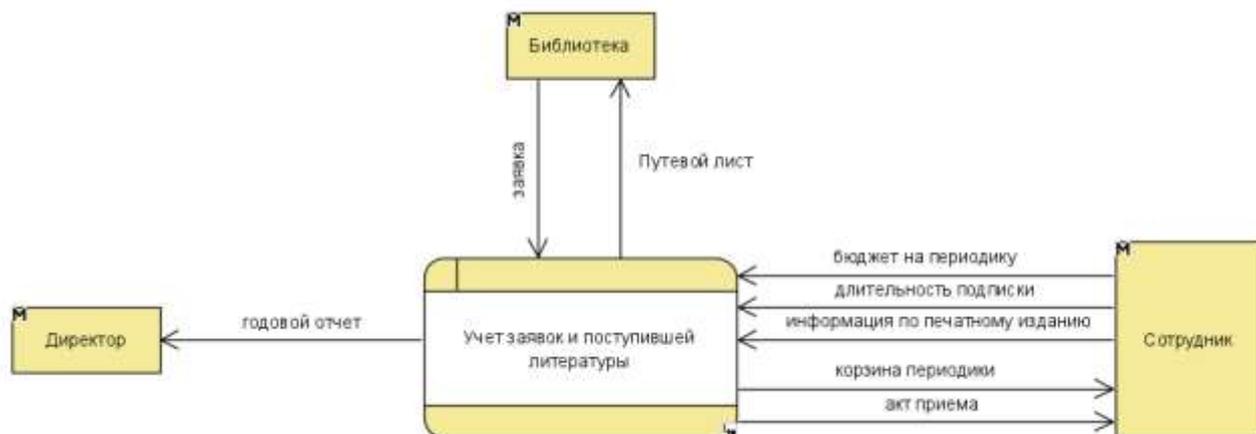


Рисунок 1. Контекстная диаграмма «как будет»

## Результаты разработки системы

В результате работы была разработана информационная система учета заявок и получаемой литературы на клиент-серверной.

С помощью MS SQL Server была спроектирована база данных. Она позволила использовать хранимые данные достаточно эффективно [3].

Приложение разработано в среде Visual Studio, на языке C#. С учетом выбора сервера базы данных разработка приложения была более удобной. Были реализованы CRUD – функции, а также функция формирования «корзины» периодических изданий. Доступно формирование таких отчетных документов как: путевой лист, годовой отчет, акт приема литературы. Реализовано разграничение доступа к системе путем распределения ролей и введения учетных записей [4].

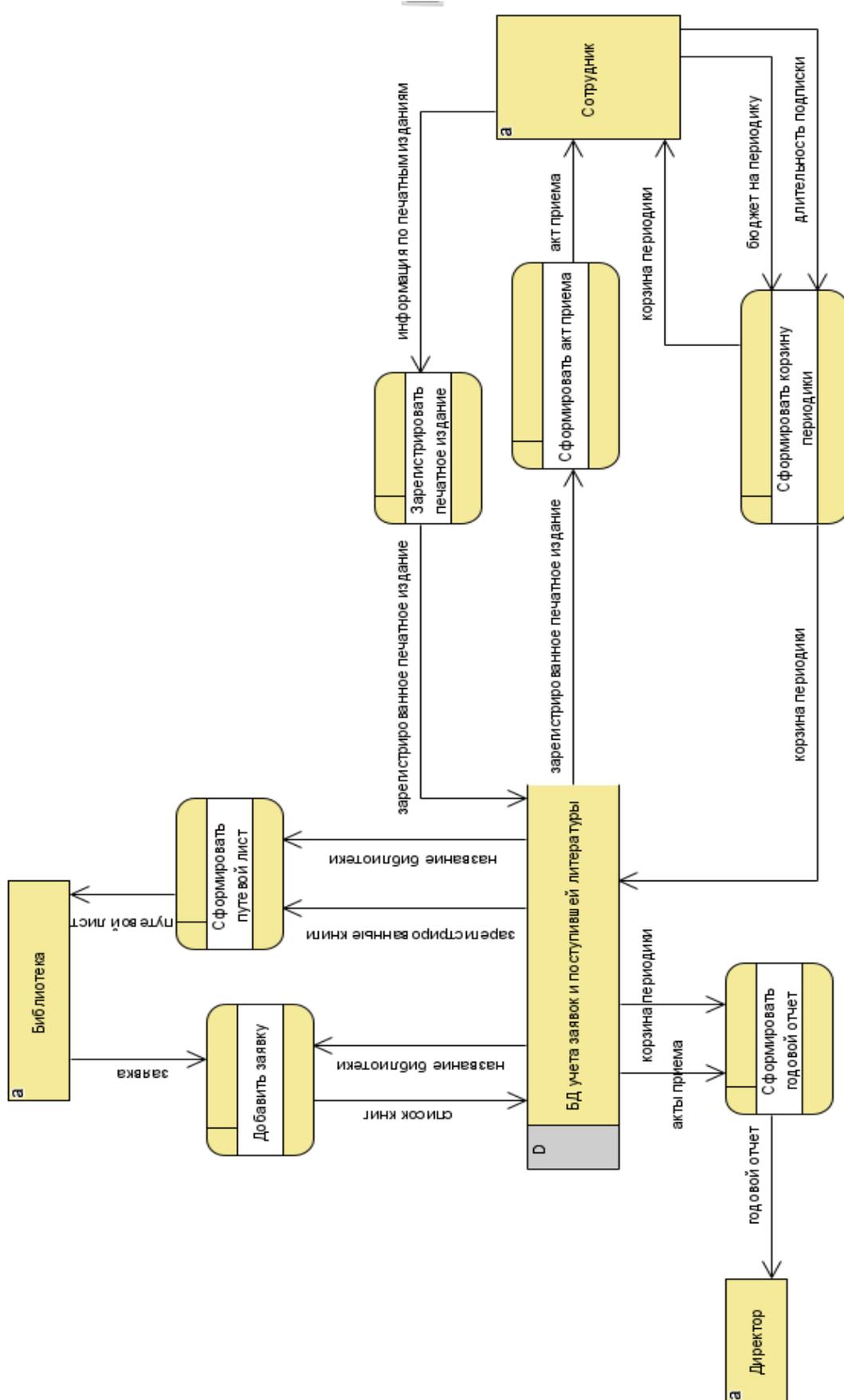


Рисунок 2. Декомпозиция диаграммы «как будет»

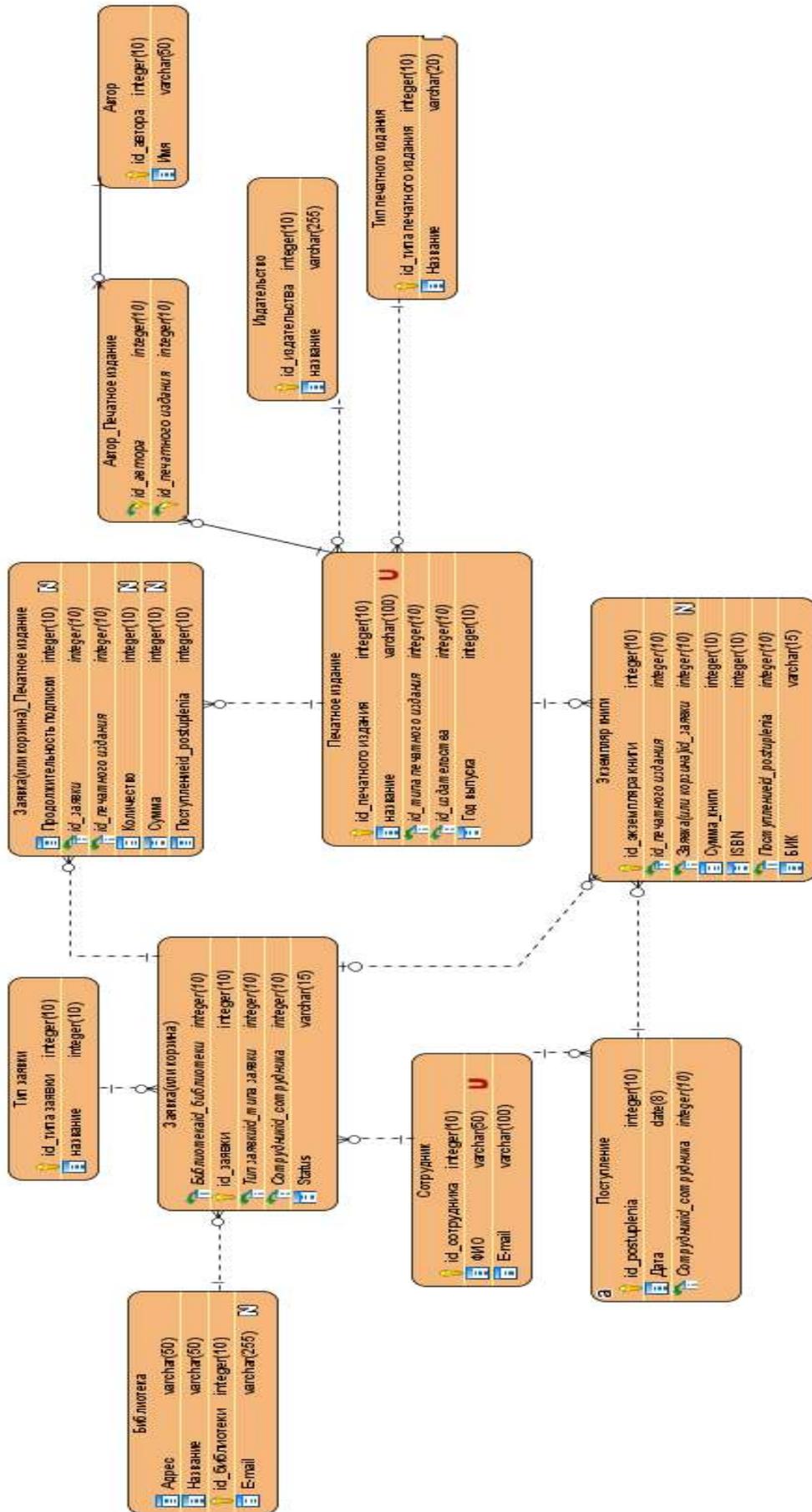


Рисунок 3. Логическая модель

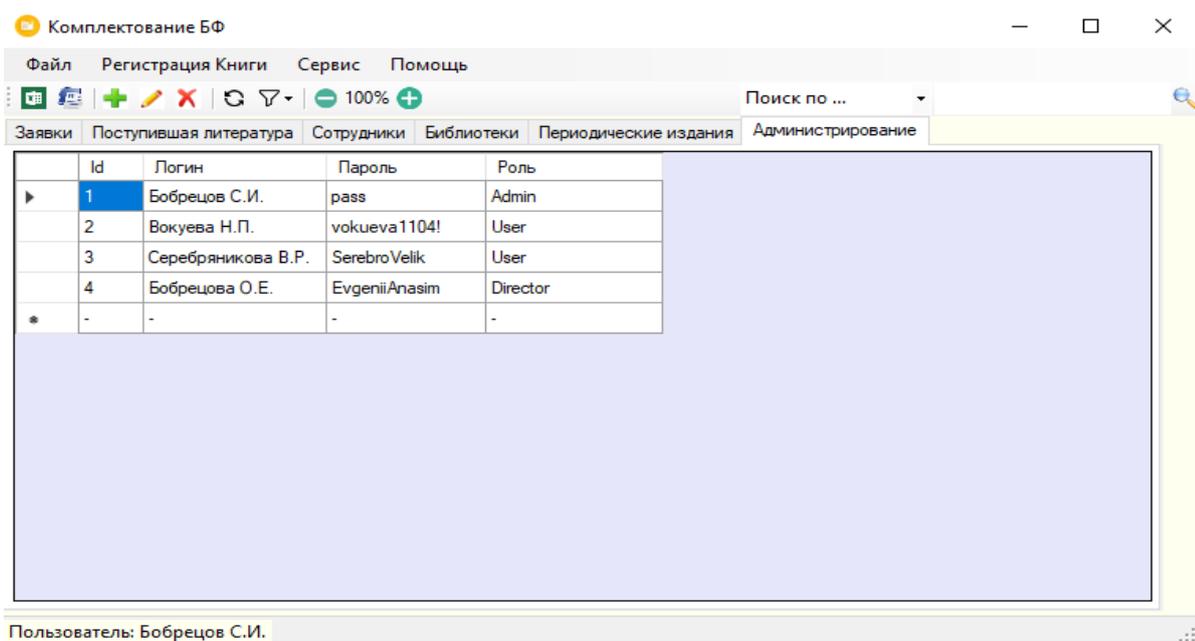


Рисунок 4. Главная форма приложения

Интерфейс приложения достаточно прост. Приложение содержит элемент TabControl, вкладки которого позволяют перемещаться между таблицами данных. Помимо этого, на форме содержится ToolBar, содержащий элементы взаимодействия с БД. Первые пять вкладок содержат информацию о заявках, получаемой литературе, сотрудниках, библиотеках. Шестая вкладка доступна только администратору и содержит учетные записи пользователей системы и их права доступа к системе (Рисунок 4) [5, 9].

Также стоит отметить функцию создания акта поступления литературы.

Он создается на форме «Регистрация литературы» (Рисунок 5) после ввода данных всех книг поступившей партии литературы [8]. В итоге записи попадают в таблицу получаемой литературы, а также в акт приема литературы, который сохраняется на компьютере и отправляется на электронный почтовый адрес директору учреждения. [6]

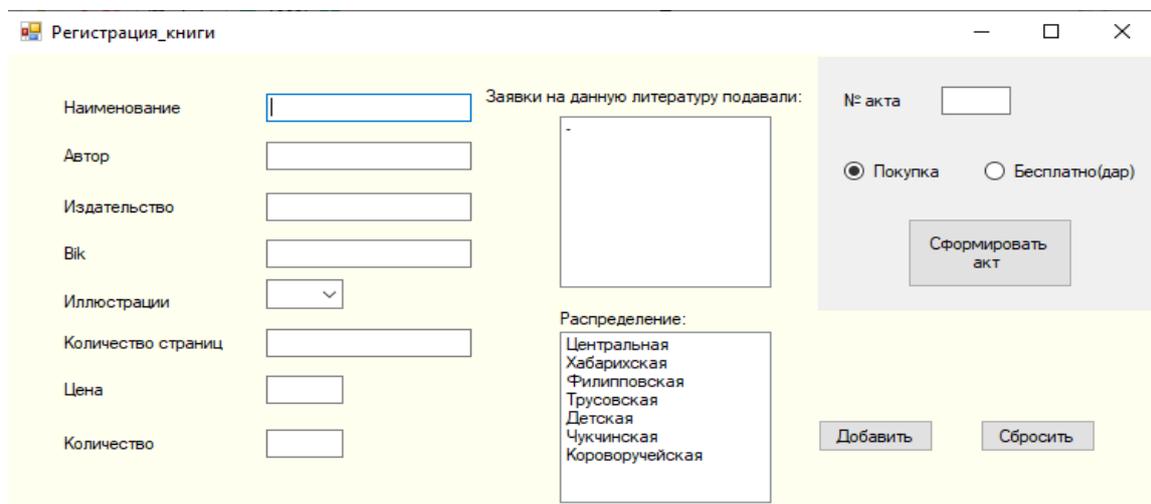


Рисунок 5. Форма регистрации литературы

## Заключение

В рамках статьи описана работа по разработке информационной системы учета заявок и получаемой литературы МБУ «Усть-Цилемская ЦБС»

В ходе изучения предметной области была изучена работа сотрудника отдела комплектования. На сегодня, в связи с бумажным учетом процесс комплектования очень трудоемкий, что стало причиной разработки ИС. Обзор аналогов показал, что простого в понимании и применении, подходящего именно к данному учреждению бесплатного АБИС нет. Существующие АБИС организация позволить себе не может. Были выделены функции системы.

