



# Миссия X: Тренируйся, как космонавт ВКУС В КОСМОСЕ

**РАЗДЕЛ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ (СТРАНИЦЫ 1-6)**

**РАЗДЕЛ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ (СТРАНИЦЫ 7-15)**

## Общие сведения

На международную пилотируемую орбитальную станцию (МКС) должны доставляться все напитки и еда для космонавтов. Еда - это важная часть поддержания морального состояния экипажа и общее времяпровождение, когда космонавты принимают пищу, общаясь друг с другом. Еще в начале 1960-х космонавты заметили, что в космосе вкусовые рецепторы работают не так эффективно.

Почему это происходит в космическом пространстве? Причина в том, что на жидкости в организме действует пониженная гравитация (так называемый эффект перераспределения жидкостей в организме). Жидкости в нашем теле на Земле притягиваются к ногам гравитацией. Но в космосе жидкости распределяются в организме равномерно.

Это изменение проявляется в первые дни пребывания в космосе, когда лица космонавтов отекают из-за застоя жидкости в носовых каналах. Отек лица ощущается как сильный насморк, что кратковременно меняет вкусовые ощущения из-за ослабления обоняния. Через несколько дней организм космонавта приспособливается, и распределение жидкостей стабилизируется. В течение полета в крайне ограниченном пространстве космической станции запахи еды смешиваются с другими запахами (например, с запахом человеческих тел, технического оборудования), что также может «приглушать» вкусовые ощущения. Обоняние имеет очень большое значение для ощущения вкуса еды.

Но...

Если еда кажется безвкусной, космонавты обычно используют приправы, например, острые соусы для усиления вкуса пищи. В распоряжении экипажа имеется множество приправ для добавления в пищу, например, мед, соусы соевый, для барбекю, тако.

**Возраст:** 8-12 лет

**Тема:** Восприятие органами чувств и наблюдения

**Продолжительность:** 1-2 академических часа

**Стандарты:** Данные занятия ориентированы на национальные стандарты в областях науки, техники, охраны здоровья и математики.

Например: **Научные стандарты следующего поколения:**

3-5-ETS1-3 Планирование и проведение исследования,

4-LS1-2 Моделирование получения информации через органы чувств

**Стандарты государственной программы «Единое ядро»:** W.5.9 Приведите наглядные примеры из литературы или информационных текстов

На данном занятии учащиеся выяснят и исследуют изменения, влияющие на их вкусовые ощущения.



Экипаж Экспедиции 37 имитирует снимок, сделанный фотографом «Юнайтед Пресс Интернэшнл» Артуром Сассом в 1951 году в 72-ю годовщину рождения Эйнштейна.

## Цель урока. Учащиеся выполняют следующее:

- проводят эксперимент и выясняют, на каких участках языка они могут определить 4 из 5 основных типов вкуса;
- проводят серию экспериментов на вкус для оценки ощущений, которые влияют на вкус;
- изучают, как у космонавта меняется интенсивность вкусовых ощущений до и во время космического полета;
- изучают, как пониженная гравитация влияет на организм человека.

## Использовать с материалами раздела для занятий с учащимися:

Несколько примеров открытых вопросов для учащихся: Что вы ощущали, когда попробовали еду во время сильной простуды? Вы станете пробовать на вкус что-то с неприятным запахом? Подумайте, какой тип продуктов мог бы воздействовать на вас подобным образом? Почему вы считаете, что запах выпечки усиливает ваш аппетит?

## Задача: Возможно или нет сравнение ощущения вкуса на Земле и в космосе?



**БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ!!** Напомните учащимся о важности соблюдения правил безопасности в классе и в лаборатории. Передайте с учащимися письмо родителям с предупреждением о предстоящей дегустации продуктов питания с тем, чтобы страдающие аллергией учащиеся получили другое задание. Родители должны дать разрешение на участие ребенка в этих занятиях. Строго соблюдайте местные или школьные нормы в отношении пищевой аллергии, используйте чистую стеклянную или одноразовую посуду. Данное занятие состоит из 2 частей, при этом требуется тщательное соблюдение чистоты. Прочтите указания и информацию о соблюдении в школах норм по пищевой аллергии на веб-сайте <http://www.cdc.gov/healthyyouth/foodallergies/index.htm>.

### Часть 1 - Исследование

Рассмотрите схему языка и исследуйте вкусовые рецепторы!

#### Общие сведения: Рецепторы: как мы ощущаем вкус

Если вы посмотрите на свой язык, то увидите маленькие бугорки - это вкусовые почки (так называемые вкусовые сосочки), в которых заключены вкусовые рецепторы. Различают четыре основные группы вкусовых рецепторов для следующих типов вкуса: 1) сладкий, как у сахара; 2) кислый, как у уксуса; 3) соленый, как у пищевой соли; 4) горький, как у кофеина или хинина. Пятый тип вкуса, умами («усилитель вкуса» по-японски), ощущается в таких продуктах, как, например, соевый соус, суп мисо.

