МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Мегафакультет трансляционных информационных технологий

Факультет информационных технологий и программирования

Лабораторная работа № 04

По дисциплине «Введение в цифровую культуру и программирование»

Исправление ошибок

Выполнил студент группы №M3102  
*Ларин Владислав Денисович*

Проверил:  
*Хлопотов Максим Валерьевич*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2019

Задание на лабораторную работу

1. Переработайте текст

1.1Текст нужно разделить на слова.

1.2 Удалить следующие знаки препинания: ! ? , ; . : « ( ) »

1.3 Перевести все буквы в строчные (маленькие).

2. Произведите первичные расчёты

3. Найдите и исправьте ошибки

4. После поиска и исправления ошибок повторите расчёты:

5. Выведите все "потенциальные ошибки"

програмный код для выполнения заданий 1-5

**from** collections **import** Counter  
  
  
**def** editorial\_distance(str1, str2): *# редакторское расстояние* length1 = len(str1)  
 length2 = len(str2)  
 editor = range(0, length1 + 1)  
 **for** i **in** range(1, length2 + 1):  
 prev = editor  
 editor = [i] + [0] \* length1  
 **for** j **in** range(1, length1 + 1):  
 ch = prev[j - 1]  
 add = prev[j] + 1  
 d = editor[j - 1] + 1  
 **if** str1[j - 1] != str2[i - 1]:  
 ch += 1  
 editor[j] = min(ch, add, d)  
 **return** editor[length1]  
  
  
**def** insert\_char(str1, ch, idx): *# изменить слово добавлением символа* **if** idx >= len(str1):  
 result = str1 + ch  
 **return** result  
 result = **''** i = 0  
 **while** i < len(str1):  
 **if** i == idx:  
 result += ch  
 result += str1[i]  
 i += 1  
 **else**:  
 result += str1[i]  
 i += 1  
 **return** result  
  
**def** resize\_char\_to\_capital(str1, idx): *# изменить строчную букву на заглавную* result = **''  
 for** i **in** range(len(str1)):  
 **if** i == idx:  
 result += str1[i].upper()  
 **else**:  
 result += str1[i]  
 **return** result  
  
  
text\_file = open(**"brain337.txt"**, **"r"**)  
dict\_file = open(**"dict1.txt"**, **"r"**)  
fout = open(**"corrected\_text.txt"**, **"w"**)  
text = text\_file.read()  
text\_copy = text  
text = text.replace(**"."**, **""**)  
text = text.replace(**","**, **""**)  
text = text.replace(**"?"**, **""**)  
text = text.replace(**"!"**, **""**)  
text = text.replace(**":"**, **""**)  
text = text.replace(**";"**, **""**)  
text = text.replace(**"("**, **""**)  
text = text.replace(**")"**, **""**)  
text = text.replace(**"»"**, **""**)  
text = text.replace(**"«"**, **""**)  
text = text.replace(**"{"**, **""**)  
text = text.replace(**"}"**, **""**)  
text = text.lower()  
text\_list = text.split()  
frequency = Counter(text\_list)  
print(**"Количество словоформ: "**, len(text.split())) *# вывод количества словоформ*print(**"Количество разных словоформ: "**, len(frequency)) *# вывод количества разных словоформ*