На этапе проектирования и разработки было выполнено проектирование модели БД и реализованы функции ИС в среде Visual Studio на языке С#. Результатом стало приложение реализующие функции необходимые отделу комплектования.

## Список использованных источников и литературы

1. Александров, Д. В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: Учебное пособие / Д. В. Александров. – М.: ФиС, 2011. – 224 с.
2. Бочаров, Е. П. Интегрированные корпоративные информационные системы / Е. П. Бочаров, А. И. Колдина. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 350 с.
3. Васильков, А. В. Информационные системы и их безопасность: Учебное пособие / А.В. Васильков, А.А. Васильков, И.А. Васильков. – М.: Форум, 2013. – 528 с.
4. Вендров, А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник для студентов экономических вузов, обучающихся по спец. "Прикладная информатика (по областям)" и "Прикладная математика и информатика" / А. М. Вендров. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 544 с.
5. Голицына, О.Л. Базы данных. Учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. – М.: Форму-Инфра-М, 2010. – 430 с.
6. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2008. – 420 с.
7. Гришин, А. В. Промышленные информационные системы и сети: практическое руководство / А. В. Гришин. – М.: Радио и связь, 2012. – 176 с.
8. Гусятников, В.Н. Стандартизация и разработка программных систем / В. Н. Гусятников, А. И. Безруков. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 288 с.
9. Дубейковский, В. И. Практика функционального моделирования с AllFusion Process Modeler 4.1. (ВРwin) Где? Зачем? Как? / В. И. Дубейковский. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2014. – 464 с.

## List of references

1. Alexandrov, D. V. Tools of information management. CASE-technologies and distributed information systems: Textbook / D. V. Alexandrov. - M.: FIS, 2011. – 224 p.
2. Bocharov, E. p. Integrated corporate information systems / E. p. Bocharov, A. I. Koldina. – M.: Finance and statistics, 2010, – 350 p.

3. Vassilkov, A.V. Information systems and their security: Textbook / A.V. vassilkov, A. A. vassilkov, I. A. vassilkov. – Moscow: Forum, 2013. – 528 p.
4. Vendrov, a.m. Design of software for economic information systems: a Textbook for students of economic universities, trained in spec. "Applied Informatics (by area)" and "Applied mathematics and Informatics" / a.m. Vendrov. – Moscow: Finance and statistics, 2014. – 544 p.
5. Golitsyn, O. L. Databases. Textbook / O. L. Golitsyn, N. V. Maksimov, I. I. Popov. – M.: Form-Infra-M, 2010. – 430 p.
6. Grekul, V. I. Design of information systems / V. I. Grekul, G. N. denishchenko, N. L. Korovkina. – Moscow: Internet University of information technologies, 2008. – 420 p.
7. Grishin, A.V. Industrial information systems and networks: practical guide / A.V. Grishin. – Moscow: Radio and communications, 2012. – 176 p.
8. Gusyatinikov, V. N. Standardization and development of software systems / V. N. Gusyatinikov, A. I. Bezrukov. – M.: Finance and statistics, 2012. – 288 p.
9. Dubeykovsky, V. I. Practice of functional modeling with AllFusion Process Modeler 4.1. (BPwin) Where? What for? How? / V. I. dubeykovsky. - M.: DIALOG-MEPhI, 2014. – 464 p.

**ВОЛОДИНА Ю. И., ШАКЛЕИНА П. А., ШАКЛЕИН Д. А.  
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОГОДЫ ОСЕНЬЮ НА ОСНОВАНИИ  
ГРОЗОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В СЕНТЯБРЕ ПРИ ПОМОЩИ  
СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В EXCEL**

*УДК 551.509.56+004.9, ВАК 05.13.18, ГРНТИ 50.41.25*

Прогнозирование погоды осенью на основании грозовых явлений в сентябре при помощи статистической обработки данных в Excel

Autumn weather forecasting based on thunderstorm phenomena in September using statistical data processing in Excel

**Ю. И. Володина,  
П. А. Шаклеина, Д. А. Шаклеин**

**Y. I. Volodina, P. A. Shakleina,  
D. A. Shaklein**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Березниковский филиал

Perm National Research Polytechnic University, Berezniki branch

*В данной статье рассматривается оценивание возможности использования народной приметы в жизни. Для проверки о грозовых явлениях взяты данные из архива погоды в 5 регионах России за многолетний период наблюдений – в 2011–2020 гг. На их основе сгруппированы для анализа дни с грозой в сентябре, а также среднемесячная температура осенью.*

*The article examines the assessment of the possibility of using folk omens in life. The thunderstorm days in September and the average monthly temperature in autumn are grouped for analysis based on the data on thunderstorm phenomena taken from weather archives in five regions of Russia for an observation period of 10 years, starting in 2011.*

**Ключевые слова:** гроза, температура, осень, погода.

**Keywords:** thunderstorm, temperature, autumn, weather.

## **Введение**

В последние годы в Гидрометцентре России ведется работа по реализации оперативной технологии долгосрочного прогноза на основе многомасштабной модели общей циркуляции атмосферы ПЛАВ [1]. В последние годы эксперты все чаще называют погодные экстремальные явления и медленные климатические изменения самыми опасными для различных сфер экономики, как по вероятности возникновения, так и по приносимому ущербу [2]. Данные погодно-климатические воздействия опережают такие факторы, как военные конфликты, хронические заболевания и безработица. Прогнозирование природных явлений достаточно сложный и важный вопрос. С древних времен люди пытались прогнозировать погоду, основываясь на своих наблюдениях, приметах, пословицах и поговорках.

Объектом исследования в данной работе является грозовое явление, влияющее на погоду осенью.

Цели: выяснить где, в каких регионах грозовые явления влияют на погоду в определенном промежутке времени.

Задачи:

- узнать в какие дни и года была гроза;
- найти среднюю температуру по нужным областям;
- проанализировать в каких месяцах температура была больше средней за определенный период времени;
- сопоставить данные и найти вероятность справедливости приметы;
- сделать выводы по результатам исследования.

Грозовые явления – одни из самых опасных, изменчивых во времени и пространстве, и трудно прогнозируемых метеорологических явлений, сведения о которых представляют актуальность как в научном плане, так и для решения ряда прикладных задач в метеорологии и климатологии.

Еще с давних времен на Руси было много примет и поговорок, по которым можно составить прогноз о погоде в дальнейшем. Нас заинтересовала такая примета «Гром в сентябре предвещает теплую погоду осенью». Чтобы проверить на практике действие этой приметы, была проделана следующая работа:

- выбраны несколько регионов для анализа: Санкт-Петербург, Москва, Казань, Пермь, Екатеринбург;
- проведена выборка за последние 10 лет по грозovým явлениям в сентябре в данных городах;
- проанализирована среднемесячная температура за осенний период.

Архивные данные выбирались с сайта «Погода и климат» [3]. На сайте хранятся архивные данные о погоде в различных городах и странах. На рисунке 1 представлена таблица средних месячных и годовых температурах воздуха в городе Санкт-Петербурге.

Средние месячные и годовые температуры воздуха в Санкт-Петербурге (по online данным и литературным источникам)													
год	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	за год
2011	-5.8	-11.0	-1.9	5.7	11.0	17.7	22.5	17.5	13.1	7.6	3.6	1.9	6.8
2012	-4.8	-10.4	-1.0	4.9	12.7	15.2	19.5	16.3	12.9	6.6	2.9	-7.9	5.6
2013	-6.1	-2.6	-6.6	4.2	14.4	19.8	19.0	18.6	12.1	7.3	4.4	0.9	7.1
2014	-7.0	0.0	2.2	6.5	13.0	15.0	21.2	18.8	13.5	5.2	0.8	-1.0	7.4
2015	-2.7	-0.6	2.6	5.1	11.8	15.9	16.9	18.3	14.0	5.6	3.1	2.1	7.7
2016	-11.2	0.0	1.0	6.3	14.7	16.5	19.0	17.2	12.9	5.0	-1.8	-1.2	6.5
2017	-3.9	-3.5	1.3	2.8	9.4	13.6	16.5	17.4	12.5	5.6	2.3	0.4	6.2
2018	-2.9	-7.7	-4.4	6.0	15.1	16.2	20.9	19.2	14.5	7.3	2.8	-3.2	7.0
2019	-6.5	-0.5	0.1	7.3	12.1	18.7	16.6	17.0	12.2	6.1	1.9	1.8	7.2
2020	1.5	0.6	2.2	4.2	10.0	19.1	17.6	17.2	14.3	9.1	3.9	-0.8	8.2

Рисунок 1. Данные о среднемесячной и годовой температуре в Санкт-Петербурге

Обработка данных осуществлялась при помощи электронных таблиц Excel. Были вычислены средние значения температуры за последние 10 лет по соответствующим месяцам при помощи функции «=СРЗНАЧ(В3:В12)». Далее, при помощи правил условного форматирования, были выделены серым цветом ячейки, в которых температура была выше среднего значения (Рисунок 2).

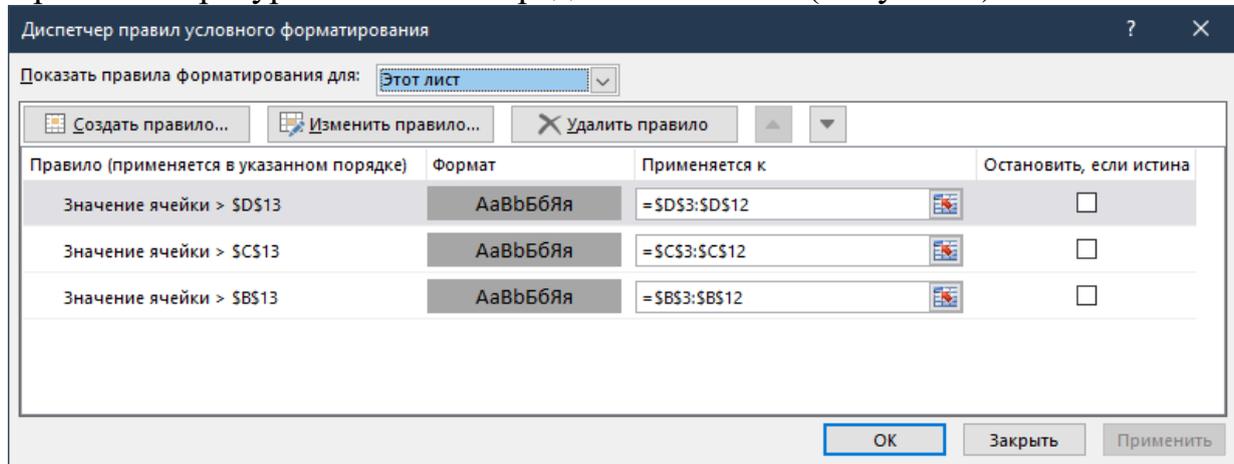


Рисунок 2. Правила условного форматирования

Так же жирным шрифтом были выделены года, в которых в сентябре была гроза (таблицы 1-5).

Анализируя погоду г. Санкт-Петербург получили следующие данные:

- среднемесячная температура за период с 2011 по 2020 в сентябре варьировалась в диапазоне от 12,1 до 14,5°C, в октябре – от 5 до 9,1°C, в ноябре – от -1,8 до 4,4 °C;
- гроза присутствовала в сентябре в 2011, 2012, 2015, 2018, 2019, 2020 гг.;
- гроза в сентябре предвещала хорошую погоду осенью в 5 из 6 случаев (среднемесячная температура в 2 из 3 месяцев была выше нормы);
- гроза в сентябре отсутствовала в 2013, 2014, 2016, 2017 гг., однако теплая осень присутствовала в 1 из 4 случаев.

Таблица 1. Анализ погоды в осенний период г. Санкт-Петербург

	А	В	С	Д	Е
1	Год	Осенний месяц, t сред.			Гроза в г. Санкт-Петербург
2		сентябрь	октябрь	ноябрь	
3	<b>2011</b>	13,1	7,6	3,6	2, 3, 10, 23 сентября 2011
4	<b>2012</b>	12,9	6,6	2,9	13 сентября 2012
5	2013	12,1	7,3	4,4	
6	2014	13,5	5,2	0,8	
7	<b>2015</b>	14	5,6	3,1	5 сентября 2015
8	2016	12,9	5	-1,8	
9	2017	12,5	5,6	2,3	
10	<b>2018</b>	14,5	7,3	2,8	8,9,16 сентября 2018
11	<b>2019</b>	12,2	6,1	1,9	29 сентября 2019
12	<b>2020</b>	14,3	9,1	3,9	7 сентября 2020
13	t сред. за 10 лет	13,2	6,54	2,39	

Анализируя погоду г. Москва получили следующие данные:

- Среднемесячная температура за период с 2011 по 2020 год в сентябре варьировалась в диапазоне от 10,3 до 14,6°C, в октябре – от 3,7 до 9,2°C, в ноябре – от -2,7 до 4 °C;
- гроза присутствовала в сентябре в 2011, 2014, 2015, 2017, 2018, 2020 гг.
- гроза в сентябре предвещала хорошую погоду осенью в 3 из 6 случаев, т.е. среднемесячная температура в 2 из 3 месяцев была выше нормы;
- гроза в сентябре отсутствовала в 2012, 2013, 2016, 2019 год, однако теплая осень присутствовала в 3 из 5 случаев.

Таблица 2. Анализ погоды в осенний период г. Москва

Год	Осенний месяц, t сред.			Гроза в Москве
	сентябрь	октябрь	ноябрь	
<b>2011</b>	12,1	6,6	0,2	1,2 сентября 2011
2012	12,9	6,5	1,6	
2013	10,3	6,6	4	
<b>2014</b>	12,3	3,7	-1,3	2 сентября 2014
<b>2015</b>	13,8	4,4	0,8	21 сентября 2015
2016	11,4	4,4	-2,7	
<b>2017</b>	13	5	0	7 сентября 2017
<b>2018</b>	14,6	7,3	-0,6	23 сентября 2018
2019	12,3	8,8	1,8	
<b>2020</b>	13,9	9,2	2,2	17 сентября 2020
t сред. за 10 лет	12,66	6,25	0,6	

Анализируя погоду г. Казань получили следующие данные:

- Среднемесячная температура за период с 2011 по 2020 год в сентябре варьировалась в диапазоне от 10,9 до 15,8°C, в октябре – от 1,7 до 7,9°C, в ноябре – от -4,6 до 2,9 °C;
- гроза присутствовала в сентябре в 2011-2018 гг.
- гроза в сентябре предвещала хорошую погоду осенью в 3 из 8 случаев, т.е. среднемесячная температура в 2 из 3 месяцев была выше нормы;
- гроза в сентябре отсутствовала в 2019-20 гг, однако теплая осень присутствовала в 1 из 2 случаев.

Таблица 3. Анализ погоды в осенний период г. Казань

Год	Осенний месяц, t сред.			Гроза в Казани
	сентябрь	октябрь	ноябрь	
<b>2011</b>	12,4	6,2	-4,3	3,4,7 сентября 2011
<b>2012</b>	12,6	7,4	0,4	9,13,14 сентября 2012
<b>2013</b>	12,2	4,9	2,9	3,5 сентября 2013
<b>2014</b>	12,6	1,7	-3,2	14 сентября 2014
<b>2015</b>	15,8	3	-1,3	7,8,10 сентября 2015
<b>2016</b>	11,6	4	-4,6	27 сентября 2016

<b>2017</b>	12,3	4,7	-0,1	3 сентября 2017
<b>2018</b>	14,1	6,2	-2,6	1 сентября 2018
2019	10,9	7,9	-2,1	
2020	13,3	7,2	-2,6	
t сред. за 10 лет	12,78	5,32	-1,75	

Анализируя погоду г. Пермь получили следующие данные:

- Среднемесячная температура за период с 2011 по 2020 год в сентябре варьировалась в диапазоне от 8,8 до 12,2°C, в октябре – от -1,4 до 5,4°C, в ноябре – от -9,9 до 1,2 °C;
- гроза присутствовала в сентябре в 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 гг.
- гроза в сентябре предвещала хорошую погоду осенью в 2 из 5 случаев, т.е. среднемесячная температура в 2 из 3 месяцев была выше нормы;
- гроза в сентябре отсутствовала в 2012, 2014, 2016, 2018, 2020 гг, однако теплая осень присутствовала в 2 из 5 случаев.