Расположение каждого из этих вкусовых рецепторов на поверхности языка различается у всех людей. Ранее считалось, что вкусовые рецепторы располагаются в определенных зонах, а сейчас предполагается, что участки расположения рецепторов частично перекрываются.

#### Подготовка к уроку: День проведения урока

- 4 чистых сосуда вместимостью не менее 1 л с метками от 1 до 4
- В сосуде 1 готовый соленый раствор: 5 чайных ложек соли, растворенные в 1 литре воды
- В сосуде 2 готовый сладкий раствор: 15 чайных ложек сахара, растворенные в 1 литре воды
- В сосуде 3 пищевой лимонный сок
- В сосуде 4 пищевой грейпфрутовый сок
- Питьевая вода в чашках
- Небольшое ручное зеркало и увеличительное стекло



#### Порядок действий:

1. Перед началом опыта предложите каждому учащемуся исследовать язык с помощью зеркала и увеличительного стекла. Убедитесь в том, что зеркало и стекло не имеют острых краев. Учащиеся должны записывать, что они видят и ощущают.
2. Каждая группа должна иметь 4 чашки, 4 пипетки и черный маркер.
3. На чашки нанесите метки от 1 до 4. Налейте растворы из контейнеров в промаркированные чашки.
4. Один учащийся в каждой группе пробует раствор, а другой может давать контрольный раствор. Учащиеся по очереди пробуют растворы, следя за тем, чтобы одна и та же пипетка не использовалась для разных растворов.
5. Каждому учащемуся капают на язык по 4-5 капель раствора, и через несколько секунд он сообщает, какой вкус ощущается и на каком участке языка ощущение самое сильное. Результаты наносятся на схему языка и записываются в тетрадь учащегося.
6. Учащиеся должны полоскать рот перед каждым новым пробованием раствора.
7. По окончании эксперимента учащиеся должны обсудить, какие типы вкуса смогли распознать и каким местом языка ощущался вкус.

#### Необходимые материалы

- 4 чистых сосуда вместимостью не менее 1 л с метками от 1 до 4
- Соль
- Сахар
- Лимонный сок
- Сок грейпфрута
- Питьевая вода
- Пластиковые чашки

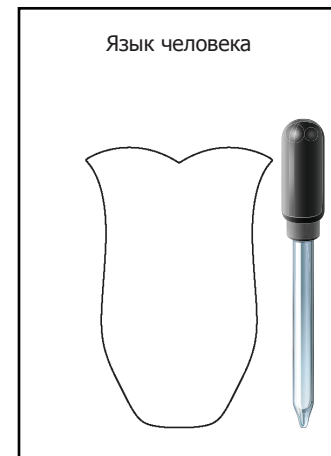
#### Для каждой группы из 2 учащихся

- 4 небольших одноразовых чашки + вода для полоскания рта
- 4 пипетки
- 1 маркер
- Рабочие тетради учащихся
- Небольшое ручное зеркало и увеличительное стекло

### Объяснение: Язык человека

1. Нанесите на схему языка полученные результаты. **Язык человека**  
(Ответ: схемы у разных учащихся могут различаться.)
2. Какие типы вкуса вы ощущали? (Результаты будут различаться.)
3. Была ли различной интенсивность вкуса?  
Оцените интенсивность вкуса по шкале от 0 до 10.  
(0 - вкус не ощущается, 10 - максимальная интенсивность вкуса.  
Результаты могут различаться.)
4. Сравните полученные результаты с результатами других команд.  
(Результаты могут различаться.)

Шаблоны таблицы данных учащихся и схемы языка имеются в Разделе для учащихся.  
Пример приводится ниже:



#### Какие типы вкуса вы смогли определить?

Жидкость 1 \_\_\_\_\_ Жидкость 2 \_\_\_\_\_  
Жидкость 3 \_\_\_\_\_ Жидкость 4 \_\_\_\_\_

Запишите результаты класса:

Вкус	Горький	Кислый	Сладкий	Соленый
Опишите, на каком участке языка ощущался каждый тип вкуса				



**НА ДАННОМ ЭТАПЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЗАКОНЧИТЬ ЗАНЯТИЕ. ПРОДОЛЖИТЬ ЗАНЯТИЕ НА СЛЕДУЮЩЕМ УРОКЕ.**

## Часть 2 - Исследование

Как я ощущаю вкус пищи? Происходит ли это так же, как при пониженной гравитации?

