

## Пошумим?

*Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий.*

Введение

### ПОШУМИМ?

Изучая биографию Роберта Коха, одного из основоположников современной эпидемиологии, Наташа прочла сделанное им более века назад предостережение: «Когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он борется сейчас с холерой и чумой».



Девушка задумалась: «Являются ли обоснованными опасения Р. Коха? Может ли шум представлять серьезную угрозу для человека XXI века?» Наташа решила изучить данный вопрос.

## Пошумим?

Задание 1 / 8

*Прочитайте текст «Акустическая травма»,  
расположенный справа. Выполните задание.*

Укажите наиболее вероятные причины острой акустической травмы внутреннего уха.

Отметьте **три** верных варианта ответа:

- ушиб головы;
- пирсинг уха;
- раскаты грома;
- пребывание на стрелковых полигонах;
- пронзительный свист в ухо;
- долгое пребывание в местах интенсивного дорожного движения;
- работа в кузнице.

## Акустическая травма

Наташа вспомнила, как отец рассказывал, что во время службы в армии он получил острую акустическую травму уха. Девушка решила выяснить причины такого вида травм.

Ушная раковина у человека – это наружная часть слухового анализатора, звуковоспринимающий аппарат которого расположен во внутреннем ухе.

Интенсивный кратковременный звук может привести к острой акустической травме внутреннего уха. Особенно вредны громкие (120 дБ и более) и высокие (2 кГц и выше) звуки.

Достаточно единожды подвергнуться воздействию громкого звука на близком расстоянии, чтобы получить серьезное нарушение слуха или даже потерять его.

## Пошумим?

Задание 2 / 8

Прочитайте текст «Изменения в Кортиевом органе» и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Выполните задание.

Укажите патологические изменения Кортиева органа в результате острой акустической травмы.

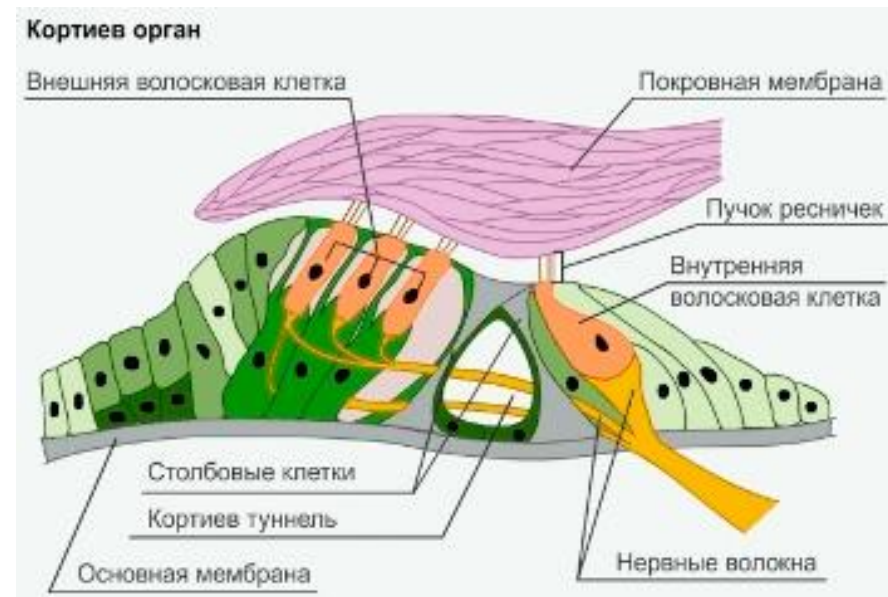
Отметьте **три** верных варианта ответа:

- воспаление основной мембраны;
- набухание внутренних волосковых клеток;
- покраснение ушной раковины;
- смещение внутренних волосковых клеток;
- отрыв внешних волосковых клеток от основной мембраны;
- шум и звон в ушах.

## Изменения в Кортиевом органе

Наташа внимательно изучила строение рецепторного отдела слухового анализатора (Кортиева органа), который расположен во внутреннем ухе. Оказалось, что именно в Кортиевом органе звуковые колебания преобразуются в нервное возбуждение.

Механорецепторы (волосковые клетки) принимают звуки, преобразуют их в нервные импульсы и передают волокнам слухового нерва.



Строение Кортиева органа

## Пошумим?

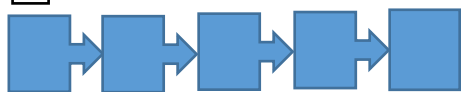
Задание 3 / 8

*Прочитайте текст «Тугоухость» и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Выполните задание.*

Установите последовательность развития нейросенсорной тугоухости при частом прослушивании громкой музыки в наушниках.