Таблица 4. Анализ погоды в осенний период г. Пермь

Год	Осенний месяц, t сред.			Гроза в Перми
	сентябрь	октябрь	ноябрь	
<b>2011</b>	11,3	5,4	-7,3	7,8,12 сентября 2011
2012	10,7	5,4	-2,4	
<b>2013</b>	10,3	2	1,2	7 сентября 2013
2014	9,2	-1,4	-5	
<b>2015</b>	12,2	0	-5,4	7 сентября 2015
2016	10,9	1,3	-9,9	
<b>2017</b>	9,3	3	-1,3	4, 19 сентября 2017
2018	11,1	3,9	-4,9	
<b>2019</b>	8,8	4,7	-5,4	17, 18 сентября 2019
2020	10,2	4,2	-5,2	
t сред. за 10 лет	10,4	2,85	-4,56	

Анализируя погоду г. Екатеринбург получили следующие данные:

- Среднемесячная температура за период с 2011 по 2020 год в сентябре варьировалась в диапазоне от 9 до 12,7°C, в октябре – от -1,5 до 5,5°C, в ноябре – от -10,5 до 1,8 °C;
- гроза присутствовала в сентябре в 2011, 2012, 2015, 2019 гг.
- гроза в сентябре предвещала хорошую погоду осенью в 2 из 4 случаев, т.е. среднемесячная температура в 2 из 3 месяцев была выше нормы;
- гроза в сентябре отсутствовала в 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2020 гг, однако теплая осень присутствовала в 3 из 6 случаев.

Таблица 5. Анализ погоды в осенний период г. Екатеринбург

Год	Осенний месяц, t сред.			Гроза в Екатеринбурге
	сентябрь	октябрь	ноябрь	
<b>2011</b>	12,7	5,5	-7,6	3,14 сентября 2011
<b>2012</b>	10,9	5,4	-3,2	12, 15 сентября 2012
2013	11,1	2,1	1,8	
2014	9,1	-1,5	-5,7	
<b>2015</b>	11,4	0,1	-7,4	17,28,29 сентября 2015
2016	11,2	0,8	-10,5	
2017	9,5	2,1	-2,5	
2018	12,1	4,3	-5,5	
<b>2019</b>	9	5,2	-5,7	19 сентября 2019
2020	11,5	5	-5,2	
t сред. за 10 лет	10,85	2,9	-5,15	

После сбора и анализа данных была проведена проверка выполнения приметы методом оценки вероятности явления [4]. В таблице 6 значением «1» обозначен положительный результат, «0» – отрицательный. Так, например, в столбце 2, описано наличие или отсутствие грозы в сентябре, в столбцах 3-5 – была ли температура выше средней в данном осенней месяце. Столбцы 6-8 показывают количество месяцев, в которых температура была выше средней.

О том, справедлива ли примета, говорят столбцы 9-11. Так, например, в столбце 9 сравниваются значения в столбцах 2 и 6. Если они совпадают, то в соответствующей ячейке появляется «1», если не совпадают – «0». В столбце 10 сравниваются значения в столбцах 2 и 7. В столбце 11 – 2 и 8.

Для того, чтобы получить необходимые значения будем использовать формулы:

- для столбца 9: «=ЕСЛИ(\$B\$3:\$B\$13=\$F\$3:\$F\$13;1;0)»;
- для столбца 10: «=ЕСЛИ(\$B\$4:\$B\$13=\$G\$4:\$G\$13;1;0)»;
- для столбца 11: «=ЕСЛИ(\$B\$4:\$B\$13=\$H\$4:\$H\$13;1;0)».

Выделим ячейки, значение которых равно. Для этого используем правило условного форматирования (Рисунок 3).

Правило (применяется в указанном порядке)	Формат	Применяется к	Остановить, если истина
Значение ячейки = 0	AaBbBбяя	=SIS4:SKS13	<input type="checkbox"/>

Рисунок 3. Правило условного форматирования

В ячейку I14 подставим формулу «=СЧЁТЕСЛИ(I4:I13;0)», а в I15 – «=СЧЁТЕСЛИ(I4:I13;1)». Это позволит нам посчитать в столбце 9 количество 0 и 1 соответственно. Аналогично рассчитываем значения для столбцов 10 и 11.

Рассчитаем соотношения 0 и 1 для столбца 9: «=I15/(I15+I14)\*100», в результате получаем значение 70. После получения подобных результатов в столбцах 10

и 11 находим их среднее значение, которое в данном случае равно 70% и является вероятностью справедливости приметы.

Таблица 6. Расчет вероятности справедливости приметы в г. Санкт-Петербург

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		была гроза?	t>tcp			Количество месяцев					
2			сентябрь	октябрь	ноябрь	1 из 3*	2 из 3*	3 из 3*	Справедлива ли примета?		
3	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
4	2011	1	0	1	1	1	1	0	1	1	<b>0</b>
5	2012	1	0	1	1	1	1	0	1	1	<b>0</b>
6	2013	0	0	1	1	1	1	0	<b>0</b>	<b>0</b>	1
7	2014	0	1	0	0	1	0	0	<b>0</b>	1	1
8	2015	1	1	0	1	1	1	0	1	1	<b>0</b>
9	2016	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
10	2017	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
11	2018	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	2019	1	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
13	2020	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14							не подходят		3	2	4
15							подходят		7	8	6
16							70%		70	80	60

\* 1,2 или 3 месяца были с температурой выше среднемесячной

### Заключение

В результате проведенных статистических исследований можно сделать вывод, что примета «Гром в сентябре предвещает теплую погоду осенью» из исследованных регионов подходит только для Ленинградской области и г. Санкт-Петербург (вероятность – 70%).

По аналогичным расчетам для остальных городов вероятность составляет:

- город Москва – 47%,
- город Казань – 40 %
- город Пермь – 50%
- город Екатеринбург – 57%.

К сожалению, по статистике видно, что вероятность выполнения приметы составляет меньше 60%, что указывает либо на то, что по данной примете не стоит судить о погоде осенью, либо о том, что погодные условия в исследуемых нами регионах, не соответствуют климату тех регионов, откуда произошла примета.

### **Список использованных источников и литературы:**

1. Фадеев Р. Ю., Шашкин В. В., Толстых М. А. и др. Развитие системы долгосрочного прогноза Гидрометцентра России в 2020 году // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2021. № 1 (379). – С. 58-72.
2. Емелина С. В., Хан В. М. Перспективы развития специализированного климатического прогнозирования в СЕАКЦ // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2021. № 1 (379). – С. 101-111.
3. Архив погоды в России // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28029> (дата обращения: 15.03.2021).
4. Янченко Т. В., Затонский А. В. Определение оптимальной ранжировки частных критериев оценки краевого социального ресурса // Экономика и менеджмент систем управления. – 2013. № 4 (10). – С. 99-104.

### **List of references**

1. Fadeev R. Yu., Shashkin V. V., Tolstykh M. A. et al. Development of a long-term forecast system for the Hydrometeorological Center of Russia in 2020 // Hydrometeorological research and forecasts. – 2021. No. 1 (379). – P. 58-72.
2. Emelina S. V., Khan V. M. Prospects for the development of specialized climatic forecasting in SEACC // Hydrometeorological studies and forecasts. – 2021. No. 1 (379). – P. 101-111.
3. Weather archive in Russia, <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28029>, accessed March 15, 2021.
4. Yanchenko T. V., Zatonkiy A. V. Determination of the optimal ranking of private criteria for assessing the regional social resource // Economics and management of control systems. – 2013. No. 4 (10). – P. 99-104.

**БАЗАРОВА И. А.**  
**АНАЛИЗ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**  
**СИСТЕМ ЗАЩИТЫ СЕТЕЙ IDS И IPS**  
*УДК 004.056.5, ВАК 05.13.11, ГРНТИ 49.33.35*

Анализ сравнительных  
характеристик систем защиты сетей  
IDS и IPS

Analysis of comparative  
characteristics of IDS and IPS  
network protection systems

**И. А. Базарова**

**I. A. Bazarova**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,  
Ukhta

*В статье представлен обзор и анализ сравнительных характеристик систем защиты сетей IDS и IPS, описание сетевых уязвимостей, способы отслеживания вторжений, недостатки систем защиты. Кроме того, приведены отличия от классических межсетевых экранов.*

*The article provides an overview and analysis of the comparative characteristics of security systems for IDS and IPS networks, a description of network vulnerabilities, methods of tracking intrusions, and shortcomings of security systems. In addition, the differences from classic firewalls are shown.*

**Ключевые слова:** кибератаки, защита сетей, IDS, IPS, сетевое вторжение, сетевой трафик, отслеживание вторжений.

**Keywords:** cyber attacks, network protection, IDS, IPS, network intrusion, network traffic, intrusion tracking.

## **Введение**

Кибератаки - одна из основных проблем современного мира, с которой сталкиваются любые владельцы информационных ресурсов. Даже популярные антивирусные программы и брандмауэры эффективны лишь для защиты очевидных мест доступа к сетям. Однако киберпреступники находят пути обхода и уязвимые сервисы даже в самых совершенных системах безопасности. Актуальность защиты сетей топливно-энергетического комплекса, передающих стратегически важную информацию, особенно велика. И неудивительно, что зарубежные и российские UTM-решения получают все более широкую популярность среди организаций, желающих исключить возможность вторжения и распространения вредоносного программного обеспечения.

В статье производится сравнительный обзор систем защиты сетей IDS и IPS на примерах характеристик вторжения и различных векторов атак, которые киберпреступники могут использовать для компрометации сетевой безопасности.

Основное различие между системами обнаружения вторжений (Intrusion Detection System, IDS) и системами предотвращения вторжений (Intrusion Prevention System, IPS) заключается в том, что IDS выполняет задачи по мониторингу и оповещению, а IPS выполняют задачи по мониторингу и противодействию. IDS не изменяет сетевой трафик, в то время как IPS предотвращает доставку пакетов в зависимости от содержимого пакета, подобно тому, как фаервол фильтрует трафик [1].

IDS используют для мониторинга сетей и отправки предупреждений при обнаружении подозрительной активности в системе или сети, в то время как IPS реагирует на кибератаки в режиме реального времени с целью предотвращения проникновения злоумышленников в целевые системы и сети. IDS и IPS способны обнаруживать сигнатуры атак, а главное отличие заключается в их реакции на атаку: как IDS, так и IPS могут реализовывать одни и те же методы мониторинга и обнаружения.

Сетевое вторжение – это любое несанкционированное действие в компьютерной сети. Обнаружение вторжения зависит от понимания сетевой активности и общих угроз безопасности. Правильно спроектированные и развернутые IDS и IPS могут помочь заблокировать активность злоумышленников, которые стремятся украсть конфиденциальные данные, вызвать утечки данных и установить вредоносное ПО.

Сети и конечные точки могут быть уязвимы для вторжений со стороны злоумышленников, которые могут находиться в любой точке мира.

К распространенным сетевым уязвимостям относятся [2]:

1. Вредоносное ПО - это любая программа или файл, наносящий вред пользователю компьютера. Типы вредоносных программ включают компьютерные вирусы, черви, троянские программы, шпионское ПО, рекламное ПО и программы-вымогатели.

2. Социальная инженерия - вектор атаки, который использует человеческую психологию и восприимчивость, чтобы манипулировать жертвами с целью разглашения конфиденциальной информации и конфиденциальных данных или выполнения действий, нарушающих стандарты безопасности. Общие примеры социальной инженерии включают фишинг, целевой фишинг и whaling-атаки.

3. Устаревшее или неисправное программное и аппаратное обеспечение - известные уязвимости, подобные тем, которые указаны в CVE (Common Vulnerabilities and Exposures, база данных общеизвестных уязвимостей информационной безопасности).

4. Устройства хранения данных - портативные устройства хранения, такие как USB и внешние жесткие диски, могут приводить к проникновению вредоносных программ в сеть.

IDS - это устройство или ПО, которое отслеживает сеть или систему на предмет злонамеренных действий и нарушений политик безопасности. О любом вредоносном трафике или нарушении обычно сообщается администратору. Данная

информация собирается централизованно с помощью систем управления информацией и событиями безопасности (Security Information and Event Management, SIEM).

Существует три распространенных варианта, которые IDS использует для отслеживания вторжений [2]:

1. Обнаружение на основе сигнатур - обнаружение атак путем поиска определенных шаблонов, таких как последовательности байтов в сетевом трафике, или поиск сигнатур (известных последовательностей инструкций), используемых вредоносным ПО. IDS на основе сигнатур могут легко обнаруживать известные кибератаки, однако они не способны обнаружить новые виды атак.

2. Обнаружение на основе аномалий - мониторинг активности системы и классификации этой активности, как нормальной или аномальной. Этот тип обнаружения был разработан для обнаружения неизвестных атак. Базовым подходом является использование машинное обучение для создания эталонной модели поведения, заслуживающей доверия, и сравнения нового поведения с эталонной моделью. Поскольку эти модели можно обучать, опираясь на конкретные приложения и конфигурации оборудования, они обладают более универсальными свойствами по сравнению с традиционными IDS на основе сигнатур. Однако, такому типу обнаружения свойственно большое количество ложных срабатываний.

3. Обнаружение на основе репутации - распознает потенциальные киберугрозы на основе оценок репутации.

IPS или системы обнаружения и предотвращения вторжений (Intrusion Detection and Prevention System, IDPS) - это приложения сетевой безопасности, целью которых является выявление возможных злонамеренных действий, логирование активности и оповещение администраторов о попытках вторжения и попытках их предотвращения. Системы IPS часто находятся непосредственно за межсетевым экраном. Для предотвращения вторжения IPS может изменить среду безопасности, перенастроив брандмауэр или изменив содержание сетевых пакетов.

Многие рассматривают IPS, как расширение IDS, поскольку они отслеживают сетевой трафик и действия внутри систем на предмет злонамеренных действий.

Существует три варианта, которые IPS использует для отслеживания вторжений [4]:

1. Обнаружение на основе сигнатур пакетов - отслеживание пакетов в сети и сравнение их с предварительно настроенными и заранее определенными шаблонами атак, известными как сигнатуры.

2. Статистическое обнаружение аномалий - отслеживание сетевого трафика и сравнивает его с базовым трафиком. Базовый трафик используется для определения того, что является «нормальным» в сети, например, какие протоколы используются чаще всего. Этот тип обнаружения аномалий хорош для выявления

новых угроз, однако он может генерировать ложные срабатывания, когда допустимое использование полосы пропускания превышает базовый уровень или когда базовые показатели настроены некорректно.

3. Анализ протоколов с сохранением состояния - метод выявляет отклонения в состояниях протокола путем сравнения наблюдаемых событий с заранее определенными профилями общепринятых определений полезной нагрузки.

После обнаружения девиации в реальном времени IPS выполняет проверку каждого пакета, который проходит в сети, и, если подозрительная активность не прекращается, IPS выполняет одно или несколько из следующих действий [4]:

1. Отключение использующегося TCP-коннекта.