### Подготовка к уроку:

- Приготовьте следующие продукты питания:
  - Яблочное пюре
  - Грибной суп
  - Черничный/малиновый йогурт
  - Черный кофе (можно без кофеина) или грейпфрутовый сок
  - Шоколадный напиток
  - Апельсиновый сок
- Поместите образец каждого продукта в сосуд и закройте крышкой. Для безопасности храните йогурт и грибной суп при пониженной температуре. Пробуемые продукты должны иметь комнатную температуру, которая не влияет на вкус.
- На сосуды нанесите метки от 1 до 6.
- Учащиеся не должны знать содержимое сосудов или ощущать запах продуктов.



### Необходимые материалы

#### Для класса:

- Компьютер с выходом в Интернет
- ЖК-проектор

#### Для каждой группы из 2 учащихся:

- 6 закрытых сосудов с образцами продуктов питания
- 3 пипетки или шприца и 3 пластиковые ложки
- Вода (для полоскания рта)
- Повязка на глаза
- Пара одноразовых перчаток (по желанию)
- Тетрадь учащегося и листок для занесения данных, полученных на занятии

На выполнение этого задания отведите 30 минут

## Порядок действий:

Разделите класс на Экипаж А, дегустаторы, и Экипаж Б, помощники в подготовке продуктов.

1. Перед началом дегустации предложите учащимся разбиться на пары и сесть на достаточном расстоянии друг от друга.
2. Одному из учащихся надевают повязку на глаза (Экипаж А), а другой учащийся подает продукты питания (Экипаж Б) и записывает результаты наблюдений.
3. Член Экипажа А с повязкой на глазах зажимает нос и высовывает язык. Небольшое количество пищи помещается на кончик языка и распределяется по полости рта. Затем член Экипажа А отпускает нос. Член Экипажа А сравнивает интенсивность вкуса с зажатым и свободным носом. (Примечание. Напомните учащимся, что не следует глотать, пока нос зажат.)
4. Результаты записываются в листок для занесения данных. Перед дегустацией следующего продукта прополоскать рот водой и эту воду проглотить.
5. Жидкость: аккуратно накапать 4-5 капель на поверхность языка или отхлебнуть немного из чашки.
6. Сравнить результаты с зажатым и свободным носом, чтобы сделать выводы о связи между ощущениями вкуса и запаха. Сравнения учащихся выполнить после записи данных для всего класса.

## Объяснение:

Образец заполненной таблицы приводится ниже. Полный шаблон таблицы имеется в Разделе для учащихся.

Листок для занесения данных о вкусе в космосе					
Фамилия учащегося:					
Образец еды	С зажатым носом Описание вкуса	С зажатым носом Интенсивность (0-10)	С не зажатым носом Описание вкуса	С не зажатым носом Интенсивность (0-10)	Продукт определен? (Да/Нет)
Сосуд 1					

Продемонстрируйте учащимся видеоклип о вкусе в космосе (<http://trainlikeanastronaut.org/media>), учащиеся должны прочитать текст на странице 11. Организуйте обсуждение вопроса, почему космонавты плавают в космическом пространстве и какие изменения происходят с жидкостями в организме, которые изменяют вкусовые ощущения. Заострите внимание на том, что на МКС все предметы должны быть закреплены (с помощью крючков и петель на «липучке»), иначе все они уплывут, как бутылка с водой у космонавта.

1. Что называется «эффектом перераспределения жидкостей в организме»? (На Земле под действием гравитации все жидкости в организме распределяются в области ниже сердца. А в космосе при пониженной гравитации жидкости распределяются в теле человека равномерно.)
2. Люди уже побывали на Луне, и теперь космические агентства обсуждают полет человека на Марс. Какие различия в распределении жидкостей могут наблюдаться во время полета на МКС и пребывания на Луне, на Земле и на Марсе?  
[На Марсе гравитация больше, чем на Луне, поэтому эффект распределения жидкостей в организме будет ниже. Если сравнивать силу тяготения, то самой сильной гравитацией обладает Земля, за ней следует Марс и затем Луна. Марс обладает 37% гравитации Земли, а Луна - приблизительно 16% гравитации Земли. Космонавты на МКС не подвержены действию гравитации, поэтому эффект распределения жидкостей в организме будет самым сильным на МКС.)
3. Вам предлагается организовать учащихся для участия в тестировании вкуса для ведущей продовольственной компании в вашей стране. Позволите ли Вы участвовать в мероприятии тем, кто болен простудой? Почему да и почему нет? (Ответы могут различаться.)