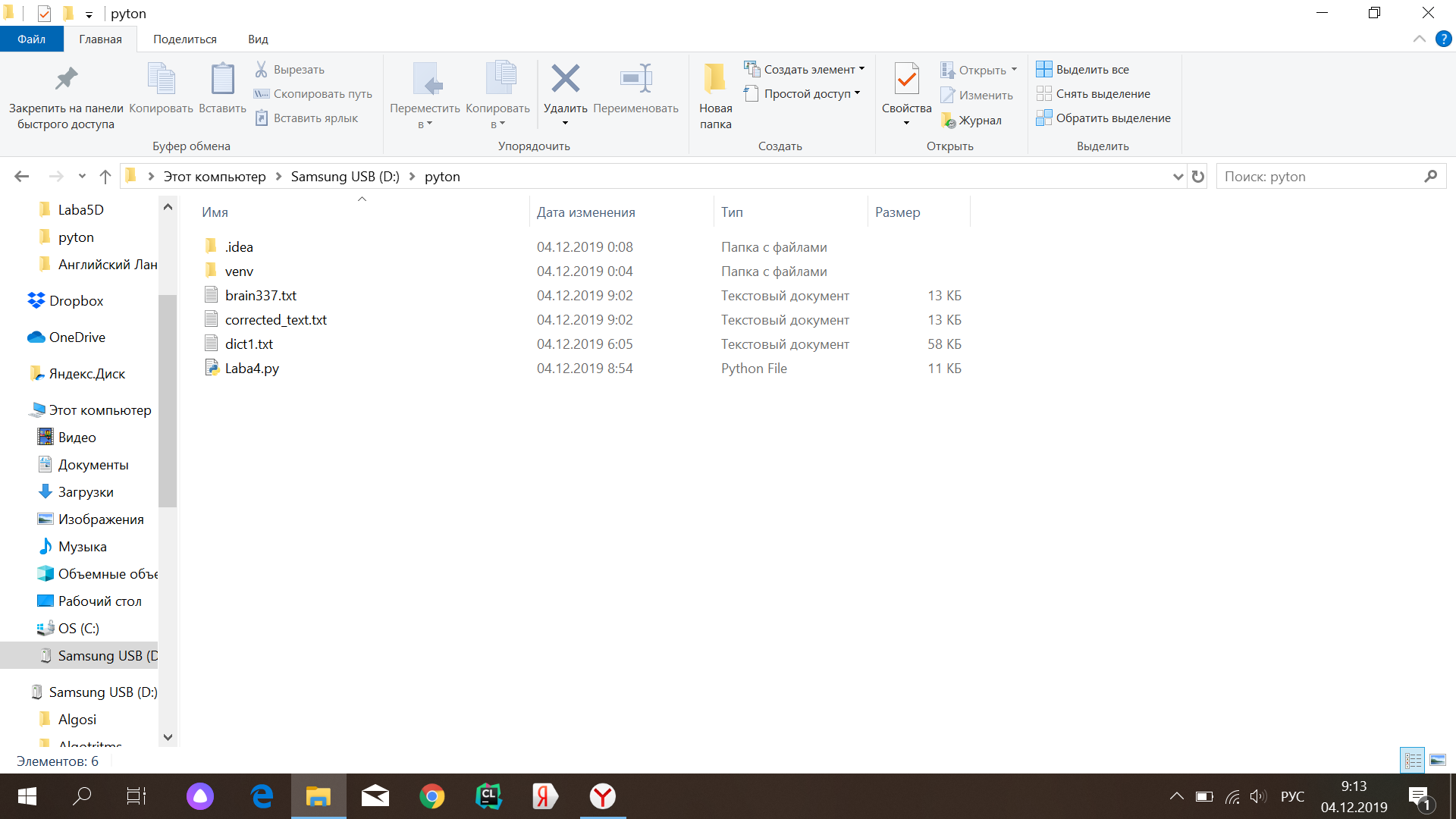
key = []  
value = []  
**for** string **in** dict\_file:  
 a, b = string.replace(**"\n"**, **""**).split(**' '**)  
 key.append(a)  
 value.append(b)  
dict\_of\_dict = {key[i]: value[i] **for** i **in** range(len(key))}  
text\_el = {str1: frequency[str1] **for** str1 **in** frequency **if** str1 **in** dict\_of\_dict}  
print(**"Количество разных слоформ, присутствующих в словаре: "**, len(text\_el))  
print(**"Количество рызных слоформ, отсутствующих в словаре: "**, len(frequency) - len(text\_el))

words\_not\_in\_dict = [] *# словоформы, которых нет в словаре***for** word **in** text\_list:  
 **if** word **not in** dict\_of\_dict:  
 words\_not\_in\_dict.append(word)  
print(**"Словоформы, отсутствующие в словаре: "**, end=**''**)  
print(\*words\_not\_in\_dict, sep=**", "**)  
print(**'\n'**)

