

Поиск оптимальных вариантов восстановления зубов и клиник, оказывающих подобные услуги

В течении жизни человек может столкнуться с потерей зубов, которые не восстанавливаются. Это приносит существенный дискомфорт.

Целью исследования является поиск возможных вариантов восстановления зубов, максимально приближенных к естественным. При этом важными критериями являются качество, цена, город (транспортные расходы влияют на затраты).

Необходимо выявить, какие существуют варианты по восстановлению зубов, определить их достоинства и недостатки, подобрать клиники.

Оптимальным вариантом является «выращивание» зубов. Однако, это [направление новое](#), [первые успехи](#) в этом направлении были сделаны в Японии в 2013 году, далее в 2019 году в России. Вероятно, в настоящее время стоматологические клиники не предоставляют такие услуги. Поэтому, для начала найдем, какие услуги предоставляются в клиниках России, (а точнее, в определенном городе), а далее – определимся с выбором и оценкой затрат.

Для оценки стоимости услуг проанализированы сайты [32top](#) и [Продокторов](#) и скачаны данные со второго из сайтов с помощью Selenium.

Полученные данные были предобработаны. Помимо очистки, применялись методы обработки естественного языка для определения частей речей, что позволило объединить ряд услуг в группы. Далее были получены статистические данные и построены графики. Кроме того, был составлен комплексный рейтинг услуг в зависимости от их минимальной стоимости, максимального стажа сотрудников и рейтинга клиник.

В результате анализа была выбрана услуга по имплантации и подобраны 2 клиники в выбранном городе.

Для проведения дальнейших исследований, в проекте начата реализация frontend части на PyQt.

Результаты исследования:

С сайта <https://prodoctorov.ru/> были скачаны данные по ценам и клиникам в Томске, которые были сохранены в 4 файла:

- 1) Tomsk_price_dental_services.csv – общая информация по ценам, включает часть из всевозможных услуг (название категории, услуги, минимальную цену и ссылку);
- 2) Tomsk_dental_clinics.csv – общая информация информация по клиникам (название, рейтинг, адрес и телефон клиники, количество докторов и ссылку на указанном сайте);
- 3) Tomsk_clinics_prices.csv – информация по ценам на стоматологические услуги в клиниках (название и ссылку на клинику, категорию, название и минимальную цену на услугу, ссылку на услуги в клинике);
- 4) Tomsk_clinics_doctors_info.csv – минимальная обезличенная информация по докторам клиники (название и ссылку на клинику, id специалиста в рамках клиники, специализацию и стаж специалиста).

Такие же 4 файла были получены и для Новосибирска, но к настоящему моменту анализ по этому городу не проводился.

Полученные данные были предобработаны – удалены малозначащие символы и слова, удалены данные с отсутствующими или неинформативными данными в значимых параметрах, произведено объединение данных.

В конечном счете, был получен датафрейм на 1162 записями, из которого были выделены, по возможности, общие виды услуг на 574 записи, получены статистики по клиникам (с общей информацией, информацией по докторам и ценам на услуги):

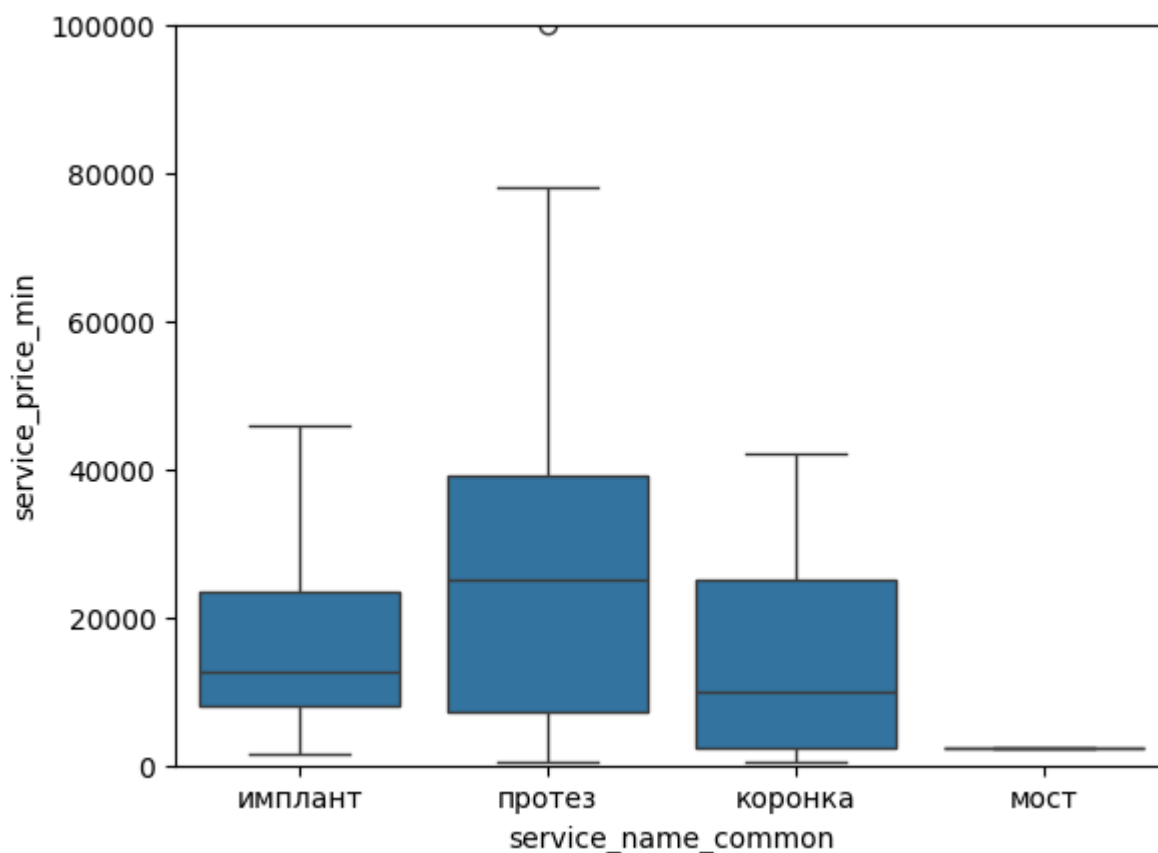
	Unnamed: 0	clinic_rating	count_doctors	doctor_experience_min	doctor_experience_max	doctor_experience_mean	service_price_min
count	574.000000	574.000000	574.000000	574.000000	574.000000	574.000000	574.000000
mean	564.393728	4.340958	10.836237	2.560976	22.062718	9.282213	17197.489547
std	323.919099	0.686779	4.534646	1.697635	8.655894	3.597318	49094.417689
min	1.000000	3.330000	6.000000	1.000000	11.000000	4.570000	1.000000
25%	294.750000	3.330000	7.000000	1.000000	13.000000	6.430000	1850.000000
50%	564.500000	4.430000	10.000000	3.000000	24.000000	8.000000	4865.000000
75%	839.000000	4.790000	14.000000	5.000000	27.000000	14.430000	14000.000000
max	1156.000000	5.370000	19.000000	5.000000	38.000000	14.430000	531000.000000