## Оценка:

1. Как космонавты в космическом полете удерживают себя и продукты питания в специфических условиях невесомости? (Используют крепления с крючками и петлями, цепляются ногами за прикрепленные к полу скобы и т. д.)
2. Объясните, зачем завязывают глаза и зажимают нос перед дегустацией. (Вид и запах еды влияют на вкус.)
3. Объясните, почему нужно полоскать рот между пробованием разных продуктов. (Вкус предыдущего продукта при полоскании рта не будет влиять на вкус следующего продукта.)
4. Когда вы смогли определить вкус продуктов: с зажатым или со свободным носом? Как вы думаете, почему это произошло? (Ответы будут различаться. Запах влияет на интенсивность вкуса.)
5. Мог ли космонавт в видеоклипе определить вкус? Помните, что это обычные для космонавта еда и питье и она пила и ела эти продукты каждый день во время полета. Каковы причины изменения ее вкусовых ощущений? (Когда человек впервые в космосе, распределение жидкостей в организме вызывает состояние заложенного или отекающего носа, как при простуде. В ходе полета состояние улучшается. Космонавт с заложенным носом не чувствует вкус продуктов, как и на Земле.)

## Проработка результатов:

Изучите результаты космонавта, выполнившего аналогичное пробование еды в космическом полете. Данные космонавта приводятся в таблице ниже. Проанализируйте схемы языка и полученные результаты вашего класса и космонавтов, ответьте на следующие вопросы:

1. Возможны ли такие ситуации на Земле, когда изменение состояния вашего организма повлияет на вкусовые ощущения? Будет ли это похоже на изменения, отмеченные космонавтами? (Состояние при насморке, аллергии и т. д.)
2. Почему у космонавта различается интенсивность ощущения вкуса на Земле и в космосе? (Распределение жидкостей в организме в космосе нарушает обоняние космонавта, что влияет на интенсивность вкуса.)
3. Теперь ваша группа состоит из ученых в области космоса. Что бы вы изменили для усовершенствования этого научного эксперимента? (Ответы будут различаться.)
4. Используете ли вы дома приправы для еды? Какие и почему? Объясните, почему большинство космонавтов добавляют приправы к своей еде в космосе. (Ответы будут различаться. Обычно космонавты используют приправы, чтобы усилить вкус еды.)

## Данные о вкусовых ощущениях космонавтов

	Космонавт 1			Космонавт 1			Космонавт 2		
	Пробование еды на Земле			Пробование еды в космосе			Пробование еды на Земле		
	Продукт определен? Да/Нет	Вкус (солёный, сладкий и т.д.)	Интенсивность (0=нет 10=макс.)	Продукт определен? Да/Нет	Вкус (солёный, сладкий и т.д.)	Интенсивность (0=нет 10=макс.)	Продукт определен? Да/Нет	Вкус (солёный, сладкий и т.д.)	Интенсивность (0=нет 10=макс.)
Яблочное пюре	Д	Сладкий	6	Д	Сладкий, фруктовый	4	Д	Вкус яблочного пюре	5
Грибной суп-пюре	(Куриный бульон)	Солёный	6	Н	Очень солёный	7	Д	Солоноватый	7
Черничный/малиновый йогурт	Н	Трудно определить, сладковатый	4	Н	Не резкий и пресный	2	Д	Фруктовый йогурт	7
Шоколадный напиток для завтрака	Д	Думаю - шоколад, потому что сладкий	6	Д	Насыщенный сладкий вкус	6	Д	Высокая сладость	6
Кофе	(Зеленый чай)	Резкий вкус	10	Н	Резкий и горький, очень неприятный	8	Д	Горьковатый	7
Апельсиновый сок	(Цитрусовый сок)	Пирог	7	Н	Думаю, это «грейпфрутовый сок»	4	Д	Фруктовый, не очень сладкий, горько-кислый вкус	5

### **Дополнение: Социальный аспект питания:**

На МКС работают космонавты из разных стран. В каждой стране имеется своя культура и, соответственно, своя еда, что определяет вкусовое разнообразие. Члены экипажа МКС выполняют много работы, поэтому важно, чтобы они собирались вместе хотя бы для приема пищи. Подумайте о том, как вы сами завтракаете или обедаете: что для вас при этом является важным? Важно ли для вас собраться вместе и обсудить, что случилось в классе, в школе и т. д.? Это время также предназначено для общения с друзьями. Это помогает почувствовать себя частью команды (коллектива). Когда мы хорошо себя чувствуем, мы лучше работаем.



*Члены экипажа Экспедиции 20 принимают пищу вместе в модуле «Юнити» международной космической станции. На снимке слева направо: космонавт-бортинженер Коичи Ваката Японского агентства аэрокосмических исследований, космонавт-командир Геннадий Падалка, бортинженеры космонавт Роман Романенко и космонавт Европейского космического агентства Франк де Вин.*

Посмотрите видео, где космонавт Франк де Винн говорит о важности времени обеда на МКС, и объясните, почему для вас это также имеет большое значение.