2. Блокировка IP-адреса, со стороны которого исходит активность, или учетную запись пользователя от доступа к любому приложению, хосту или сетевому ресурсу.

3. Перепрограммирование или перенастройка брандмауэра с целью предотвращения подобной атаки в будущем.

4. Удаление вредоносного контента, остающегося после атаки, путем переупаковывания полезной нагрузки, удаления информации из заголовков пакетов или уничтожения зараженных файлов.

При правильном развертывании это позволяет IPS предотвращать серьезные повреждения, вызванные вредоносными или нежелательными пакетами, а также рядом других киберугроз, включая DDOS, эксплойты, компьютерные черви, вирусы, bruteforce-атаки.

На основе проанализированных характеристик какие мы можем выявить недостатки IDS и IPS?

1. Наличие ложных срабатываний - нередко количество реальных атак затмевается количеством ложных срабатываний, что может привести к тому, что настоящие атаки будут проигнорированы. Например, это может произойти по причине наличия шума - пакетов, созданных из-за ошибок ПО, например, содержащих поврежденные данные DNS.

2. Зависимость от баз данных сигнатур - многие атаки используют известные уязвимости, что означает, что библиотека сигнатур должна постоянно обновляться, чтобы быть эффективной. Устаревшие базы данных сигнатур могут сделать уязвимыми сети и системы для новых стратегий атак.

3. Ограниченная защита от ненадежной системы идентификации и аутентификации - злоумышленник может получить доступ из-за плохой защиты паролем, тогда IDS/IPS может быть не в состоянии предотвратить действия злоумышленника.

4. Отсутствие обработки зашифрованных пакетов - большинство IDS/IPS не обрабатывают зашифрованные пакеты, что означает, что зашифрованные пакеты могут использоваться для вторжения в сеть.

5. Зависимость от атрибута IP - многие IDS/IPS анализируют информацию на основе сетевого адреса. Это полезно, если IP-пакет приходит от доверенного источника, но доверенный источник можно подделать.

Определим разницу между IPS и IDS? Основное отличие состоит в том, что IDS - это система мониторинга, а IPS - это система управления. Оба вида систем анализируют сетевые пакеты и сравнивают их содержимое с базой данных известных угроз или базовой активности. Однако IDS не изменяет сетевые пакеты, в то время как IPS может препятствовать доставке пакетов в зависимости от их содержимого, как это делает брандмауэр.

IDS анализирует и отслеживает трафик на предмет наличия признаков, которые могут указывать на вторжение или кражу данных. IDS сравнивает текущую сетевую активность с известными угрозами, нарушениями политики безопасности и сканированием открытых портов. IDS требует, чтобы человек или система анализировали результаты ее активности и определяли, как реагировать, что делает их эффективным инструментом расследования киберпреступлений после их совершения. Кроме того, IDS не нуждается в том, чтобы быть встроенной в сетевую архитектуру, что не уменьшает скорость трафика.

IPS также имеет возможности обнаружения, но ключевое отличие заключается в возможности блокировки сетевого трафика, если он представляет собой известную угрозу безопасности. Это свойство делает IPS эффективным инструментом предотвращения вторжений.

IDS и IPS могут быть настроены на совместную работу. Многие современные производители сочетают IDS и IPS с межсетевыми экранами [3]. Этот тип технологии называется межсетевым экраном нового поколения (Next-generation firewall, NGFW) или универсальной системой сетевой безопасности (Unified Threat Management, UTM).

А чем IDS и IPS отличаются от классических межсетевых экранов?

Традиционные сетевые брандмауэры используют статический набор правил для разрешения или запрета сетевых подключений. Это может предотвратить вторжения, если заранее известно, как фильтровать трафик. Основная функция брандмауэров заключается в ограничении доступа из внешней сети для предотвращения вторжений, но не для предотвращения атак изнутри сети. IDS и IPS отправляют предупреждения, когда обнаруживают вторжение, а также отслеживают атаки изнутри сети [3].

## **Выводы**

Итак, почему IDS и IPS так важны? Команды обеспечения безопасности крупных компаний сталкиваются с постоянно растущим списком проблем безопасности - от потери и утечек данных до штрафов за несоблюдение нормативов, но при этом они все еще ограничены бюджетом и корпоративной политикой. Именно технологии IDS и IPS призваны помочь охватить и решить важные задачи управления безопасностью сетей, а следовательно, информации.

## Список использованных источников и литературы

1. Официальный сайт Cisco Systems американского транснационального технологического конгломерата, статья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/security/ips/6-0/installtion/guide/hwguide/hwAIM.html> (дата обращения: 03.11.2020).
2. Официальный сайт InfoSec Institute - компания, занимающаяся обучением в сфере технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resources.infosecinstitute.com/topic/network-design-firewall-idsips/> (дата обращения: 05.11.2020).
3. Официальный сайт американской компании TechTarget, которая предлагает услуги по информационной безопасности, статья “Система предотвращения вторжений” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://searchsecurity.techtarget.com/definition/intrusion-prevention> (дата обращения: 09.11.2020).
4. Англоязычный публичный ресурс сообщества Zentyal, статья “Настройка IDS / IPS с Zentyal” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doc.zentyal.org/en/ids.html> (дата обращения: 10.11.2020).
5. Англоязычный электронный словарь “TechTerms” терминов computer science, определение “intrusion prevention system” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://techterms.com/definition/ips> (дата обращения: 12.11.2020).

## List of references

1. Official site Cisco Systems, Inc. - американского транснационального технологического конгломерата, статья “Cisco Intrusion Prevention System Appliance and Module Installation Guide for IPS 6.0”: <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/security/ips/6-0/installtion/guide/hwguide/hwAIM.html> [Electronic resource] (date of the application 03.11.2020).
2. InfoSec Institute, “Network Design: Firewall, IDS/IPS”: <https://resources.infosecinstitute.com/topic/network-design-firewall-idsips/> [Electronic resource] - (date of the application 05.11.2020).
3. TechTarget, “Intrusion prevention system (IPS)”: <https://searchsecurity.techtarget.com/definition/intrusion-prevention> [Electronic resource] (date of the application 09.11.2020).
4. Zentyal, “Configuring an IDS/IPS with Zentyal”: <https://doc.zentyal.org/en/ids.html> [Electronic resource] (date of the application 10.11.2020).
5. “TechTerms”, “intrusion prevention system”: <https://techterms.com/definition/ips> [Electronic resource] (date of the application 12.11.2020).

**РОЖКОВ Е. В.**  
**ИНДИКАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РОСТА ДОХОДНОЙ ЧАСТИ**  
**БЮДЖЕТА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ**  
**ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ**  
**ИМУЩЕСТВОМ**

УДК 332.132; 339.37, ВАК 08.00.05, ГРНТИ 06.52.35

Индикативное планирование роста доходной части бюджета муниципального образования на основе целевой программы управления муниципальным имуществом

Indicative planning for the growth of the revenue part of the municipal budget based on the target program for municipal property management

**Е. В. Рожков**

**E. V. Rozhkov**

Уральский государственный экономический университет,  
г. Екатеринбург

Ural State University of Economics,  
Ekaterinburg

*Исследование автора основано на необходимости определения факторов, влияющих на увеличение доходов муниципалитета. В настоящее время, на примере муниципального образования город Пермь, показаны данные по снижению показателей по доходной части городского бюджета. Статья посвящена исследованию процессов связанных с формированием доходов бюджета Перми. Методология исследования основана на определении стартовых понятий информации, цифровизации и цифровой трансформации муниципальной собственности. Автором показано, что при определённом современном подходе использования современных цифровых технологий имеется возможность увеличить стоимость муниципального имущества и увеличить объём денежных средств от его использования. Показано, что достаточно много факторов могут влиять на рост доходов от управления муниципальной собственностью. Выдвинут*

*The authors' study is based on the need to determine the factors influencing the increase in municipality income. Currently, on the example of the municipality, the city of Perm, data on the decrease in indicators for the revenue part of the city budget are shown. The article is devoted to the study of processes related to the formation of budget revenues in Perm. The research methodology is based on the definition of the starting concepts of information, digitalization and digital transformation by municipal property. The authors show that with a certain modern approach to the use of modern digital technologies, it is possible to increase the cost of municipal property and increase the amount of money from its use. It has been shown that quite a few factors can influence the growth of income from the management of municipal property. The thesis of digitalization of property has been put forward.*

*тезис цифровизации имущества. Сформированы предложения по использованию цифровой платформы по управлению муниципальным имуществом. Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных программ управления муниципальной и региональной собственностью.*

**Ключевые слова:** муниципальная собственность, бюджет, доходная часть, эффективность, цифровизация, имущество, город

*Proposals for the use of a digital platform for the management of municipal property have been formed. The results of the study can be used in the development of regional programs for the management of municipal and regional property.*

**Key words:** municipal property, budget, revenue, efficiency, digitalization, property, city.

## Введение

В 2020 году на четвёртой сессии Межправительственной группы экспертов по электронной торговле и цифровой экономике обсуждались проблемы создания стоимости для развивающихся стран при взаимодействии с глобальными цифровыми платформами, в том числе и вопросы создания стоимости государственного и муниципального имущества при их цифровизации. Цифровая революция прошедшая в развитых зарубежных странах позволила крупным городам во всём мире не только создать стоимость, но и создать предпосылки к её удержанию, чтобы потенциал цифровой экономики мог быть использован для всех.

Одним из важных элементов экономики является планирование, в том числе планирования бюджета на уровне муниципального образования и обуславливается действием объективных экономических законов. Одним из средств согласования государственных и частных интересов в рыночной экономике является индикативное планирование. Современное экономическое состояние (во время распространения COVID-19) обуславливает необходимость перехода к полномасштабным процедурам индикативного планирования, например, исходя из времени экономических циклов (1 год, 3 года, 10 лет). А в перспективе, возможен переход от сценарных планов к динамическим планам – инструкциям, заранее предусматривающим корректировку политики при возникновении непредвиденных обстоятельств [1].

Индикативное планирование на уровне муниципалитета может рассматриваться как метод, который координирует интересы и деятельность муниципального образования, а также различных негосударственных субъектов экономики и сочетает в себе рыночное саморегулирование основанное на разработке системы показателей (индикаторов) социально-экономического развития, и включает определение его важнейших приоритетов, целеположение, прогнозирование, бюджетирование и другие процедуры согласования решений на различных уровнях при поддержке со стороны местных органов власти, участвующих в ре-

ализации конечных планов. Адекватных механизм координации интересов государства и субъектов экономики, основанный на разработке системы параметров и мер экономического воздействия, обеспечивающих поставленных целей, выполнимых за определённый период времени [1], в том числе позволяющий обеспечить снижение неопределённости в ожидании доходов от использования городской собственности и позволяет акцентировать внимание на аспектах управления муниципальным имуществом на благо общества в условиях современного развития (цифровизации общества и экономики).

Затраты на реализацию мероприятий федпроекта «Цифровой регион», который включён в нацпрограмму «Цифровая экономика», составят 247,5 млрд. руб. (до 2024 года), это будет способствовать строительству зданий с помощью технологий информационного моделирования, созданы информационные системы экологического мониторинга и учёта отходов, а также обеспечена вовлеченность граждан в процессы принятия решений. Из этой суммы федеральный бюджет выделит 70,2 млрд. руб., бюджеты регионов - 177,3 млрд. руб. Внедрение в регионах технологий информационного моделирования («Building Information Modeling» - BIM) и цифрового проектирования новых объектов капитального строительства обойдутся в 600 млн. руб. Ожидается, что все проектирование новых зданий за счет средств регионального бюджета будет осуществляться с использованием BIM. Ещё 800 млн. руб. потребуется на внедрение в субъектах федерации ИСОГД (информационная система обеспечения градостроительной деятельности). Данную сумму поровну поделят федеральный и региональные бюджеты, в том числе 240 млн. руб. потребуется для внедрения сервисов территориального планирования и землепользования на базе городской информационной модели (CIM) и обеспечения задач бюджетного и инвестиционного строительства и формирования единого банка проектной, исполнительной и отчётной документации по объектам капитального строительства на территории субъектов. Аналогичная сумма будет нужна на внедрение интеграционной системы, обеспечивающей синхронизацию баз данных городской информационной модели.

В 2021 году в городе Перми прошла стратсессия «Стратегия цифровой трансформации Пермского края - 2030», на которой присутствовали руководство города и края, а также представители Министерства информационного развития РФ, АНО «Цифровая экономика» и Центра стратегических разработок. Стратсессия была посвящена подходам по исполнению Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», а именно, такой национальной цели, как цифровая трансформация ключевых отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления.

В последние годы, в нашей стране, местные органы власти всё чаще встречаются с проблемой с действующей устаревшей нормативно-правовой базой по формированию доходов бюджета, в особенности, это касается тех статей доходной части бюджета муниципального образования, которые прямо или косвенно связаны с городской собственностью.

В связи с этим, авторы статьи рассматривают имеющуюся динамику доходной части при формировании бюджета на примере муниципального образования город Пермь и факторы, которые могут повлиять на её увеличение с учётом использования современных информационных ресурсов городской собственности.

### Обзор литературы

Учёные экономисты в сфере финансов, чья деятельность связана с формированием бюджета, акцентируют внимание на правильность построения бюджетного процесса и поддержание экономического роста и развития муниципалитета в долгосрочном периоде. Так, например, Никифорова Е.А. и Федорова У.М. считают, что эффективное управление финансами со стороны местных органов власти влияет на благополучие общества и на достижение стратегических целей социально-экономического развития [2].

Тимошенко К.А. определяет, что местный бюджет может быть подвержен воздействию внешних и внутренних факторов, нарушающих его устойчивость. А бюджетный риск представляет собой неблагоприятную ситуацию, которая способна повлечь недостижение цели и задачи бюджетной политики в ходе формирования и исполнения городского бюджета на год. Ситуация связанная с неисполнением плановых показателей может быть связана с низким качеством планирования и прогнозированием доходной части бюджета и низким качеством менеджмента главных администраторов доходов местного бюджета в ходе бюджетного процесса [3, С. 72].

По мнению Семкина Н.М. и Кривцовой А.Э. проблемой муниципального бюджета может быть его низкая обеспеченность собственными доходами, а также порядком межбюджетных отношений. И сбор местных налогов не является достаточным для покрытия затрат муниципального образования [4, С. 85].

Тимохин А.А. и Куклин А.В. изучают практику по динамике неналоговых поступлений в городской бюджет и анализируют причины отрицательных значений, ищут пути повышения эффективности использования муниципальной собственности и предлагают использовать комплексный подход, отражающий систему мероприятий, направленных на улучшение взаимодействий местных органов власти [5].

Кравченко Т. Е. и Бондарь А. М. считают, что налоговые поступления являются наиболее важной частью пополнения местного бюджета и финансовая жизнеспособность городского бюджета в большей степени зависит от уровня налоговой составляющей местных налогов [6].

Истомина Н. А. и Иваницкий В. П. характеризуя влияние инновационных новшеств на состояние бюджетной сферы, затрагивают такой вопрос, как вопрос о налоговом потенциале и показывают, что это понятие связано со способностью базы налогообложения, находящейся в пределах компетенции властей, приносить доходы в виде налоговых поступлений [7].

Департамент финансов является финансовым органом города Перми, осуществляющим управление в сфере финансов, налоговой политики и бюджетного процесса в городе Перми, исполнения бюджета города. Бюджетный процесс в

городе Перми – это регламентированная правовыми актами деятельность Думы и администрации города по составлению, рассмотрению, утверждению и исполнению бюджета.