*Переместите соответствующие прямоугольники с буквами в ячейки цепочки. Чтобы изменить свой ответ, перетащите элемент на его исходное место, а затем перетащите другой элемент в выбранное место.*

- А** Снижение остроты слуха.
- Б** Увеличение уровня громкости.
- В** Повреждение волокон слухового нерва.
- Г** Рост давления на барабанную перепонку.
- Д** Изменение волосковых клеток Кортиева органа.



## Тугоухость

Наташу заинтересовал вопрос, почему взрослые часто говорят, что слушать громкую музыку вредно.

Снижение слуха, которое раньше было свойственно людям пожилого возраста, все чаще диагностируется у 20-летних пациентов. Основная причина снижения слуха у молодых людей – частое и длительное прослушивание громкой музыки в наушниках, что значительно увеличивает давление на барабанную перепонку и органы внутреннего уха, снижает чувствительность при восприятии звука.



**Внутреннее строение уха**

Так устроено природой, что слух человека обладает адаптационной способностью – при воздействии громкого шума чувствительность снижается. Если человек утрачивает способность слышать тихие звуки, можно предполагать наступление тугоухости – недуга, при котором приходится постоянно переспрашивать собеседника, наблюдать за губами говорящего, хочется увеличить громкость звучания.

## Пошумим?

Задание 4 / 8

Прочитайте текст «Шум и сон» и изучите данные таблицы, расположенные справа. Ответьте на вопросы.

1. Какое влияние оказывает шумовое воздействие на первый цикл сна? 2. Почему оказываемое влияние приводит к ухудшению физиологического состояния человека?

Запишите ответы на **два** вопроса.

## Шум и сон

Наташа решила выяснить, влияет ли шум на качество сна.

Весь период сна у людей состоит из нескольких циклов – закономерных чередований фаз и стадий сна. Их соотношение и продолжительность в рамках одного цикла изменяются в течение ночи. Количество циклов зависит от общей продолжительности сна.

Фаза сна	Стадия сна	Продолжительность сна, мин		Характеристика
		Первый цикл	Последний цикл	
I. Медленный сон	1. Дремота	5	–	Снижение мозговой активности при сохранении активности слуха и частичной активности мышц
	2. Лёгкий сон	20	30	
	3. Умеренно глубокий сон	60	20	Низкая мозговая активность и низкая активность слуха, снижение температуры тела, пульса, давления, частоты дыхания при расслаблении мышц
	4. Глубокий сон			
II. Быстрый сон		5	40	Повышение мозговой активности и активности слуха при полном расслаблении мышц

## Пошумим?

Задание 5 / 8

Прочитайте текст «Шум и вес» и рассмотрите рисунки, расположенные справа. Выполните задание.

Установите связь шума, качества сна и веса.

Отметьте **два** верных варианта завершения предложения.

Шум не дает заснуть, и как следствие – ...

- уровень лептина растет, уровень грелина падает, вес снижается;
- уровень лептина снижается, мозг получает сигнал о недоедании, вес растет;
- уровень грелина снижается; человек, испытывая чувство голода, потребляет больше пищи, вес растет;
- уровень грелина возрастает; человек, испытывая чувство голода, потребляет больше пищи, вес растет;
- уровень лептина растет, уровень грелина растет, вес снижается.

## Шум и вес

Бытует мнение, что если очень много учиться и мало спать, можно похудеть. Так ли это?

Исследования показали, что качество сна напрямую влияет на гормональную активность, связанную с аппетитом человека.



Нашим аппетитом управляют грелин и лептин – гормоны-антагонисты, контролирующие вес.

*Грелин* синтезируется клетками желудка. Он отправляет в головной мозг человека информацию о потребности в пище, усиливая чувство голода.

*Лептин* синтезируется клетками жировой ткани. Он отправляет в головной мозг человека информацию о насыщении, подавляя чувство голода.

Исследования подтвердили, что недосыпание приводит к нарушению секреции гормонов-антагонистов.

Если лишь две ночи подряд спать на 2-3 часа меньше обычного, организм начинает производить на 15 % больше грелина и на 15 % меньше лептина, то есть мозг получает сигнал о том, что нам недостает 900 ккал в день.

Учитывая, что качество сна при шуме снижается, получается, что шум влияет на вес человека.

## Пошумим?

Задание 6 / 8

Прочитайте текст «Шум и обучение», расположенный справа. Ответьте на вопрос.

Учащиеся какой школы более успешно справились с заданием эксперимента?

Отметьте верный вариант ответа:

школа, где учится Наташа;

соседняя школа.

. Поясните свой ответ.

## Шум и обучение

Изучив литературу, Наташа узнала, что шум может привести к частичной или полной потере слуха, явиться причиной нарушения сна и изменения веса. «А влияет ли шум на работоспособность учащихся?» – подумала девушка и решила провести эксперимент.



В эксперименте участвовали учащиеся одного возраста из двух соседних школ. Количество участников и уровень их успеваемости, планировка и год постройки зданий совпадали. В Наташиной школе к началу учебного года завершился современный капитальный ремонт с заменой обычных оконных рам на стеклопакеты.