corrected\_words\_1 = {} *# словарь словоформ, которые можно исправить за 1 операцию***for** word **in** words\_not\_in\_dict:  
 **for** i **in** range(1, len(word)):  
 **if** word[0:i] **in** dict\_of\_dict.keys() **and** word[i:len(word)] **in** dict\_of\_dict.keys():  
 temp = corrected\_words\_1.get(word, [])  
 **if** len(temp) == 0:  
 corrected\_words\_1[word] = [word[0:i], word[i:len(word)]]  
 **elif** (frequency[word[0:i]] + frequency[word[i:len(word)]]) > (frequency[temp[0]] + frequency[temp[1]]):  
 corrected\_words\_1[word][0] = word[0:i]  
 corrected\_words\_1[word][1] = word[i:len(word)]  
 **for** ch **in** dict\_of\_dict.keys():  
 **if** editorial\_distance(word, ch) == 1:  
 temp = corrected\_words\_1.get(word, [])  
 **if** len(temp) == 0:  
 corrected\_words\_1[word] = [ch]  
 **elif** len(temp) == 1:  
 **if** frequency[ch] > frequency[temp[0]]:  
 corrected\_words\_1[word][0] = ch  
 **elif** len(temp) == 2:  
 **if** frequency[ch] > (frequency[temp[0]] + frequency[temp[1]]):  
 corrected\_words\_1[word] = [ch]  
  
uncorrected\_words\_1 = [] *# словарь словоформ, которые нельзя исправить за 1 операцию***for** word **in** words\_not\_in\_dict:  
 **if** word **not in** corrected\_words\_1.keys():  
 uncorrected\_words\_1.append(word)  
  
corrected\_words\_2 = {} *# словарь словоформ, которые можно исправить за 2 операции***for** word **in** uncorrected\_words\_1:  
 **for** i **in** range(1, len(word)):  
 **for** ch **in** dict\_of\_dict.keys():  
 **if** word[0:i] **in** dict\_of\_dict.keys() **and** editorial\_distance(word[i:len(word)], ch) == 1:  
 temp = corrected\_words\_2.get(word, [])  
 **if** len(temp) == 0:  
 corrected\_words\_2[word] = [word[0:i], ch]  
 **elif** (frequency[word[0:i]] + frequency[ch]) > (frequency[temp[0]] + frequency[temp[1]]):  
 corrected\_words\_2[word][0] = word[0:i]  
 corrected\_words\_2[word][1] = ch  
 **elif** editorial\_distance(word[0:i], ch) == 1 **and** word[i:len(word)] **in** dict\_of\_dict.keys():  
 temp = corrected\_words\_2.get(word, [])  
 **if** len(temp) == 0:  
 corrected\_words\_2[word] = [ch, word[i:len(word)]]  
 **elif** (frequency[ch] + frequency[word[i:len(word)]]) > (frequency[temp[0]] + frequency[temp[1]]):  
 corrected\_words\_2[word][0] = ch  
 corrected\_words\_2[word][1] = word[i:len(word)]  
 **for** ch **in** dict\_of\_dict.keys():  
 **if** editorial\_distance(word, ch) == 2:  
 temp = corrected\_words\_2.get(word, [])  
 **if** len(temp) == 0:  
 corrected\_words\_2[word] = [ch]  
 **elif** len(temp) == 1:  
 **if** frequency[ch] > frequency[temp[0]]:  
 corrected\_words\_2[0] = ch  
 **elif** len(temp) == 2:  
 **if** frequency[ch] > (frequency[temp[0]] + frequency[temp[1]]):  
 corrected\_words\_2 = [ch]

uncorrected\_words\_2 = [] *# словарь словоформ, которые нельзя исправить за 1 или 2 операции***for** word **in** uncorrected\_words\_1:  
 **if** word **not in** corrected\_words\_2.keys():  
 uncorrected\_words\_2.append(word)  
  
print(**"Слова исправлены следующим образом:\n"**)  
**for** word **in** corrected\_words\_1.keys():  
 print(word, **'-'**, \*corrected\_words\_1[word], **'- 1'**)  
print(**''**)  
**for** word **in** corrected\_words\_2.keys():  
 print(word, **'-'**, \*corrected\_words\_2[word], **'- 2'**)  
print(**''**)  
**for** word **in** uncorrected\_words\_2:  
 print(word, **'-'**, **"не найдено"**, **'- >2'**)  
  