Космонавт Франк де Винн говорит о продуктах питания на МКС (*прокрутите урок вперед до видео «Еда и питье на МКС» по ссылке*): [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Lessons\\_online/Life\\_in\\_Space](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space)

### **Полезные веб-сайты, где можно найти дополнительную информацию**

#### **Еда в космосе**

[http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG\\_LifeinSpace\\_0.html](http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG_LifeinSpace_0.html)

<http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>

#### **Грузовой корабль для МКС: Чтобы узнать, как доставляется еда на МКС**

[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/ATV](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/ATV)

[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/structure/assembly\\_elements.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/structure/assembly_elements.html)

<http://www.spacex.com/dragon>

[http://www.jaxa.jp/projects/rockets/htv/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/projects/rockets/htv/index_e.html)

#### **Кафе на МКС**

[http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu\\_letter3.html](http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu_letter3.html)

<http://science.howstuffworks.com/nasa-space-food-research-lab.htm>

#### **Это видео с веб-сайта НАСА может размещаться в подборке**

#### **Наш мир под названием Распределение жидкостей в организме**

<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/search.html?terms=&category=1000>



# Миссия X: Тренируйся, как космонавт

## ВКУС В КОСМОСЕ

Раздел для учащихся

Задача: Возможно или нет сравнение ощущения вкуса на Земле и в космосе?



### Провести опрос:

Положив в рот пищу, подумайте о том, какие органы чувств начинают действовать, прежде чем вы ощутите вкус.

- Обсудите это со своей группой и составьте список.
- Какие типы вкуса вы можете определить у продукта?

### Известно ли вам?

Интенсивность вкуса может быть различной у разных людей. Например, для одних из ваших друзей лекарства могут казаться более горькими, чем для других.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>



### Часть 1 - Исследование

Рассмотрите схему языка и исследуйте вкусовые рецепторы!



Для вашей группы:

**БЕРЕГИТЕ ЗДОРОВЬЕ!!** Прежде чем заниматься продуктами питания, тщательно вымойте руки.

**БЕЗВРЕДНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ!!** Каждый член группы может пробовать жидкость (если только вы не страдаете аллергией - в этом случае ваш преподаватель даст вам другое задание).

### ПОСМОТРИТЕ НА РАЗНЫЕ ЯЗЫКИ ЭТИХ КОСМОНАВТОВ!

- КАК ВЫГЛЯДИТ ВАШ ЯЗЫК?
- ВЫГЛЯДИТ ЛИ ОН ТАК ЖЕ, КАК ЯЗЫК ОДНОГО ИЗ КОСМОНАВТОВ?



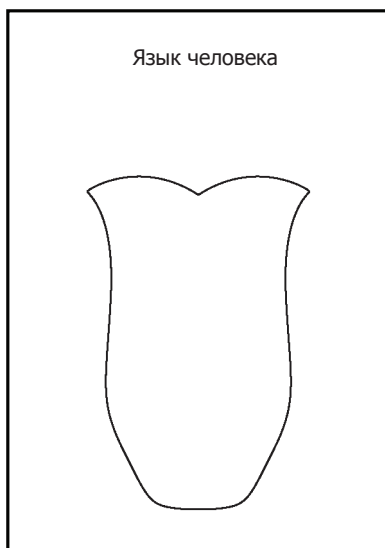
На снимке 2013 года экипаж Экспедиции 37 имитирует кадр, сделанный фотографом «Юнайтед Пресс Интернэшнл» Артуром Сассом в 1951 году в 72-ю годовщину рождения Эйнштейна.

### Порядок действий:

1. Перед дегустацией исследуйте свой язык с помощью увеличительного стекла и зеркала. Запишите свои наблюдения и ощущения.
2. Приготовьте 4 чашки, 4 пипетки и черный маркер.
3. На чашки нанесите метки от 1 до 4. Налейте растворы из контейнеров в промаркированные чашки.
4. Один учащийся в каждой группе пробует раствор, а другой может давать контрольный раствор. Учащиеся по очереди пробуют растворы, следя за тем, чтобы одна и та же пипетка не использовалась для разных растворов.
5. Каждому дегустатору капают на язык по 4-5 капель жидкости. Через несколько секунд сообщите, какой вкус ощущается и на каком участке языка ощущение самое сильное. Результаты наносятся на схему языка и записываются в тетрадь учащегося.
6. Полоскать рот водой перед каждым новым пробованием раствора.
7. По окончании эксперимента учащиеся должны обсудить, какие типы вкуса смогли распознать и каким местом языка ощущался вкус.