### Ход исследования

Учащиеся обеих школ находились в учебных кабинетах, окна которых выходили на оживленную автомобильную магистраль. Всем участникам одновременно предложили в течение 2 минут найти среди буквенного текста не менее 25 слов.

По результатам эксперимента учащиеся одной из школ справились с заданием на 30 % лучше.

## Пошумим?

Задание 7 / 8

Прочитайте текст «Шум и психическое здоровье», изучите график и месторасположение школ в городе, расположенные справа.

Какой вывод можно сделать на основании данных, приведенных на графике?

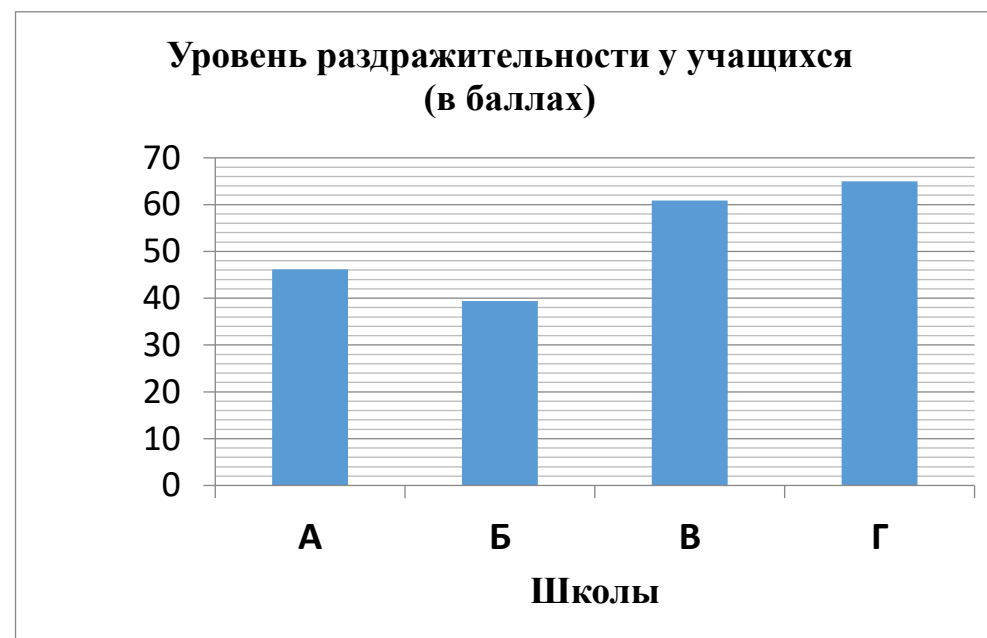
Отметьте один верный вариант ответа:

- уровень раздражительности выше у учащихся, которые посещают школы по ул. Майская и на Парковой площади;
- уровень раздражительности ниже у учащихся, посещающих школу, которая находится на Заславском проспекте;
- уровень раздражительности выше у учащихся, посещающих школы, расположенные вблизи проспектов;
- уровень раздражительности у учащихся, посещающих школу, расположенную на Парковой площади, выше, чем у учащихся из школ, расположенных на проспектах.

## Шум и психическое здоровье

Наташино внимание привлекла статья в интернете «Шумовое загрязнение как одна из актуальных проблем мегаполиса». Автор статьи знакомил читателя с результатами своего исследования о влиянии повышенного уровня шума в городе на состояние здоровья людей.

Один из графиков иллюстрировал уровень раздражительности (возбудимости, вспыльчивости) учащихся из школ, расположенных в разных районах города.



**Месторасположение школ в городе:**

**А** – Парковая площадь;

**Б** – ул. Майская;

**В** – проспект Республики;

**Г** – Заславский проспект.



## Пошумим?

Задание 8 / 8

*Прочитайте текст «Снижение шумового загрязнения», расположенный справа. Выполните задание.*

Отметьте **один** способ решения проблемы, который, на ваш взгляд, является наилучшим для семьи Наташи.

- капитальный ремонт дома с применением звукоизоляционных материалов;
- замена старых окон в доме на стеклопакеты;
- установка акустических экранов вдоль трассы;
- создание живой изгороди;
- использование всеми членами семьи беруш (ушных вкладышей).

*Приведите одно значимое достоинство и один значимый недостаток избранного способа. Запишите свой ответ.*

## Снижение шумового загрязнения

Наташина семья планирует *в течение года* переехать жить в загородный дом, который располагается недалеко от кольцевой дороги. Однако родители очень обеспокоены шумом, идущим с трассы. Это серьезная проблема, которая задерживает переезд.

По данным Всемирной организация здравоохранения, 23 % смертей в мире связаны с неблагоприятными факторами окружающей среды, одним из которых является шумовое загрязнение.