text\_copy\_list = text\_copy.split(**'\n'**) *# разбиение исходного текста на строки*text\_result = **""  
for** string **in** text\_copy\_list: *# обработка каждой строки в исходном тексте* string\_list = string.replace(**'\n'**, **''**).split()  
 **for** word **in** string\_list: *# обработка каждого слова в строке* dict\_ch = {}  
 **for** ch **in** range(len(word)): *# обработка каждого символа в слове* **if** (word[ch] == **'?'**) **or** (word[ch] == **'!'**) **or** (word[ch] == **'('**) **or** (word[ch] == **')'**) **or** (word[ch] == **':'**) **or** (word[ch] == **';'**) **or** (word[ch] == **'.'**) **or** (word[ch] == **','**) **or** (word[ch] == **'«'**) **or** (word[ch] == **'»'**) **or** (word[ch] == **'}'**) **or** (word[ch] == **'{'**):  
 dict\_ch[word[ch]] = dict\_ch.get(word[ch], [])  
 dict\_ch[word[ch]].append(ch)  
 **elif** ord(word[ch]) >= 1040 **and** ord(word[ch]) <= 1071: *# диапазон заглавных русских букв в таблице ASCII* dict\_ch[**'Upper'**] = dict\_ch.get(**'Upper'**, [])  
 dict\_ch[**'Upper'**].append(ch)  
 word = word.lower()  
 word = word.replace(**"?"**, **""**)  
 word = word.replace(**"!"**, **""**)  
 word = word.replace(**"»"**, **""**)  
 word = word.replace(**"«"**, **""**)  
 word = word.replace(**":"**, **""**)  
 word = word.replace(**";"**, **""**)  
 word = word.replace(**","**, **""**)  
 word = word.replace(**"."**, **""**)  
 word = word.replace(**"("**, **""**)  
 word = word.replace(**")"**, **""**)  
 word = word.replace(**"}"**, **""**)  
 word = word.replace(**"{"**, **""**)  
 **if** word **in** corrected\_words\_1.keys():  
 final\_word = **''  
 for** i **in** range(len(corrected\_words\_1[word])):  
 **if** i == 0:  
 final\_word = corrected\_words\_1[word][i] + **' '  
 else**:  
 final\_word = final\_word + corrected\_words\_1[word][i]  
 **for** ch **in** dict\_ch.keys():  
 **if** ch != **'Upper'**:  
 **for** pos **in** dict\_ch[ch]:  
 final\_word = insert\_char(final\_word, ch, pos)  
 **else**:  
 **for** pos **in** dict\_ch[ch]:  
 final\_word = resize\_char\_to\_capital(final\_word, pos)  
 text\_result += final\_word + **' '  
 elif** word **in** corrected\_words\_2.keys():  
 final\_word = **''  
 for** i **in** range(len(corrected\_words\_2[word])):  
 **if** i == 0:  
 final\_word = corrected\_words\_2[word][i] + **' '  
 else**:  
 final\_word = final\_word + corrected\_words\_2[word][i]  
 **for** ch **in** dict\_ch.keys():  
 **if** ch != **'Upper'**:  
 **for** pos **in** dict\_ch[ch]:  
 final\_word = insert\_char(final\_word, ch, pos)  
 **else**:  
 **for** pos **in** dict\_ch[ch]:  
 final\_word = resize\_char\_to\_capital(final\_word, pos)  
 text\_result = text\_result + final\_word + **' '  
 else**:  
 final\_word = word  
 **for** ch **in** dict\_ch.keys():  
 **if** ch != **'Upper'**:  
 **for** pos **in** dict\_ch[ch]:  
 final\_word = insert\_char(final\_word, ch, pos)  
 **else**:  
 **for** pos **in** dict\_ch[ch]:  
 final\_word = resize\_char\_to\_capital(final\_word, pos)  
 text\_result += final\_word + **' '** text\_result = text\_result[0:len(text\_result) - 1] + **'\n'**fout.write(text\_result)

В результате выполнения данной программы исправленный текст выведется в файл corrected\_text.txt



первичные расчеты

Количество словоформ: 1715

Количество разных словоформ: 858

Количество разных словоформ, присутствующих в словаре: 850

Количество разных словоформ, отсутствующих в словаре: 8

Потенциальные ошибки:

1. скомный - скромный - 1
2. аналгетическое - анальгетическое - 1
3. потормаживать - подтормаживать - 1
4. важейших - важнейших - 1
5. руроспинальный - руброспинальный - 1
6. опускется - опускается - 1
7. алцгеймера - альцгеймера - 1
8. ноэто - но это – 1