Доходная часть бюджета города Перми на 2021 год составляет 44,077 млрд. руб., в т.ч. налоговые доходы – 16,003 млрд. руб., неналоговые доходы – 5,404 млрд. руб., безвозмездные поступления (из других бюджетов) – 24,006 млрд. руб. На 2022 год, доход бюджета запланирован в размере 43,388 млрд. руб., в т.ч. налоговые доходы – 16,953 млрд. руб., неналоговые доходы – 5,932 млрд. руб., безвозмездные поступления – 20,813 млрд. руб. Доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности год от года уменьшаются, с 0,886 млрд. руб. до 0,715 млрд. руб. и доходы от реализации государственной и муниципальной собственности снижаются: в 2021 году – 0,159 млрд. руб., в 2022 году – 0,073 млрд. руб., в 2023 году – 0,060 млрд. руб.

В основе развития муниципального бюджета имеются некоторые признаки, а именно:

- направленности социального характера;
- использования ассигнований с точки зрения экономного и целевого;
- стимулирования к зарабатыванию.

Социально-экономическая роль самоуправления обуславливается присутствием у муниципалитета финансовых средств, достаточных для решения местных вопросов и для эффективного участия в осуществлении политики в области социального и экономического развития [8].

Право собственности на ресурс должно переходить таким образом, чтобы собственность оказывалась в руках тех собственников, которые способны предложить за него максимальную рыночную стоимость, так как предложение этого владельца основано на принципе наиболее эффективного использования данной собственности.

Применение цифровых технологий позволяет осуществлять планирование и прогнозирование, управление экономическими и технологическими системами на более высоком уровне. Уже сегодня, информация является основным системообразующим фактором функционирования любой системы и соответственно, объекты такой системы являются моделью, отражающей информационные связи и отношения внутри системы, а её результативность определяется интенсивностью информационного обмена и зависит от возможностей распространения поток-информации в самой системе [9]. К основным аспектам цифровизации государственного управления относят: создание многофункциональных центров, Единого портала государственных услуг, формирование системы межведомственного электронного взаимодействия, развитие базовых государственных информационных ресурсов и предоставление общих сервисов [10, С. 95].

В качестве примера, рассмотрим данные по собственности муниципального образования город Пермь (Таблица 1):

Как видно из представленных данных в таблице 1 по муниципальной собственности города Перми на начало 2020 года. По недвижимому имуществу

наибольшее количество (19850 единиц) относится к объектам инженерной инфраструктуры и соответственно, наибольшей балансовой стоимостью - 19813 млн. руб. Количество сооружений в количестве 724 шт. (протяжённостью 843 км) на 1 января 2020 года определены балансовой стоимостью 18347 млн. руб. Жилой фонд - 19234 единицы (826,7 тыс. кв.м.) определены 10130 млн. руб. балансовой стоимостью и нежилой фонд – 3292 единицы (2050,0 тыс. кв.м.) определены 19100 млн. руб. балансовой стоимостью.

Таблица 1. Имущественный комплекс муниципального образования город Пермь (на 01.01.2020 года)\*

№ п/п	Категории	Реестр имущества	Показатели	Балансовая стоимость	Примечание
1	Недвижимое Имущество	Жилой фонд	19 637 помещений	7 638 млн. руб.	872,5 тыс. кв. м.
		Нежилой фонд	3 111 зданий и помещений	16 811 млн. руб.	1 919 тыс. кв. м.
		Объекты инженерной инфраструктуры	18 996 сетей	17 241 млн. руб.	5 439 км.
		Сооружения	686 сооружений	17 675 млн. руб.	817 км.
		Земельные участки	1 686 участков		4 709,6 га.
2	Движимое Имущество	Транспортные Средства	763 единицы	7 530 млн. руб.	-
		Прочее движимое имущество	2 077 тыс. единиц		-
3	Муниципальные предприятия и учреждения	Муниципальные предприятия	7 шт.	-	-
		Муниципальные учреждения	423 шт.	-	-

\* - Составлено авторами по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю 2020 г. [11].

Продажа муниципального имущества осуществляется на основании решения Пермской городской Думы и проводится на аукционе в электронной форме (электронная площадка – универсальная торговая платформа ЗАО «Сбербанк-АСТ»).

Кроме того, необходимо отметить, что для решения о комплексном развитии территории муниципального образования город Пермь, происходит внесение изменений в генеральный план, которые проходят публичные слушания и общественные обсуждения, предусматривающие изменения, путём использования интернет ресурса доступного для населения.

### Методология и метод исследования

Этапы методического подхода по проведению процедуры оценивания реализации цифровых технологий в управлении муниципальным имуществом -

оценка сопряжённости и согласованности между количественными показателями стратегических целей, т.е. качества цифровизации процессов исполнения условий управления собственностью на уровне муниципального образования [12].

Выявляемые ограничения при оценке уровня цифровизации управления муниципальной собственностью связаны со следующими элементами: определение стартовых понятий информации, цифровизации и цифровой трансформации муниципального управления; определение требований к поиску правовых ограничений и возможностей цифровизации имущества [13].

Сфера информационных технологий - это отрасль инновационной экономики (экономики основанной на постоянном технологическом совершенствовании и экспорте высокотехнологической продукции с очень высокой добавленной стоимостью и самих технологий) [14, С. 138].

Вплоть до последнего времени, в нашей стране, развитие малого инновационного предпринимательства в российской экономике находилось в неблагоприятных условиях в течение многих лет, когда основное внимание государство уделяло добывающим отраслям [15; 16]. Принято считать, что с экономической точки зрения в нашей стране реализуется рыночная система хозяйствования рынка, а следовательно, всё большую значимость для сферы услуг приобретает инновационное развитие экономики, т. е. укрепление позиций на конкретном рынке, повышения уровня конкурентоспособности, осуществление диверсификации и удовлетворение запросов потребителей, как на основе совершенствования имеющихся услуг, так и внедряя новые, современные услуги [17].

Производителям современных технологий необходимо непрерывно держать руку на пульсе и следить за новейшими разработками в своём и смежных сегментах [18] и этим компаниям необходимо самим формировать рынок спроса, путём рекламирования своей продукции, участия на конференциях и выставках [19].

Преобладание малого и среднего частного бизнеса создаёт благоприятные условия для внедрения новых эффективных цифровых технологий, которые способствуют развитию как экономики регионов в общем, так и муниципального образования в частности. А задача государства сводится к ликвидации барьеров и созданию условий для роста и развития [20].

В городе Перми присутствуют все типы сервисов, которые планомерно развиваются [21]. Цифровизация является условием обеспечения социального благополучия, реализации новых стартапов, разработки и внедрения новых технологий и инноваций [22].

Появление высокоэффективных поисковых систем, позволяющих пользователям искать нужную им информацию, появилось благодаря развитию социальных сетей и развитию технического прогресса [23; 24; 25].

Сегодня происходит поиск в оптимальном сочетании рыночных и государственных механизмов управления. У местных органов власти есть желание использовать координирующий механизм рынка, повысить экономическую эффек-

тивность объектов инфраструктуры, уйти от дотационной бюджетной поддержки, привлечь в отрасли бизнес и при этом необходимо сохранить контроль над выполнением социальной функции, обеспечить безопасность оказанных услуг.

К положительному моменту относится выпуск российского видеосервера (Domination Высота), разработанного Пермской компанией «Випакс» на базе процессора «Эльбрус», который может обеспечить приём, хранение и воспроизведение видео- и аудиосигнала. Видеосервер обеспечивает высокий уровень защищённости данных и может использоваться местными органами власти при соответствующих процессах по управлению муниципальной собственностью.

Субъективные права муниципального образования одновременно являются для него и обязанностями [26]. Теоретически, право собственности можно рассматривать не как фиксированную точку, а как непрерывный ряд, который изменяется в случае заключения сделки (или любой корректировки элементов так называемого «пучка») [27].

Реализация правомочий собственника муниципального имущества представлена на Рисунке 1.

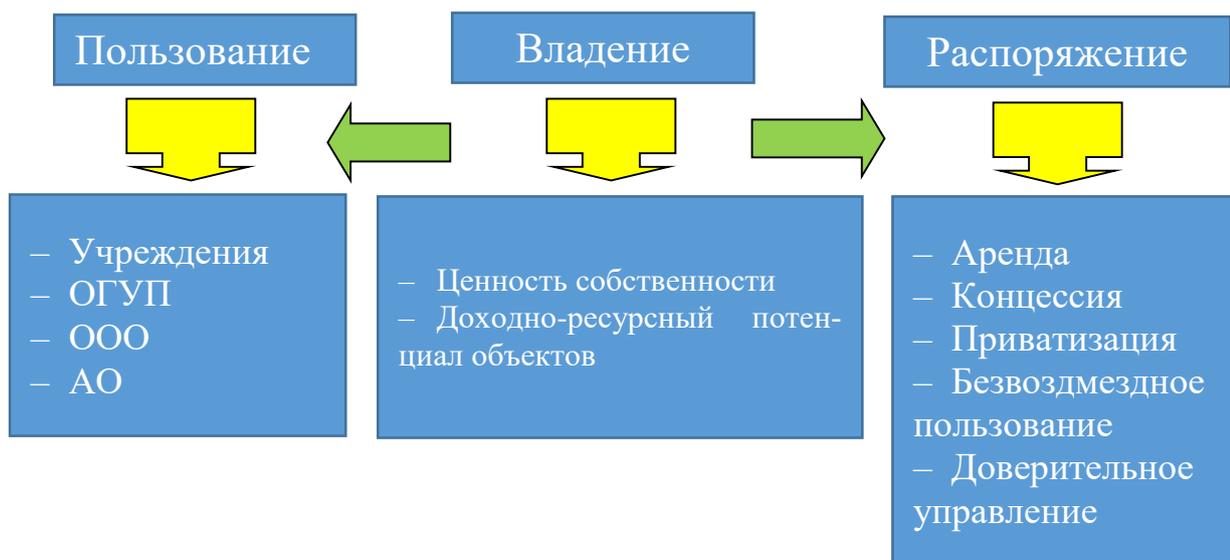


Рисунок 1. Правомочия собственника муниципального имущества

Наиболее «полным» считается определение права собственности, предложенное английским юристом А. Оноре, включающее следующие элементы: право владения; право пользования; право управления; право на доход. Некоторые из представленных полномочий являются взаимодополняемыми, т. е. ценность одних правомочий определяется наличием других полномочий.

Приведём пример профессора С. Осборна, который определил такой термин, как «Новое публичное управление» (NPG), и применяется он для определения новой композиции стейк - холдеров для осуществления публичной политики [28]. Концепция NPG предполагает изменения не только в управлении и организации органов власти, но и в самом функционировании государства [29].

В контексте NPG целью участия граждан является не только обеспечение самоуправления граждан в гражданском обществе, но и привлечение частных ресурсов, энергии и идей в области государственного управления и повышения легитимности деятельности органов публичной власти [30].

Население в большей степени, чем органы власти готовы к инновационным преобразованиям [31; 32]. Тем не менее, качественное развитие сетевого окружения имеет жёсткую региональную дифференциацию [33].

К основным признакам новой модели управления относятся:

- передача администрацией всё большего объёма публичных полномочий;
- передача решения всё большего числа вопросов на откуп рынку;
- публичное управление становится объектом всё более интенсивного и перманентного контроля со стороны общества [34].

Также, разработка информационных систем по модели ГЧП или посредством концессионного соглашения даст начало появлению большого количества нового частного цифрового бизнеса и развитию уже существующего, посредством их подключения к широкой государственной инфраструктуре [35].

Важность органов власти в развитии города неоспорима. В России, принимались попытки построить эффективную систему местного самоуправления, которая отвечала бы требованиям и нуждам людей, бизнеса и государства, позволила бы гражданам самостоятельно и эффективно решать непосредственно на местах многие жизненно важные вопросы о значимости этой проблемы говорит и тот факт, что за последние годы были изданы несколько законов, регулирующих деятельность органов местного самоуправления. В силу разных причин множество инициатив потерпело неудачу, и в нашей стране, сегодня отсутствует высокоэффективная система местного самоуправления [36].

Существующая триада полномочий: владение, пользование и распоряжение – является основополагающей и характерной для всех видов собственности, но у муниципальной собственности свои особенности – имеются правомочия собственника имущества, способствующие её нормальному функционированию - управление и контроль [37, С. 150]. В качестве положительного примера развития муниципального образования, можно привести развитие города Екатеринбурга, в соответствии с утверждённым стратегическим планом Екатеринбурга до 2035 года, разработанным Институтом экономики Уральского отделения Российской академии наук [38, С. 194] и для города Перми возможно применение системы взаимосвязанных жилых микрорайонов. Также, ориентация на потребителя в современной кастомизированной экономике создаёт предпосылки для появления широкого ряда рыночных ниш, применения предпринимателями инновационных процессов и различных продуктов [39, С. 242]. По мнению авторов, сегодняшние планы по управлению муниципальным имуществом рассчитанные на 3 года не совсем корректны и необходимо проводить планирование как минимум на 5 (10) лет с учётом стратегии социально-экономического развития города до 2030 года.

Переход Российской Федерации на инновационную парадигму правомерно рассматривать как обязательное условие успешного социально-экономического

развития путём создания в российском обществе возможностей для долговременного поступательного роста экономики и повышения качества жизни [40, С. 1303].

Поиск более устойчивой и инклюзивной бизнес-модели в экономике позволяет управлять ресурсами альтернативными способами, а основное преимущество новой модели состоит в предоставлении доступа к услугам посредством активного применения информационно-коммуникационных технологий [41; 42].

Способность внедрять цифровые технологии определяет конкурентоспособность в экономике. Цифровые технологии вызывают глубокую трансформацию как в экономике, так и в обществе. А сами услуги становятся «цифровыми». Также изменяется система государственного управления, становясь всё более «цифровой» [43, С. 245].

Кроме того, «сквозные» цифровые технологии относятся к радикальным инновациям и становятся востребованными при определённом уровне развития механизмов цифровой экономики. А существующие инновационные системы не достигли уровня развития, необходимого для формирования эффективных механизмов цифровой экономики, из-за недостаточного финансирования [44, С. 18].

Сложность экономической ситуации 2020 года (из-за распространения COVID-19 и всего, что было с этим связано), показала, что для решения социально-экономических вопросов, поддержания уровня жизни населения, чрезвычайно важно эффективное государственное управление. Функционирующая система государственного управления, сегодня не в полной мере соответствует возникающим экономическим проблемам. Безусловно, государственная модель управления выполняет роль конструкции, ответственной за обеспечение качественного бесперебойного функционирования экономики [45, С. 15, 16].

Безусловно, развитием процессов государственного управления занимаются во всём мире [46; 47]. И государство принимает участие в рыночных отношениях, их становлении и развитии. А эффективность государственного управления в нашей стране определяется с помощью системы сбалансированных социально-экономических показателей устойчивого развития, включающей макроэкономические, институциональные и социальные группы [48, С. 16, 17].

В Пермском крае утверждена Концепция цифрового развития, тем не менее, приведём пример зарубежных разработок в области цифровизации планирования муниципального образования, которые учитывают не только статистические данные по социально-экономическому положению населения, но и динамику и качество оказываемых государственных услуг. Их (зарубежные) программы цифровизации имеют более высокий уровень программного обеспечения по сравнению с российскими разработками и позволяет формировать сложные множественные сценарии развития муниципального образования [49, С. 36].

Так, например, в ряде регионов уже действует программный комплекс «Муниципальное самоуправление-СМАРТ», осуществляющий автоматизацию местного самоуправления для местных администраций. На региональном уровне должны приниматься решения о необходимости создания единой информацион-

ной системы муниципальных образований, интегрирующей в себе информационное хранилище, а также эффективные инструменты работы с ним на базе современных технологий [49].