и список услуг, отсортированный по популярности:

```
# Get frequency of services:  
print(data_clinics_prices_total['service_name_common'].value_counts()[:])
```

протез	103
коронка	51
удаление зуб	44
имплант	43
лечение кариес	42
консультация	33

Следующим этапом выявление услуг, относящихся к восстановлению зубов и получение информации по ним. К числу такой информации можно отнести график «ящик с усами», который наглядно показывает распределение стоимости по 4 выбранным видам услуг:



В рамках «ящиков» расположены 50% данных, линия ящиков представляет собой медиану, которая делит набор данных пополам, «усы» включают в себя значимые данные, [порядка 95%](#), вне «усов» находятся «выбросы». На представленном рисунке виден выброс со значением порядка 100000 на диаграмме протезов. Это значит, что в какой-то из клиник цена на протезы существенно выше. Однако, следует иметь в виду наличие погрешности при выполнении расчетов, в частности, при объединении услуг в группы.

Далее был заказчиком был выбран вид анализируемой услуги – установка имплантов. Для поиска оптимального варианта в категории цена / качество был составлена формула, которая включила информацию о минимальных ценах на выбранный вид услуги, максимальном стаже сотрудников и отзывах о клиниках. Также в формуле учитывалась значимость этих параметров для заказчиков с помощью соответствующих коэффициентов. Итоговая формула выглядит следующим образом:

```
k_complex = (k_price_importance * price_max / price / (price_max / price_min) + k_review_importance * review / review_max + k_experience_importance * experience / experience_max) / 3
```

Отношения параметров подобраны таким образом, чтобы, без учета коэффициентов, минимальное значение цены и максимальные значения баллов по отзывам и стажу приводили к единице.

Представленный коэффициент был рассчитан для 43 имеющимся записям по услугам «имплант» и произведена сортировка записей по убыванию в части этого коэффициента. Полученный результат был проанализирован вручную и при значении коэффициентов: $k_{price_importance} = 0.9$, $k_{review_importance} = 0.6$, $k_{experience_importance} = 1$ выглядит следующим образом:

	clinic_name	clinic_r	doctor_e	service_name	service_r	service_n	k_complex
2	Стоматология «Миродент»	4.48	11.0	Гигиеническая чистка перед операцией по имплантации (1 челюсть)	1500	имплант	0.563
3	Стоматология «Нежность»	5.37	35.0	установка миниимпланта орто. 1.561.5	12500	имплант	0.543
4	Стоматология «Нежность»	5.37	35.0	установка миниимпланта орто. 1.5101.5	12500	имплант	0.543
5	Стоматология «Нежность»	5.37	35.0	установка миниимпланта орто. 1.582.5	12500	имплант	0.543
6	Стоматология «Нежность»	5.37	35.0	установка миниимпланта орто. 1.581.5	12500	имплант	0.543
7	Стоматология «Нежность»	5.37	35.0	установка миниимпланта орто. 1.5102.5	12500	имплант	0.543
8	Стоматология «Dent Help»	3.33	27.0	Изготовление хирургического шаблона на 1 имплант	2600	имплант	0.534
9	Стоматология «Аврора»	4.79	38.0	Дентальная имплантация (Dentium, Ю. Корея)	23000	имплант	0.531
10	Стоматология «Аврора»	4.79	38.0	Дентальная имплантация NOBEL (Швейцария)	37500	имплант	0.524
11	Стоматология «Миродент»	4.43	24.0	Формирование прикрепленного десневого контура в области 1 импл	3500	имплант	0.504

К сожалению, большая часть услуг из первой десятки оказалась не связана с восстановлением зубов с помощью имплантов или явилась дублями.

По итогу, для лечения в Томске были выбраны услуги с позицией 2 и 8 в рейтинге:

- 1) Стоматология «Нежность» – установка миниимпланта орто. ... – 12500
- 2) Стоматология «Аврора» – Дентальная имплантация – 23000

При этом следует учитывать, что стоматологические услуги являются комплексными и конечная стоимость будет определяться стоимостью его компонентов.