вторичный расчеты

Количество словоформ: 1716

Количество разных словоформ: 857

Количество разных словоформ, присутствующих в словаре: 857

Количество разных словоформ, отсутствующих в словаре: 0

Исправленный текст:

Средний мозг

Средний мозг — это самый маленький по размеру отдел головного мозга. Он такой скромны,й но очень важный — в головном мозге нет неважных отделов. Если смотреть на размер продолговатого мозга и моста, то каждый из них примерно по 3 сантиметра, а средний мозг — это всего 2 сантиметра. Средний мозг находится между мостом и промежуточным мозгом и относится к стволовым структурам.

Если смотреть на макроанатомию среднего мозга, мы видим, что его верхняя часть, крыша, — это четыре холмика, которые выступают на поверхности среднего мозга. Выделяют верхнюю пару холмиков (или переднюю) и нижнюю пару (или заднюю). В целом это называют четверохолмьем. Нижняя часть среднего мозга называется ножки мозга. Внутри ножек выделяют покрышку, основание. Границей между четверохолмием и ножками мозга является узкий и тонкий канал, который проходит через средний мозг, — он называется мозговой водопровод, или сильвиев водопровод. В xvii веке, когда анатомы стали всерьез разбираться с мозгом, эта структура была описана. Сильвиев водопровод соединяет две большие полости внутри нашего головного мозга — третий желудочек и четвертый желудочек.

Когда у эмбриона формируется нервная трубка, внутри трубки остается узкий канал. В спинном мозге он дает спинномозговой канал, а в головном мозге он местами расширяется, и возникает система желудочков. Четвертый желудочек находится под мозжечком, и его нижней границей является верхняя сторона продолговатого мозга и моста — так называемая ромбовидная ямка. Этот четвертый желудочек сужается, и канал ныряет внутрь среднего мозга и превращается в мозговой водопровод. Уже в промежуточном мозге мозговой водопровод опять расширяется и дает узкий щелевидный третий желудочек.

Холмики четверохолмья — это сенсорные центры среднего мозга. Сначала в эволюции появляется передняя пара холмиков, и это нейроны, которые обрабатывают зрительные сигналы. У рыб это самые главные зрительные центры, а у нас они выполняют вспомогательную функцию, и в передних верхних холмиках четверохолмья находятся клетки, которые реагируют на новые зрительные сигналы. Четверохолмью, строго говоря, почти все равно, что мы конкретно видим, главное, что что-то изменилось. Изменения — это прежде всего движение объектов в поле зрения. Тогда в четверохолмье срабатывают нейроны — детекторы новизны, и запускается очень характерная реакция поворота глаз в сторону нового сигнала. А если нужно, поворачивается и голова, и даже все тело. По сути дела, работа четверохолмья — это любопытство на самом его древнем уровне, это стремление мозга собрать новую информацию. Еще Иван Петрович Павлов назвал эту реакцию ориентировочным рефлексом. Ориентировочный рефлекс — это один из самых сложных врожденных рефлексов нашего организма, но он точно так же врожденно задан, как глотательный рефлекс или рефлекс одергивания руки от источника боли.

Нижние холмики четверохолмья появляются в эволюции значительно позже, и они относятся к слуховым центрам. Обработка слухового сигнала начинается на уровне продолговатого мозга и моста, где находятся ядра восьмого нерва, а дальше информация передается в нижние холмики четверохолмья, и они выполняют примерно ту же самую задачу, что и верхние холмики, — реагируют на новые слуховые сигналы. Если появился новый звук, или источник звука стал смещаться, или изменилась тональность, то тогда тоже запускается ориентировочный рефлекс, и мы смотрим, где что зашуршало, изменилось, потому что все это колоссально значимо.

С работой четверохолмья очень мощно связаны глазодвигательные центры. Внутри среднего мозга находятся мотонейроны, которые как раз управляют движениями глаз. Надо сказать, что движения глаз — это самые тонкие движения, которые выполняет наш организм. Мы, конечно, знаем, что у нас очень тонко двигаются пальцы или очень тонкими являются движения языка и мимика, но самые точные движения, оказывается, выполняют наши глазодвигательные мышцы, которые вращают глаз в костной орбите и настраивают наше зрение на анализ того или иного зрительного объекта.