Управление и региональной и муниципальной собственностью вполне может осуществляться с помощью цифровых платформ. Самые простые составляющие «Платформы» описаны М. Эунли [50] в виде двух сторон: спроса и предложения, объединённые через экосистему и использующие алгоритмы платформы, её операционные возможности с целью повышения своей конкурентоспособности и достижения экономических целей [50, С. 30] (Рисунок 2).



Рисунок 2. Платформа (по М. Эунли)

К взаимодействию участников со стороны спроса (потребителя - население) и со стороны предложения (государственные и муниципальные структуры) в отношении управления государственной и муниципальной собственности приводит к влиянию их друг на друга благодаря взаимодействию цифровой платформы, которое пропорционально растёт с увеличением связей между ними [50, С. 31].

Использование цифровых платформ - это новый способ взаимодействия между государственными (муниципальными) структурами и бизнесом. Цифровые платформы обладают рядом больших возможностей для развития большого количества сфер социально-экономической деятельности [51, С. 52].

Объективный и своевременный статистический мониторинг процессов и результатов цифровизации муниципального имущества может быть реализован в полном объёме при наличии соответствующего подзаконного акта о порядке статистического мониторинга цифровой трансформации. Создание простого универсального цифрового ресурса поможет инвесторам, застройщикам планировать свою деятельность, развивать жилищное строительство, повышать комфортность проживания людей на территории муниципального образования, и при этом учитывать интегрированные сведения о земле и недвижимости ряда федеральных ведомств и органов власти. Сейчас сведения о лесных участках, водных объектах, сельскохозяйственных угодьях, земле и недвижимости хранятся в более чем десяти различных информационных системах. Основные цели цифровизации собственности муниципального образования - это сбор и сопоставление сведений о земле и недвижимости, которые содержатся в разных государственных картотеках, а также выработка механизмов интеграции этих данных в Едином информационном ресурсе. В дальнейшем, это необходимо для повышения

прозрачности управления и эффективности использования земельных участков, а правообладатели, потенциальные покупатели или инвесторы смогут получить в одном ресурсе все необходимые сведения об объекте недвижимости - формируя спрос на услуги по цифровизации.

Предложение на использование информационно-коммуникационных технологий могут формировать организации ИТ-сектора, осуществляющие деятельность в сфере телекоммуникаций, информационных технологий, разработки компьютерного программного обеспечения и т.д.

Анализ цифрового преобразования муниципалитетов покажет уровень удовлетворённости населения, а органы власти, в свою очередь - репутацию прогрессивной и современной структуры на муниципальном уровне [52, 2020]. Основные элементы цифровизации муниципалитетов представим на Рисунке 3.



Рисунок 3. Элементы цифровизации

В настоящее время в муниципальных образованиях имеются проблемы по цифровизации собственности и определяется это «цифровым разрывом». Увеличивается или уменьшается степень цифрового разрыва с течением времени при «естественном» развитии ситуации. В 2014 и 2015 годах Московская школа управления «СКОЛКОВО» опробовала модель «цифровой жизни» на российских городах-миллионниках ограничив несколькими измерениями.

Действующая информационная система не учитывает тенденции и конъюнктуру рынка и обеспеченность горожан бытовыми и социальными услугами, что предполагает применение методов анализа рынка недвижимости и услуг, используемых при оценке других форм собственности, и анализа обеспеченности людей услугами социального значения. Соответственно, должно уделяться внимание внедрению новых информационных технологий, заключающихся в создании автоматизированной системы массовой оценки объектов недвижимости на основе компьютерных моделей рынка недвижимости, что позволит автоматизировать прогноз поступлений в муниципальный бюджет от аренды нежилого фонда [53].

Эффективное управление городской собственностью является одним из источников наполняемости бюджета муниципалитета, служит основой качественного решения проблем местного самоуправления, формирует доверие населения к органам власти [54].

### **Обсуждение результатов и заключение**

Одним из факторов, влияющих на формирование доходной части бюджета города Перми, являются статьи получения доходов от использования муниципальной собственности (аренда, концессия и т.д.) и продажи материальных и нематериальных активов.

Представленные авторами показатели по управлению муниципальной собственностью показали, что в муниципальном образовании город Пермь имеются предпосылки не только в грамотном и эффективном управлении имуществом, но и в возможности цифровизации имеющихся объектов, что в свою очередь приведёт к свободному доступу информации о них как для самих пользователей, так и потенциальных клиентов по аренде и (или) покупке и инвесторов.

### **Список использованных источников и литературы**

1. Ладыкова Т. И. Теоретические аспекты индикативного планирования в современных условиях // *Oeconomia et Jus*. 2017. № 2. – С. 12-27.
2. Никифорова Е. А., Федорова У. М. Оценка качества бюджетного процесса в Псковской области // *Муниципальная академия*. 2020. № 2. – С. 115-121.
3. Тимошенко К. А. К вопросу о бюджетных рисках муниципальных образований // *Муниципальная академия*. 2017. № 3. – С. 71-77.
4. Семкин Н. М., Кривцова А. Э. Проблемы бюджетного регулирования муниципалитетов в России // *Муниципальная академия*. 2017. № 2. – С. 83-87.
5. Тимохин А. А., Куклин А. В. Повышение доходов от использования муниципальной собственности в муниципальном образовании «Город Киров» // *Современные научные исследования и разработки*. 2018. № 10(27). – С. 857-860.
6. Кравченко Т. Е., Бондарь А. М. Местные налоги в системе собственных доходов муниципального образования: состояние и пути совершенствования // *Сфера услуг: инновации и качество*. 2019. № 44. – С. 29-38.
7. Истомина Н. А., Иваницкий В. П. Влияние инновационного развития регионов Урала на состояние бюджетной сферы и бюджетного планирования // *Урал-XXI век: макрорегион неоиндустриального и инновационного развития. Материалы III Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Екатеринбург, 15-16 октября 2018 года*. – С. 159-164.
8. Шебуняева Е. А. Формирование и регулирование доходов региональных бюджетов в условиях финансовой самостоятельности // *Учёные записки Тамбовского отделения РoCМУ*. 2016. № 5. – С. 210-215.
9. Семячков К. А. Этапы становления цифровой экосреды современных городов // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. 2020. № 2 (62). – С. 3.

10. Сидоренко Э. Л., Барциц И. Н., Хисамова З. И. Эффективность цифрового государственного управления: теоретические и прикладные аспекты // Вопросы государственного и муниципального управления. 2019. № 2. – С. 93-114.
11. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. 2020. – 358 с.
12. Данилова И. В., Савельева И. П., Лапо А. С. Оценка стратегической социально-экономической политики региона: методический подход // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2019. Т. 13. № 2. С. 17-27.
13. Южаков В. Н., Талапина Э. В., Ефремов А. А. Правовые ограничения для использования прорывных цифровых технологий в государственном управлении // Вестник РУДН. Серия: Политология. 2018. № 3. – С. 235-237.
14. Сердюкова О.А. Цифровая экономика Пермского края: состояние и перспективы развития // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 8. – С. 138-144.
15. Brigl M., Liechtenstein H. A Rise in Good Deals, but an Investor Drought. The Boston Consulting Group. 2015. October. P. 1.
16. Jong M. de, Marston N., Roth E. The Eight Essentials of Innovation. McKinsey Quarterly. 2015. April. P.1.
17. Логинов М. П., Усова Н. В. Особенности управления инновациями в сфере услуг // Вестник Челябинского государственного университета. 2019. № 3(425). Экономические науки. Вып. 64. – С. 120-131.
18. Бабанова Ю. В., Лясковская Е. А., Гончарова М. В. Исследование закономерностей развития инновационного продукта // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2019. Т. 13. № 1. – С. 102-109.
19. Levit T. Marketing myopia / T. Levit // Journal of Library Administration. 1984. V. 4. no. 4. pp. 59 - 80.
20. Боркова А. А. Анализ цифровой экономики Российской Федерации в 2018 - 2020 г.г. // Молодой учёный. 2020. № 20 (310). – С. 405 - 406.
21. Цифровизация в малых и средних городах России // Высшая школа урбанистики. 2018. 23 с. [URL: <https://urban.hse.ru/news/220104443.html>] (дата обращения: 20.07.2021).
22. Головченко В. И. Региональный аспект решения проблем цифровой экономики в современной России // Научно-практический журнал Базис. 2019. № 1(5). – С. 64 - 68.
23. Капустина Л. М., Лазуков М. В. Трансформация маркетингового управления в цифровую эпоху // Менеджмент и предпринимательство в парадигме устойчивого развития. Материалы II Международной научно-практической конференции. Екатеринбург. 2019. – С. 70 - 73.
24. Santanu K. D., Gouri S. L. Traditional marketing vs digital marketing: An analysis // International Journal of Commerce and Management Research. 2016. Vol. 2. Issue 8. pp. 5 - 11.
25. Saura J. Palos-Sanohez P., Suarez L. Understand the Digital Marketing Environment with KPIs and Web Analytics // Future Internet. 2017. Vol. 9. issue 76.

26. Чердакова Л. А. Право собственности муниципальных образований: некоторые особенности осуществления и правового регулирования / Л. А. Чердакова // Сибирский юридический вестник. 2015. № 2 (69). – С. 52-56.
27. Капелюшников Р. И. Право собственности: Очерк современной теории [Отечественные записки. 2004. № 6] / Р. И. Капелюшников // НУЛ теории права НИИ ВШЭ. 23 С.
28. Osborne S. The New Public Governance? Emerging Perspectives on the Theory and Practice of Public Governance // N. Y.: Taylor and Francis. 2010. – 431 P.
29. Pollit C., Bouckaert G. Public Management Reform: A Comparative Analysis // Oxford: Oxford University Press. 2011. – 347 P.
30. Torfing J., Triantafillou P. What's in a name? Grasping New Public Governance as a political - administrative system // Paper prepared for the 8<sup>th</sup> Transatlantic Dialogue Conference. The 7<sup>th</sup> - 9<sup>th</sup> of June. 2012. Nijmegen the Netherlands. pp. 6 - 10.
31. Spigel B., Harrison R. Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems // Strategic Entrepreneurship Journal. 2018. Vol. 12(1). pp. 151 - 168.
32. Putra Z., Knaap W. Urban innovation system and the role of an open web-based platform: The case of Amsterdam Smart City // Journal of Regional and City planning. 2018. № 29 (3). pp. 234 - 249.
33. Мирошниченко И. В., Рябченко Н. А. Экосистема сетевого публичного управления: оценка готовности сетевого окружения к инновационным практикам (на примере субъектов РФ) // Человек. Сообщество. Управление. 2017. Т. 18. № 4. – С. 6 - 21.
34. Hughes O.E. Public Management and Administration: An Introduction. Third Edition. New York: Palgrave Macmillan. 2003. 303 p.
35. Hajiheydari N., Zarei B. (2012) Developing and manipulating business models applying system dynamics approach // Journal of Modeling in Management. 2012. № 8 (2). pp. 155 - 170.
36. Кохановская И. И. Использование информационно - коммуникационных технологий в целях повышения эффективности местного самоуправления // Россия: тенденции и перспективы развития. 2019. – С. 1.
37. Калинин А. Н. Отличия содержания права муниципальной собственности от частной собственности // Вестник Саратовской государственной юридической академии. 2019. № 1 (126). – С. 147-150.
38. Гончарик А. А. Городская идентичность и стратегическое планирование города Перми // Современный город: власть, управление, экономика. 2018. № 1. – С. 190-196.
39. Мокроносков А. Г., Анисимов А. В. Совершенствование институциональной среды стратегического проектирования нематериальных активов территории // Труды ВЭО России. 2019. Т. 215. № 1. – С. 239-263.
40. Суховой А. Ф., Голова И. М. Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ // Экономика региона. 2020. Т. 16. вып. 4. – С. 1302-1317.

41. Curtis S., Mont O. Charing economy business models for sustainability // *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 266.
42. Веретенникова А. Ю. Влияние цифровизации институциональной среды на развитие долевой экономики // *Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика»*. 2020. Т. 15. № 3. – С. 329-343.
43. Миролюбова Т. Н., Радионова М. В. Роль сектора ИКТ и факторы цифровой трансформации региональной экономики в контексте государственного управления // *Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика»*. 2020. Т. 15. № 2. С. 253-270. doi: 10.17072/1994-9960-2020-2-253-270.
44. Суравицкая Г. В. «Сквозные» цифровые технологии в региональной экономике // *Модель, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2019. № 4 (32). С. 16-23.
45. Ершов М. В., Танасова А. С., Соколова Е. Ю. Повышение значимости государственных подходов к управлению для обеспечения устойчивых основ экономического роста // *Управленец*. 2020. Т. 11. № 6. – С. 15-27. DOI:10.29141/2218-5003-2020-11-6-2.
46. Galbraith J. *The Next Great Transformation*. Project Syndicate. 2019. November 8.
47. Stiglitz J. Globalization and the economic role of the state in the new millennium. *Industrial and Corporate Change*. 2003. Vol. 12. № 1. pp. 3-26.
48. Корниенко Е. Л., Абрамов А. В. Информационные технологии в прогнозировании и планировании развития муниципального образования (на примере города Челябинска) // *Умные технологии в современном мире: материалы юбилейной всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Южно-Уральского государственного университета, 20-23 ноября 2018 г.* Т. 1. С. 33-38.
49. Uenlue M. *The Complete to the Revolutionary Platform Business Model*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.innovationactics.com/platform-business-model-complete-guide> (дата обращения: 17.07.2021).
50. Федорова Т.А. Цифровые бизнес-модели: цифровые платформы, разновидности и функции // *Znanstvena misel journal*. 2019. № 3. – С. 28-33.
51. Репешко Ю.А., Степаненко Д.А. К вопросу о развитии государственных цифровых платформ // *Электронный научно-экономический журнал «Стратегии бизнеса: анализ, прогноз, управление»*. 2021. Т. 9. № 2. – С. 49-52.
52. Tskhadadze N. V., Ioseliani A. D. THE ERA OF CHANGE - A NEW STAGE OF ALIENATION // *Marx and Modernity: A Political and Economic Analysis of Social Systems Management / «Advances in Research on Russian Business Management»*. «Information Age Publishing Inc» USA. 2020. pp. 153 - 162.
53. Яруллин Р. Р. Доходы от сдачи в аренду объектов муниципального нежилого фонда и резервы их роста // *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2015. № 8 (183). – С. 170-176.
54. Ильченко И. А., Дереза Ю. В. Муниципальная собственность как ресурсная основа функционирования местного самоуправления // *Вестник Таганрогского института управления и экономики*. 2018. № 2. – С. 65-68.