### Объяснение:

Схема языка: Отметьте на схеме, где вы ощущали каждый тип вкуса.



#### 1. Какие типы вкуса вы смогли определить?

Жидкость 1 \_\_\_\_\_ Жидкость 2 \_\_\_\_\_

Жидкость 3 \_\_\_\_\_ Жидкость 4 \_\_\_\_\_

#### 2. Запишите результаты класса:

Вкус	Горький	Кислый	Сладкий	Соленый
Опишите, на каком участке языка ощущался каждый тип вкуса				



## Часть 2 - Исследование

### Как я ощущаю вкус пищи? Происходит ли это так же, как при пониженной гравитации?

На этом уроке вы попытаетесь определить продукты питания (аналогичные тем, которые пробовали космонавты), сначала с зажатым носом, затем - не зажимая нос. Дегустация проводится с завязанными глазами. Вспомните, что, выполняя задание в Части 1, вы смогли определить 4 основных типа вкуса: соленый, кислый, сладкий и горький.



#### Материалы, необходимые для группы:

- 6 сосудов с крышками с метками от 1 до 6
- 3 пипетки или шприца и 3 пластиковые ложки
- Вода (для полоскания рта)
- Повязка на глаза
- Пара одноразовых перчаток (по желанию)
- Тетрадь учащегося и листок для занесения данных, полученных на занятии

**Порядок действий:** По возможности задание выполнять, разбившись на пары

1. Одному из учащихся надевают повязку на глаза (Экипаж А), а другой учащийся подает еду (Экипаж В) и записывает результаты наблюдений.
2. Экипаж А: Если вы готовы, завяжите глаза. Зажмите нос и высуньте язык.
3. Экипаж В: Небольшое количество продукта положить на язык члена экипажа А и осторожно распределить по полости рта.
4. Экипаж А: После попадания еды в рот освободите нос и опишите, какой вкус вы ощущаете и его интенсивность с зажатым и не зажатым носом. *Оцените интенсивность вкуса по шкале от 0 до 10. (0 - вкус не ощущается, 10 - максимальная интенсивность вкуса)*
5. Запишите результаты в листок для занесения данных. Перед дегустацией следующего продукта прополоскать рот водой и эту воду проглотить.
6. Жидкость: аккуратно накапать 4-5 капель на поверхность языка или отхлебнуть немного из чашки.
7. Когда члены экипажа А попробуют все образцы еды, изучите результаты, полученные с не зажатым и с зажатым носом. Соберите результаты для класса и начертите гистограмму или другой график, демонстрирующий результаты.
8. Укажите замеченные вами отличия вкусовых ощущений с зажатым носом и предложите объяснения этому.

### Листок для занесения данных о вкусе в космосе

Фамилия учащегося:

Образец еды	С зажатым носом Описание вкуса	С зажатым носом Интенсивность (0-10)	С не зажатым носом Описание вкуса	С не зажатым носом Интенсивность (0-10)	Продукт определен? (Да/Нет)
Сосуд 1					
Сосуд 2					
Сосуд 3					
Сосуд 4					
Сосуд 5					
Сосуд 6					

Результаты, полученные в классе:

Образец еды	С зажатым носом Описание вкуса	С зажатым носом Интенсивность (0-10)	С не зажатым носом Описание вкуса	С не зажатым носом Интенсивность (0-10)	Продукт определен? (Да/Нет)
Сосуд 1					
Сосуд 2					
Сосуд 3					
Сосуд 4					
Сосуд 5					
Сосуд 6					

## Раздел для прочтения учащимися:

На международную пилотируемую орбитальную станцию (МКС) должны доставляться все напитки и еда для космонавтов. Еда - это важная часть поддержания морального состояния экипажа и общего времяпровождения, когда космонавты принимают пищу, общаясь друг с другом.

В условиях пониженной гравитации и ограниченного пространства на МКС проявляются физиологические факторы и особенности окружающей среды, влияющие на способность наслаждаться вкусом еды.



Еще в начале 1960-х космонавты заметили, что в космосе вкусовые рецепторы работают не так эффективно. Почему это происходит в космическом пространстве? Причина в том, что на жидкости в организме действует пониженная гравитация (так называемый эффект перераспределения жидкостей в организме). Жидкости в нашем теле на Земле притягиваются к ногам гравитацией. Но в космосе жидкости распределяются в организме равномерно.

Это изменение проявляется в первые дни пребывания в космосе, когда лица космонавтов отекают из-за застоя жидкости в носовых каналах и снижается способность ощущать запах. Через несколько дней организм космонавта приспосабливается, и распределение жидкостей стабилизируется.