С каждым глазом связано целых шесть глазодвигательных мышц, и они управляются тремя черепно-мозговыми нервами: шестым, четвертым и третьим. Шестой нерв называется отводящий, и его ядра находятся в верхней части моста особыми выступами, которые называются лицевые холмики. Четвертый и третий нервы — это нервы среднего мозга; четвертый нерв называется блоковым, а третий — глазодвигательным. Глазодвигательный нерв в этой системе самый главный, самый крупный, и четыре из шести глазодвигательных мышц управляются именно третьим нервом. На долю блокового нерва и отводящего приходится всего по одной глазодвигательной мышце. Волокна глазодвигательного нерва выходят на нижней стороне среднего мозга и направляются к глазу. Внутри третьего нерва находятся не только двигательные аксоны, аксоны мотонейронов, но и вегетативные аксоны, парасимпатические аксоны, которые управляют диаметром зрачка и формой хрусталика.

Наш глаз — это достаточно сложная конструкция, здесь важно не только движение, но и наведение на резкость, важно подстроить освещенность внутри глаза, чтобы на сетчатку попадало правильное количество света. Это можно сравнить с фотоаппаратом, когда меняется диафрагма, наводится изображение на резкость. Все эти реакции реализует третий глазодвигательный нерв.

Реакция наведения на резкость, или аккомодация, реализуется за счет работы ресничной мышцы. Сразу за зрачком внутри глаза у нас находится совершенно потрясающая конструкция под названием «хрусталик». Хрусталик — это эластичная прозрачная линза, состоящая из живых клеток. Создавая хрусталик, эволюция совершила подвиг: она создала прозрачную конструкцию из живых клеток, которая работает у нас несколько десятилетий и при этом еще меняет форму. Чтобы хрусталик менял форму, вокруг находится мышца, которая управляется глазодвигательным нервом. Когда эта мышца расслаблена, хрусталик относительно плоский, и мы четко видим дальние объекты, смотрим вдаль. При напряжении этой кольцевой ресничной мышцы хрусталик становится более выпуклым, и мы четче видим объекты, которые расположены вблизи. Отсюда понятен вывод: когда мы работаем с близкими объектами, наш глаз быстрее утомляется. Общий совет: если вдруг вы слишком долго сидели за компьютером или читали книгу и глаза устали, нужно посмотреть вдаль — подойти к окну, найти горизонт и полюбоваться заходящим солнцем. Это поможет вашей ресничной мышце и вашему среднему мозгу отдохнуть.

В случае зрачка очень важным является изменение диаметра: это меняет количество света, попадающего на сетчатку, и за счет изменения диаметра зрачка примерно в двадцать раз меняется поток световой энергии, которая попадает внутрь глаза. При этом глазодвигательный нерв — парасимпатическая система — отвечает за сужение зрачка. Расширение зрачка — это уже функция симпатической системы, и сигналы на расширение зрачка поступают из спинного мозга, из боковых рогов серого вещества спинного мозга, где находятся симпатические нейроны, которые через симпатические ганглии доводят информацию до зрачка. Диаметр зрачка, помимо того что он регулирует количество света, попадающего в глаз, является показателем уровня эмоций человека. Как известно, когда наступает стресс, зрачки расширяются. Есть такая поговорка: «У страха глаза велики» — она об этом.

Изменения диаметра зрачка используются, например, для детекции лжи. Классические детекторы лжи, которые всем знакомы, основаны на измерении частоты сердечных сокращений и измерении потоотделения. Это симпатические реакции, связанные с высокими эмоциями. Работа потовых желез управляется симпатикой, капельки пота имеют слегка отрицательный заряд, и это можно зарегистрировать, если поставить датчики. В этом случае понятно, что у вас происходит детекция лжи. Есть испытуемый, есть экспериментатор, человек знает, что у него измеряются некоторые параметры и оцениваются его эмоции. Если детектируется диаметр зрачка, то человек может даже не догадываться о том, что он проходит детекцию лжи. Современные компьютерные программы с помощью анализа видеоизображения позволяют оценить эмоции вашего собеседника, понять, насколько ваш вопрос вызвал повышение уровня стресса, и получить массу дополнительной информации.