## List of references

1. Ladykova T.I. Theoretical aspects of indicative planning in modern conditions//Oecd et Jus. 2017. no 2. pp. 12-27. (in Russian).
2. Nikiforova E.A., Fedorova U.M. Assessment of the quality of the budget process in the Pskov region//Municipal Academy. 2020. no 2. pp. 115-121. (in Russian).
3. Tymoshenko K.A. On the issue of budgetary risks of municipalities//Municipal Academy. 2017. no 3. pp. 71-77. (in Russian).
4. Semkin N.M., Krivtsova A.E. Problems of budget regulation of municipalities in Russia//Municipal Academy. 2017. no 2. pp. 83-87. (in Russian).
5. Timokhin A.A., Kuklin A.V. Increase in income from the use of municipal property in the municipality "City of Kirov" //Modern scientific research and development. 2018. no 10(27). pp. 857-860. (in Russian).
6. Kravchenko TE, Bondar A.M. Local taxes in the system of own income of the municipality: state and ways of improvement//Service sphere: innovation and quality. 2019. no 44. pp. 29 - 38. (in Russian).
7. Istomina N.A., Ivanitsky V.P. The impact of innovative development of the regions of the Urals on the state of the budget sector and budget planning//Ural-XXI century: macro-region of neo-industrial and innovative development. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. In two volumes. Yekaterinburg, October 15-16, 2018. pp. 159 - 164. (in Russian).
8. Shebunyaeva E.A. Formation and regulation of revenues of regional budgets in conditions of financial independence//Scientific notes of the Tambov branch of RoSMU. 2016. no 5. pp. 210 - 215. (in Russian).
9. Semyachkov K.A. Stages of the development of the digital environment of modern cities//Regional economy and management: electronic scientific journal. 2020. no 2 (62). p. 3. (in Russian).
10. Sidorenko E.L., Bartsits I.N., Khisamova Z.I. Efficiency of digital public administration: theoretical and applied aspects//Issues of state and municipal administration. 2019. no 2. pp. 93 - 114. (in Russian).
11. Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Perm Territory. 2020. - 358 p.
12. Danilova I.V., Savelyeva I.P., Lapo A.S. Assessment of the strategic socio-economic policy of the region: a methodological approach//Bulletin of SUSU. Series "Economics and Management". 2019. T. 13. no 2. pp. 17-27. (in Russian).
13. Yuzhakov V.N., Talapina E.V., Efremov A.A. Legal restrictions for the use of breakthrough digital technologies in public administration//Bulletin of RUDN. Series: Political Science. 2018. no 3. pp. 235-237. (in Russian).
14. Serdyukova O.A. Digital economy of the Perm Territory: state and development prospects//Economics and business: theory and practice. 2019. no 8. pp. 138 - 144. (in Russian).
15. Brigl M., Liechtenstein H. A Rise in Good Deals, but an Investor Drought. The Boston Consulting Group. 2015. October. p. 1.
16. Jong M. de, Marston N., Roth E. The Eight Essentials of Innovation. McKinsey Quarterly. 2015. April. p.1.

17. Loginov M.P., Usova N.V. Features of innovation management in the service sector//Bulletin of Chelyabinsk State University. 2019. no 3(425). Economic sciences. Out. 64. pp. 120 - 131. (in Russian).

18. Babanova Yu. V., Lyaskovskaya E. A., Goncharova M. V. Study of the laws of the development of an innovative product//Bulletin of SUSU. Series "Economics and Management". 2019. T. 13. no 1. pp. 102 - 109. (in Russian).

19. Levit T. Marketing myopia / T. Levit // Journal of Library Administration. 1984. V. 4. no 4. pp. 59 - 80.

20. Borkova A. A. Analysis of the digital economy of the Russian Federation in 2018-2020//Young scientist. 2020. no 20(310). pp. 405 - 406. (in Russian).

21. Digitalization in small and medium-sized cities of Russia//Higher School of Urban Studies. 2018. 23 p. [URL: <https://urban.hse.ru/news/220104443.html>] (circulation date: 20.07.2021).

22. Golovchenko V.I. Regional aspect of solving the problems of the digital economy in modern Russia//Scientific and practical journal Basis. 2019. no 1(5). pp. 64 - 68. (in Russian).

23. Kapustin L. M., Lazukov M. V. Transformation of marketing management in the digital age//Management and entrepreneurship in the paradigm of sustainable development. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. Yekaterinburg. 2019. pp. 70 - 73. (in Russian).

24. Santanu K. D., Gouri S. L. Traditional marketing vs digital marketing: An analysis // International Journal of Commerce and Management Research. 2016. Vol. 2. Issue 8. pp. 5 - 11.

25. Saura J. Palos-Sanohez P., Suarez L. Understand the Digital Marketing Environment with KPIs and Web Analytics // Future Internet. 2017. Vol. 9. issue 76.

26. Cherdakova L. A. Ownership of municipalities: some features of implementation and legal regulation/L. A. Cherdakova//Siberian Legal Gazette. 2015. no 2 (69). pp. 52 - 56. (in Russian).

27. Kapelyushnikov R. I. Ownership: Essay on Modern Theory [Domestic Notes. 2004. No. 6] /R. I. Kapelyushnikov // NUL of the theory of law of the Higher School of Economics. 2004. 23 pp.

28. Osborne S. The New Public Governance? Emerging Perspectives on the Theory and Practice of Public Governance // N. Y.: Taylor and Francis. 2010. 431 pp.

29. Pollit C., Bouckaert G. Public Management Reform: A Comparative Analysis // Oxford: Oxford University Press. 2011. 347 p.

30. Torfing J., Triantafillou P. What's in a name? Grasping New Public Governance as a political - administrative system // Paper prepared for the 8<sup>th</sup> Transatlantic Dialogue Conference. The 7<sup>th</sup> - 9<sup>th</sup> of June. 2012. Nijmegen the Netherlands. pp. 6 - 10.

31. Spigel B., Harrison R. Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems // Strategic Entrepreneurship Journal. 2018. Vol. 12(1). pp. 151 - 168.

32. Putra Z., Knaap W. Urban innovation system and the role of an open web-based platform: The case of Amsterdam Smart City // Journal of Regional and City planning. 2018. no 29 (3). pp. 234 - 249.

33. Miroshnichenko I.V., Ryabchenko N. A. Ecosystem of network public management: assessment of the readiness of the network environment for innovative practices (using the example of the constituent entities of the Russian Federation )//Man. Community. Management. 2017. T. 18. no 4. pp. 6 - 21. (in Russian).
34. Hughes O.E. Public Management and Administration: An Introduction. Third Edition. New York: Palgrave Macmillan. 2003. 303 p.
35. Hajiheydari N., Zarei B. Developing and manipulating business models applying system dynamics approach // Journal of Modeling in Management. 2012. no 8 (2). pp. 155 - 170.
36. Kokhanovskaya I. I. Using information and communication technologies to increase the effectiveness of local self-government//Russia: trends and prospects for development. 2019. p. 1. (in Russian).
37. Kalinin A. N. Differences in the content of municipal property rights from private property//Bulletin of the Saratov State Law Academy. 2019. no 1 (126). pp. 147 - 150. (in Russian).
38. Goncharik A. A. Urban identity and strategic planning of the city of Perm//Modern city: power, management, economy. 2018. no 1. pp. 190 - 196. (in Russian).
39. Sputronosov A. G., Anisimov A. V. Improvement of the institutional environment for the strategic design of intangible assets of the territory//Works of VEO of Russia. 2019. T. 215. no 1. pp. 239 - 263. (in Russian).
40. Sukhovoy A.F., Head I.M. Differentiation of strategies for the innovative development of regions as a condition for increasing the effectiveness of socio-economic policy in the Russian Federation//Economics of the region. 2020. T. 16. Issue 4. pp. 1302-1317. (in Russian).
41. Curtis S., Mont O. Charing economy business models for sustainability // Journal of Cleaner Production. 2020. Vol. 266.
42. Veretennikova A.Yu. Impact of digitalization of the institutional environment on the development of shared economy//Bulletin of Perm University. Ser. "Economics". 2020. T. 15. no 3. pp. 329-343. doi: 10.17072/1994-9960-2020-3-329-343. (in Russian).
43. Miroljubova T.N., Radionova M.V. Role of ICT sector and factors of digital transformation of regional economy in the context of public administration//Bulletin of Perm University. Ser. "Economics". 2020. T. 15. no 2. pp. 253-270. doi: 10.17072/1994-9960-2020-2-253-270. (in Russian).
44. Surovitskaya G.V. "End-to-end" digital technologies in the regional economy//Model, systems, networks in economics, technology, nature and society. 2019. no 4 (32). pp. 16-23. (in Russian).
45. Ershov M.V., Tanasova A.S., Sokolova E.Yu. Increasing the importance of state approaches to management to ensure sustainable foundations of economic growth//Manager. 2020. T. 11. no 6. pp. 15-27. DOI:10.29141/2218-5003-2020-11-6-2. (in Russian).
46. Galbraith J. The Next Great Transformation. Project Syndicate, 2019. November 8.

47. Stiglitz J. Globalization and the economic role of the state in the new millennium. *Industrial and Corporate Change*. 2003. Vol. 12. no 1. pp. 3-26.
48. Kornienko E.L., Abramov A.V. Information technologies in forecasting and planning the development of the municipality (using the example of the city of Chelyabinsk) //Smart technologies in the modern world: materials of the anniversary all-Russian scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of South Ural State University, November 20-23, 2018 T. 1. pp. 33-38. (in Russian).
49. Uenlue M. The Complete to the Revolutionary Platform Business Model. <https://www.innovationactics.com/platform-business-model-complete-guide> [accessed: 17.07.2021].
50. Fedorova T.A. Digital business models: digital platforms, varieties and functions//Znanstvena misel journal. 2019. no 3. pp. 28-33. (in Russian).
51. Repeshko Yu.A., Stepanenko D.A. On the development of state digital platforms//Electronic scientific and economic journal "Business Strategies: Analysis, Forecast, Management." 2021. T. 9. no 2. pp. 49-52.
52. Tskhadadze N. V., Ioseliani A. D. THE ERA OF CHANGE - A NEW STAGE OF ALIENATION // Marx and Modernity: A Political and Economic Analysis of Social Systems Management / «Advances in Research on Russian Business Management». «Information Age Publishing Inc» USA. 2020. pp. 153 - 162.
53. Yarullin R.R. Income from the rental of objects of the municipal non-residential fund and their growth reserves//Bulletin of Orenburg State University. 2015. no 8 (183). pp. 170-176.
54. Ilchenko I.A., Dereza Yu.V. Municipal property as a resource basis for the functioning of local self-government//Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics. 2018. no 2. pp. 65-68. (in Russian).

**ЛУЦЕНКО Д. Ю., ПОЛЯКОВА Л. П.**  
**РАЗБИЕНИЕ МОНОЛИТНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА МИКРОСЕРВИСЫ**  
**С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАТТЕРНА STRANGLER**

*УДК 004.4; 004.42; 339.37, ВАК 05.13.11, ГРНТИ 50.05.03*

Разбиение монолитного приложения на микросервисы с использованием паттерна Strangler

Breaking a monolithic application into microservices using the Strangler pattern

**Д. Ю. Луценко<sup>1</sup>, Л. П. Полякова<sup>2</sup>**

**D. Yu. Lutsenko<sup>1</sup>, L. P. Polyakova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург;

<sup>1</sup>Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg;

<sup>2</sup>Ухтинский государственный технический университет, Воркутинский филиал; г. Воркута

<sup>2</sup>Ukhta State Technical University, Vorkuta Branch, Vorkuta

*В проектах, которые существуют не один год, нередко возникает необходимость работы с устаревшей кодовой базой. С появлением новых технологий и увеличением масштабов продуктов компаниям по всему миру стало сложнее продолжать поддерживать монолитные и старые приложения и в то же время оставаться конкурентоспособными на рынке. Чтобы идти в ногу со временем и сохранять актуальность необходимо постоянно развивать свой продукт. Лучшим подходом в данном случае является преобразование унаследованных монолитных приложений в несколько небольших микросервисов.*

*Elimination of problems related to outdated database, outdated database. With the advent of new technologies and the scale of food products around the world, it has become more difficult to maintain monolithic and legacy applications. To keep up with the times and the current relevance you need to constantly increase your product. The best approach in this case is to transform legacy monolithic applications into multiple small microservices.*

**Ключевые слова:** приложение, команда, сервис, паттерн, облачные микросервисы

**Keywords:** application, team, service, pattern, cloud microservices

## **Введение**

Поддержка устаревшего приложения часто приводит к излишним трудозатратам и дополнительной работе по следующим причинам:

1. Недостаточное количество или полное отсутствие тестов. Нарушение принципа единой ответственности;
2. Высокая сложность;
3. Невозможность масштабирования отдельных компонентов;

4. Тесная связь между компонентами;
5. Накопление технического долга.

Смоделируем ситуацию: несколько команд работают над приложением с монолитной архитектурой (Рисунок 1). Если команда В вносит некорректный код в среду самого низкого уровня, то она автоматически блокирует работу всех оставшихся команд, пока команда В не внесет исправления в проблемный код. Поскольку все команды вносят изменения в одно и то же место, при этом завися друг от друга, то высока вероятность того, что изменения одной команды разработки могут парализовать работу другой. Также невозможно будет произвести деплой всего приложения, что приведет к задержкам и дополнительным затратам.

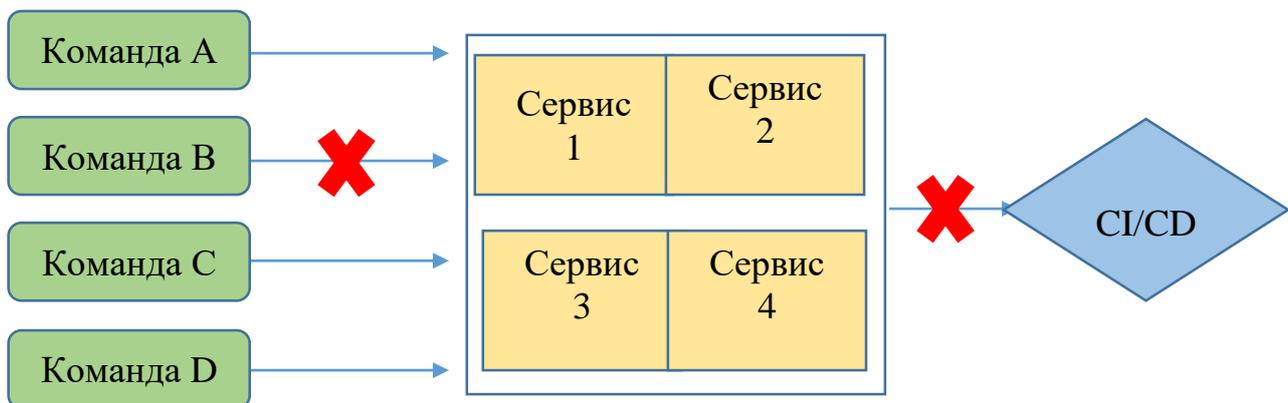


Рисунок 1. Схема деплоя и разработки монолитного приложения

В проектах с большим количеством устаревших технологий и монолитной архитектурой, несмотря на то, что над внесением изменений работает несколько команд разработчиков, зачастую не удается производить регулярное и своевременное развертывание новой версии приложения.

С годами сложность кода подобных приложений только возрастает, а компоненты все более тесно связываются друг с другом, что затрудняет процесс качественного автоматизированного тестирования всего кода. Внесение простого изменения в один из классов может легко нарушить работу существующего функционала другого взаимосвязанного класса.

В современных реалиях данная модель не является надежной и эффективной. Намного целесообразней разделить монолитное приложение на мелкие, слабосвязанные сервисы [2]. Такой подход позволит разработчикам чаще и проще внедрять изменения в свой продукт.

**Произвести рефакторинг в уже существующем монолите или переписать все с нуля?**

Переписывание большого монолитного приложения с нуля требует немалых усилий и сопряжено с определенными рисками. Одна из самых больших проблем — хорошее понимание унаследованной системы. Также придется разобратся с техническим долгом устаревшей системы. Кроме того, использование

новой системы будет невозможно пока она не будет завершена. В зависимости от размера и сложности приложения это может занять довольно много времени. В течение этого периода, поскольку идет разработка новой системы, улучшение и поддержка текущей платформы будут приостановлены. Паттерн *strangler* позволяет снизить вышеуказанные риски. Вместо того, чтобы переписывать все приложение, в него будут постепенно вноситься изменения. Как следствие, ценность новой функциональности будет достигаться намного быстрее. Также можно упростить рефакторинг, если следовать принципу единой ответственности и писать слабосвязанный код.