Отек лица ощущается как сильный насморк, что кратковременно меняет вкусовые ощущения из-за ослабления обоняния. В течение полета в крайне ограниченном пространстве космической станции запахи еды смешиваются с другими запахами (например, с запахом человеческих тел, технического оборудования). Это также может «приглушать» вкусовые ощущения. Обоняние имеет очень большое значение для ощущения вкуса еды.

Видимо, пища теряет вкус из-за влияния других запахов и распределения жидкостей в организме, поэтому космонавты нередко используют приправы для усиления вкуса еды. В распоряжении экипажа имеется множество приправ для добавления в пищу, например, мед, соусы соевый, для барбекю, тако.

## Объяснение:

1. Что такое «распределение жидкостей в организме»?
2. Люди уже побывали на Луне, и теперь космические агентства обсуждают полет человека на Марс. Какие различия в распределении жидкостей могут наблюдаться во время полета на МКС и пребывания на Луне, на Земле и на Марсе?
3. Вам предлагается организовать учащихся для участия в тестировании вкуса для ведущей продовольственной компании в вашей стране. Позволите ли Вы участвовать в мероприятии тем, кто болен простудой? Почему да или почему нет?



### Оценка:

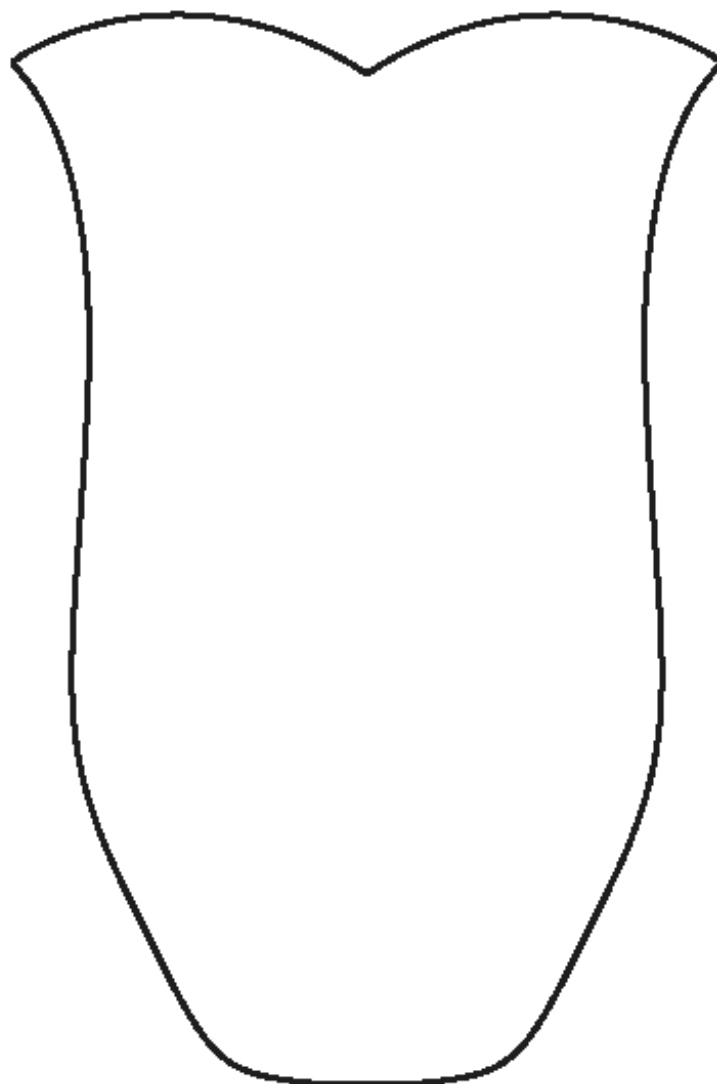
1. Как космонавты в космическом полете удерживают себя и продукты питания в специфических условиях космической невесомости?
2. Объясните, зачем завязывают глаза и зажимают нос перед дегустацией.
3. Объясните, почему перед дегустацией каждого последующего продукта необходимо полоскать рот.
4. Когда вы смогли определить вкус продуктов: с зажатым или со свободным носом? Как вы думаете, почему это произошло?
5. Мог ли космонавт определить вкус? Помните, что это обычные для космонавта еда и питье и она пила и ела эти продукты каждый день во время полета. Каковы причины изменения ее вкусовых ощущений?

### Проработка результатов:

Изучите результаты космонавта, выполнившего аналогичное пробование еды до отправки в космос. Вы заметите, что у каждого свои вкусовые ощущения в зависимости от чувствительности вкусовых рецепторов, как и в вашем классе. Распределение вкусовых рецепторов индивидуально у большинства людей, и схемы языка это наглядно демонстрируют.