Точно так же очень серьезно современная физиология и медицина анализируют движение глаз. То, в какой последовательности мы рассматриваем объекты, на что мы смотрим в первую очередь, а на что — во вторую, насколько долго мы концентрируемся на той или иной картинке, — это тоже очень важная информация, которая позволяет оценить процессы бессознательной переработки сигналов в мозге.

Существуют технологии, которые называются eye tracking, они позволяют оценить, в какой последовательности и как долго рассматривается та или иная картинка. Например, это важно, когда оценивается информативность какого-нибудь компьютерного сайта. Вы сделали страницу и считаете, что она привлечет всех пользователей, они будут это читать, рассматривать. Можно объективно оценить, насколько привлекательна страница для пользователей. Если посмотреть с помощью eye tracker, как человек анализирует ту или иную картинку, можно увидеть, что, например, пользователь читает на вашей странице только верхние строчки, или вы повесили в углу яркую картинку, и он в основном на эту яркую картинку и глядит, а текст вообще не читает. Поэтому изучение движения глаз дает массу интересной информации, в том числе для оценки рекламной продукции, для анализа принципов обработки визуальной информации в нашем мозге.

Если мы пойдем ниже под четверохолмие, то встретим область, которая называется «центральное серое вещество среднего мозга». Эта область окружает мозговой водопровод и является продолжением ретикулярной формации продолговатого мозга и моста в средний мозг. Центральное серое вещество выполняет сложные интегративные функции: соединяет сенсорные потоки и какие-то реакции, связанные с управлением общим уровнем бодрствования или с регуляцией болевой чувствительности. Центральное серое вещество способно оказывать анальгетическое действие, то есть подтормаживать болевые потоки. Кроме того, центральное серое вещество среднего мозга является одним из важнейших центров сна. Помогает этой структуре межножковое ядро среднего мозга, которое находится в самой нижней его части. Эти зоны являются продолжением ретикулярной формации в средний мозг.

Если мы пойдем еще ниже, под центральное серое вещество, мы встретим два очень важных двигательных центра — это красное ядро среднего мозга и черная субстанция. Красное ядро среднего мозга называется так потому, что там действительно несколько розоватая окраска, довольно много капилляров. Ядро имеет форму эллипсоида и занимает практически всю длину среднего мозга. В красном ядре выделяют переднюю мелкоклеточную часть и заднюю крупноклеточную. Передняя мелкоклеточная часть эволюционно более новая и связана с мозжечком процессами двигательного обучения. Задняя крупноклеточная часть — это один из древних двигательных центров, отсюда начинается руброспинальный тракт, который опускается в спинной мозг и усиливает сгибательные движения, когда мы, например, идем или бежим, то есть тогда, когда мы реализуем реакции, связанные с повторным сгибанием и разгибанием конечностей.

Черная субстанция, пожалуй, наиболее знаменитая структура среднего мозга. Здесь находятся дофаминовые нейроны, которые дальше направляют свои аксоны вверх, в большие полушария, и от выделения дофамина из этих аксонов зависит уровень нашей двигательной активности, зависят положительные эмоции, которые мы испытываем в ходе движений. Если черная субстанция повреждается, то тогда возникает заболевание, которое называется «паркинсонизм». К сожалению, черная субстанция — нежная структура, паркинсонизм — вторая по встречаемости нейродегенерация после болезни Альцгеймер.а Поэтому болезнь Паркинсона очень активно исследуется, идет поиск лекарственных препаратов, идет поиск способов остановить и задержать эти нейродегенерации. Но это не единственная функция черной субстанции. Дофаминовые нейроны находятся только во внутренней части черной субстанции, в латеральной или боковой части черной субстанции находятся нервные клетки, которые в качестве медиатора используют гамма-аминомасляную кислоту (ГАМК). Эти клетки контролируют движения глаз и сдерживают избыточные глазодвигательные реакции, позволяя нам управлять работой третьего, четвертого и шестого глазодвигательных нервов.

Еще одна структура, которая связана с выделением дофамина и относится к среднему мозгу, — это вентральная тегментальная область. Ее аксоны направляются к коре больших полушарий, к прилежащему ядру прозрачной перегородки, и это система контроля уровня эмоций, потребностей, система, связанная со скоростью обработки информации в коре больших полушарий.