### Что такое паттерн *strangler*?

*Strangler* - это популярный шаблон проектирования для постепенного преобразования монолитного приложения в микросервисы путем замены определенной функциональности новыми сервисами [3]. Как только новая функциональность готова, то соответствующий сервис начинает работать, а старый компонент полностью выводится из эксплуатации. Любая новая разработка выполняется в рамках новых микросервисов, а не в составе монолита. Данный подход позволяет получить более удобный код для дальнейшей разработки. На приведенной ниже диаграмме (Рисунок 2) один из модулей проекта выносится из монолита и превращается в независимый развертываемый сервис с собственным CI/CD [4]. Команда А теперь не будет зависеть от остальных.

Чтобы упростить переход от монолита к микросервисам, необходимо четко разделить процессы, протекаемые в приложении. При реализации паттерна *strangler* следует придерживаться трех основных концепций: преобразование, сосуществование и устранение [5].

Сначала разрабатывается новый компонент, затем в течение определенного периода времени существует как новый, так и старый компоненты и, наконец, удаляется старый.

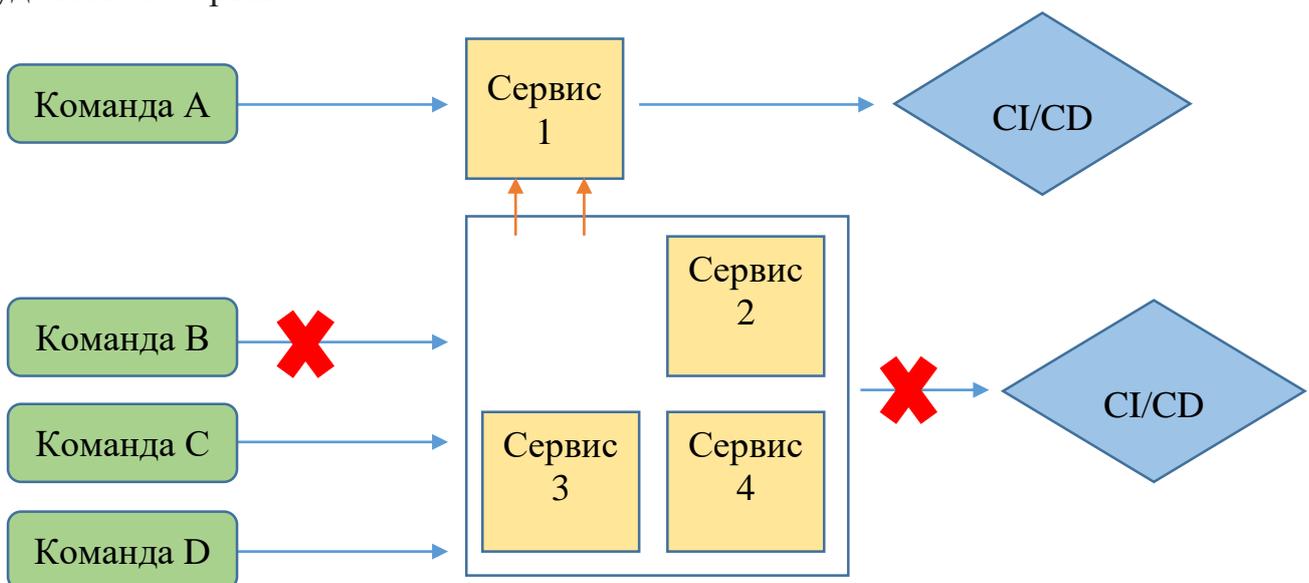


Рисунок 2. Применение паттерна *strangler*

## Как выбрать компоненты, подлежащие рефакторингу в первую очередь?

Первоначально весь трафик направляется в старую версию приложения. Как только новый компонент готов, то его можно параллельно протестировать с уже существующим монолитом кодом. Обе версии компонента должны работать одновременно в течение определенного периода времени. Следует учесть, что переходная фаза может длиться довольно долго. Когда новый компонент будет полностью разработан и протестирован, то можно будет исключить его из монолитного приложения.

Для начала следует выбрать несколько простых компонентов. Это гарантирует, что перед переходом к более сложным частям приложения процесс рефакторинга системы будет достаточно изучен и понятен [5]. После перейти к компонентам, которые обладают следующими особенностями:

- имеют хорошее покрытие тестами и небольшой технический долг;
- лучше всего подходят для переноса в облако и имеют требования к масштабируемости;
- к которым часто предъявляются бизнес-требования и, следовательно, подверженные регулярным изменениям.

Перенос частей приложения в облачный сервис довольно непростая задача. Шаблон проектирования *strangler* поможет сделать данный процесс более удобным и безопасным, поскольку работа будет вестись с небольшими компонентами [3]. Тогда миграция в облако не составит большого труда, ведь она будет выполняться поэтапно и небольшими частями. Снижение сложности и связанности приложения позволяет быстрее реализовывать новую логику и функционал. В дополнение ко всему повышается масштабируемость приложения. А наличие автоматизированного CI/CD значительно упрощает развертывание микросервисов и может значительно упростить разделение монолита. В итоге условная схема приложения будет выглядеть следующим образом (Рисунок 3):

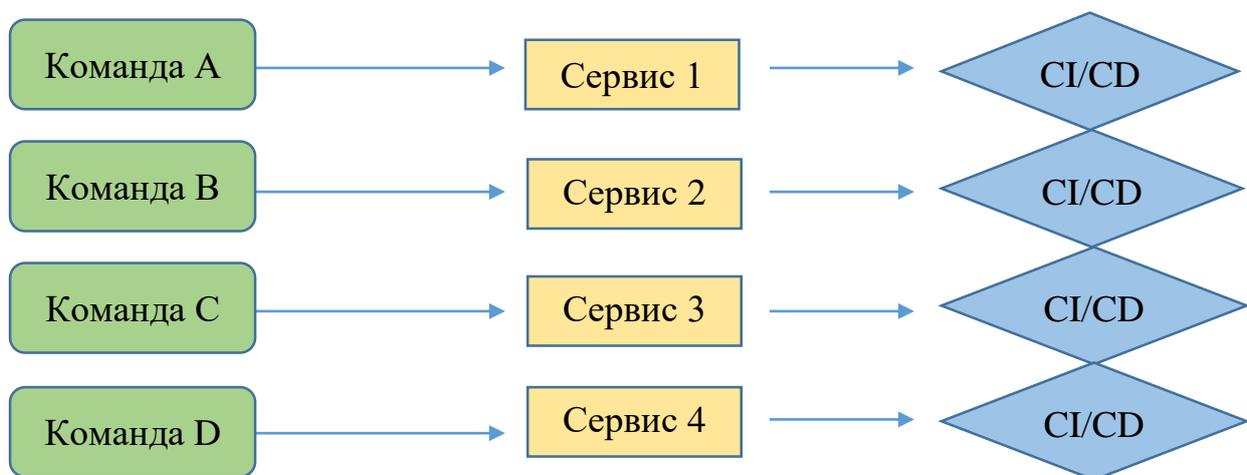


Рисунок 3. Схема приложения после окончательного разбиения на микросервисы

## Заключение

Преобразование существующего устаревшего монолитного приложения в облачные микросервисы - полезная современная практика, но это может оказаться не самой тривиальной задачей, для решения которой требуется создание хорошей архитектуры будущего приложения и своевременное планирование. В этой статье был рассмотрен шаблон проектирования под названием *strangler*, с помощью которого подобные преобразования различных систем можно осуществлять проще и удобнее. Разработчики могут продолжать приносить пользу, выполняя все новые задачи в рамках новых сервисов и постепенно отказываясь от монолита.

## Список использованных источников и литературы

1. Вольф Э. Гибкая программная архитектура микросервисов. – Эддисон-Уэсли, 2015. – 375 с.
2. Введение в микросервисы // статьи о программных системах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://specify.io/concepts/microservices> (дата обращения: 25.08.2021).
3. Как использовать шаблон душителя для модернизации микросервисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.castsoftware.com/blog/how-to-use-strangler-pattern-for-microservices-modernization> (дата обращения: 26.08.2021).
4. Душитель фиговый узор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en/azure/architecture/patterns/strangler-fig> (дата обращения: 26.08.2021).
5. Часть 3: выбор правильной стратегии для миграции монолитного приложения на архитектуру на основе микросервисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://capgemini-engineering.com/us/en/insight/part-3-choosing-the-right-strategy-to-migrate-your-monolithic-application-to-a-microservices-based-architecture> (дата обращения: 27.08.2021).

## List of references

1. Wolff E. *Microservices Flexible Software Architecture*. — Addison-Wesley 2015. — 375 p.
2. Introduction into Microservices // *specify.io: Software System Articles*. URL: <https://specify.io/concepts/microservices> (date of the application: 25.08.2021).
3. How to use *strangler* pattern for microservices modernization // *www.castsoftware.com: Software Intelligence Pulse*. URL: <https://www.castsoftware.com/blog/how-to-use-strangler-pattern-for-microservices-modernization> (date of the application: 26.08.2021).
4. *Strangler Fig pattern* // *docs.microsoft.com: документация Microsoft*. URL: <https://docs.microsoft.com/en/azure/architecture/patterns/strangler-fig> (date of the application: 26.08.2021).

5. Part 3: choosing the right strategy to migrate your monolithic application to a microservices-based architecture // capgemini-engineering.com: Capgemini-engineering. URL: <https://capgemini-engineering.com/us/en/insight/part-3-choosing-the-right-strategy-to-migrate-your-monolithic-application-to-a-microservices-based-architecture> (date of the application: 27.08.2021).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Базарова Ирина Александровна**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
доцент кафедры вычислительной тех-  
ники, информационных систем и тех-  
нологий

**Bazarova Irina Aleksandrovna**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
Associate Professor, Department of  
Computer Engineering, Information  
Systems and Technologies

E-mail: [ibazarova@ugtu.net](mailto:ibazarova@ugtu.net)

**Бобрецов Сергей Иванович**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
студент кафедры вычислительной  
техники, информационных систем и  
технологий

**Bobretsov Sergey Ivanovich**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
student of the department of computer  
engineering, information systems and  
technologies

E-mail: [serega.bobretsov@yandex.ru](mailto:serega.bobretsov@yandex.ru)

**Володина Юлия Игоревна**

Пермский национальный исследова-  
тельский политехнический универси-  
тет, Березниковский филиал, г. Бе-  
резники; доцент

**Volodina Yulia Igorevna**

Perm National Research Polytechnic  
University, Bereznikovsky branch,  
Berezniki; assistant professor

E-mail: [julia\\_volodina@mail.ru](mailto:julia_volodina@mail.ru)

**Гичка Руслан Алексеевич**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
студент кафедры вычислительной  
техники, информационных систем и  
технологий

**Gichka Ruslan Alekseevich**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
student of the department of computer  
engineering, information systems and  
technologies

E-mail: [gichkaruslan@yandex.ru](mailto:gichkaruslan@yandex.ru)

**Глазырин Михаил Александрович**

Вятский государственный  
университет, г. Киров;  
старший преподаватель кафедры  
электроэнергетических систем

E-mail: [sem-gla@mail.ru](mailto:sem-gla@mail.ru)

**Glazyrin Mikhail Alexandrovich**

Vyatka State University, Kirov;  
Senior Lecturer at the Department of  
Electrical Engineering

**Кожевникова Полина Валерьевна**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
кандидат технических наук, доцент  
кафедры вычислительной техники,  
информационных систем и  
технологий

E-mail: [pkozhevnikova@ugtu.net](mailto:pkozhevnikova@ugtu.net)

**Kozhevnikova Polina Valerevna**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
Candidate of Technical Sciences Associ-  
ate Professor, Department of Computer  
Engineering, Information Systems and  
Technologies

**Кудряшова Ольга Михайловна**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
доцент кафедры вычислительной  
техники, информационных систем и  
технологий

E-mail: [okudryashova@ugtu.net](mailto:okudryashova@ugtu.net)

**Kudryashova Olga Mikhailovna**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
Associate Professor, Department of  
Computer Engineering, Information  
Systems and Technologies

**Кунцев Виталий Евгеньевич**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
кандидат технических наук, доцент  
кафедры вычислительной техники,  
информационных систем и  
технологий

E-mail: [vkuntsev@ugtu.net](mailto:vkuntsev@ugtu.net)

**Kuntsev Vitaliy Evgenievich**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
Candidate of Technical Sciences  
Associate Professor, Department of  
Computer Engineering, Information  
Systems and Technologies

**Луценко Дмитрий Юрьевич**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра  
Великого, г. Санкт-Петербург;  
студент

**Lutsenko Dmitriy Yur'yevich**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic  
University, St. Petersburg;  
student

**Овадыков Элвг Хонгорович**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
студент кафедры вычислительной  
техники, информационных систем и  
технологий

**Ovadykov Elvg Hongorovich**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
student of the department of computer  
engineering, information systems and  
technologies

E-mail: [oelvg@mail.ru](mailto:oelvg@mail.ru)

**Полякова Лариса Петровна**

Воркутинский филиал  
Ухтинского государственного  
технического университета, г. Воркута;  
профессор, доктор экономических наук

**Polyakova Larisa Petrovna**

Vorkuta Branch  
FSBEI HE "Ukhta State Technical  
University", Vorkuta; Professor, Doctor of  
Economic Science

E-mail: [lpolyakova@ugtu.net](mailto:lpolyakova@ugtu.net)

**Рожков Евгений Викторович**

Уральский государственный эконо-  
мический университет, г. Екатерин-  
бург; аспирант кафедры экономики  
предприятий

**Rozhkov Evgeny Viktorovich**

Ural State University of Economics,  
Yekaterinburg; Postgraduate student of the  
Department of Enterprise Economics

E-mail: [erozhkov00@bk.ru](mailto:erozhkov00@bk.ru)

**Семериков Александр Вениаминович**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
кандидат технических наук, доцент  
кафедры вычислительной техники,  
информационных систем и технологий

**Semerikov Alexander Veniaminovich**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
Candidate of Technical Sciences, Associate  
Professor, Department of Computer  
Engineering, Information Systems and  
Technologies

E-mail: [leersem@mail.ru](mailto:leersem@mail.ru)

**Филиппов Даниил Александрович**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
студент кафедры вычислительной  
техники, информационных систем и  
технологий

**Filippov Daniel Alexandrovich**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
student of the department of computer  
engineering, information systems and  
technologies

E-mail: [denixton@yandex.ru](mailto:denixton@yandex.ru)

**Хозяинова Татьяна Вадимовна**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
старший преподаватель кафедры  
вычислительной техники,  
информационных систем и  
технологий

**Khozyainova Tatyana Vadimovna**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
Senior Lecturer of the department of  
computer engineering, information  
systems and technologies

E-mail: [tatianah@gmail.com](mailto:tatianah@gmail.com)

**Шаклеина Полина Андреевна**

Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет, Березниковский  
филиал; г. Березники;  
студент

**Shakleina Polina Andreevna**

Perm National Research Polytechnic  
University, Bereznikovskiy branch;  
Berezniki;  
student

E-mail: [julia\\_volodina@mail.ru](mailto:julia_volodina@mail.ru)

**Шаклеин Дмитрий Александрович**

Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет, Березниковский  
филиал; г. Березники;  
студент

**Shaklein Dmitry Alexandrovich**

Perm National Research Polytechnic  
University, Bereznikovskiy branch;  
Berezniki;  
student

E-mail: [julia\\_volodina@mail.ru](mailto:julia_volodina@mail.ru)

Ухтинский государственный технический университет

Информационные технологии  
в управлении и экономике  
2021, № 03

Information technology  
in management and economics  
2021, No 03

ISSN 2225-2819

Свидетельство о регистрации Эл. № ФС77-65216

Адрес редакции: 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13

Интернет-сайт: <http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>, <http://итуэ.рф>

Электронная почта: [info@itue.ru](mailto:info@itue.ru)

Телефон: 8 (8216) 700-308

Главный редактор: *К. В. Рочев*

Дизайн и компьютерная вёрстка: *А. В. Семяшкина*