1. Возможны ли такие ситуации на Земле, когда изменение состояния вашего организма повлияет на вкусовые ощущения? Будет ли это похоже на изменения, отмеченные космонавтами?
2. Почему у космонавта различается интенсивность ощущения вкуса на Земле и в космосе?
3. Теперь ваша группа состоит из ученых в области космоса. Что бы вы изменили для усовершенствования этого научного эксперимента?
4. Используйте ли вы дома приправы для еды? Какие и почему? Объясните, почему большинство космонавтов добавляют приправы к своей еде в космосе.

# Язык человека



### Дополнение: Социальный аспект питания:

На МКС работают космонавты из разных стран. В каждой стране имеется своя культура и, соответственно, своя еда, что определяет вкусовое разнообразие. Члены экипажа МКС выполняют много работы, поэтому важно, чтобы они собирались вместе хотя бы для приема пищи. Подумайте о том, как вы сами завтракаете или обедаете: что для вас при этом является важным? Важно ли для вас собраться вместе и обсудить, что случилось в классе, в школе и т. д.? Это время также предназначено для общения с друзьями. Это помогает почувствовать себя частью команды (коллектива). Когда мы хорошо себя чувствуем, мы лучше работаем.

Посмотрите видео, где космонавт Франк де Винн говорит о том, как важно время обеда на МКС, и объясните, почему для вас это также имеет большое значение.

Космонавт Франк де Винн говорит о продуктах питания на МКС (*прокрутите урок вперед до видео «Еда и питье на МКС» по ссылке*): [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Lessons\\_online/Life\\_in\\_Space](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space)



*Члены экипажа Экспедиции 20 принимают пищу вместе в модуле «Юнити» международной космической станции. На снимке слева направо: космонавт-бортинженер Коичи Ваката Японского агентства аэрокосмических исследований, космонавт-командир Геннадий Падалка, бортинженеры космонавт Роман Романенко и космонавт Европейского космического агентства Франк де Винн.*

### Благодарим наших спонсоров:

- Европейское космическое агентство (ESA)
- НАСА, программа по изучению человеческого организма в сфере взаимодействия и коммуникации
- Д-р Скотт Смит, диетологическая биохимическая лаборатория НАСА
- Вики Клерис, лаборатория систем космического питания НАСА

Более подробная информация:



Диетологическая биохимическая лаборатория НАСА в космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне, Техас, отвечает за улучшение состояния здоровья астронавтов посредством определения диетологических требований для полетов в космос. Например, лаборатория отвечает за определение количества калорий, витаминов и питательных веществ, необходимых для поддержания оптимального состояния здоровья во время космического полета. Далее эта информация передается в лабораторию систем космического питания, ученым-диетологам, которые разрабатывают, совершенствуют и тестируют системы питания, соответствующие данным требованиям (наряду с другими требованиями к космическим полетам).

Скотт М. Смит является руководителем диетологической биохимической лаборатории в космическом центре имени Джонсона. Благодарим за предоставленные графические материалы: НАСА

*«По существу, мы выполняем два вида работ», - объясняет Смит. «Мы выполняем то, что принято называть оперативной работой, которая, в основном, заключается в клинической оценке нутритивного статуса членов экипажа перед полетом и после полета. Мы также проводим исследования, чтобы лучше понять реакцию организма на полет и изменение потребности организма в питательных веществах по действием невесомости».*

Вы можете найти дополнительную информацию о д-ре Смите и диетологической биохимической лаборатории на веб-сайте: [http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott\\_Smith\\_Profile.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html)

Лаборатория систем космического питания НАСА в космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне, Техас, отвечает за создание вкусных продуктов питания, соответствующих требованиям к питанию и условиям полета в рамках космической программы. Занимая должность заведующего лабораторией систем космического питания, Вики Клерис отвечает за оперативные разработки и разработки долгосрочного плана систем питания на МКС.



*Вики Клерис является заведующей лабораторией систем космического питания НАСА в космическом центре имени Джонсона.*

Коллективом лаборатории систем космического питания создано более 12 новых сублимированных продуктов и 50 новых видов термостабилизированной еды, которая нагревается до высокой температуры для уничтожения вызывающих порчу микроорганизмов и ферментов. При опробовании вкусовых качеств данных продуктов использовалась специальная сенсорно-анализная кабина (на рисунке) для изоляции объекта от других испытателей и внешних отвлекающих факторов.



*Сенсорно-анализная кабина НАСА для опробования вкусовых качеств еды. Через специальное отверстие пищевой продукт подается дегустатору, а результаты фиксируются с помощью компьютера.*

Более подробная информация о научных изысканиях НАСА в области питания и о лаборатории систем космического питания размещена на веб-сайте: <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>