

# Могут ли деньги быть чистыми?

Биология

Гурская М.М.

*5 класс МОУ СОШ с УИОП № 16, МБОУ ДО Кванториум, г. Комсомольск-на-Амуре*

*Научный руководитель: Слесарева Т.Э., педагог дополнительного образования, МБОУ ДО Кванториум, МОУ СОШ с УИОП № 16, г. Комсомольск-на-Амуре*

## Введение

Вы когда-нибудь задумывались, могут ли жить микроорганизмы на деньгах, которые мы ежедневно берем в руки? Как показывают исследования, деньги чистыми не бывают: они несут на себе больше сотни видов микроорганизмов, способных вызвать достаточно серьезные заболевания. Деньги, которые мы передаем из рук в руки, очень часто являются причиной распространения заболеваний. Мне захотелось убедиться в том, что деньги действительно таят в себе опасность.

**Цель:** выявление бактериальной микрофлоры на денежных купюрах и металлических монетах, средах, соприкасающихся с деньгами.

### Задачи:

1. Изучить дополнительную литературу по биологии бактерий.
2. Вырастить бактерии, взятые с денежных купюр, металлических монет, рук, языка и воздуха.
3. Провести опыты по выявлению бактериальной микрофлоры на деньгах и их сравнительный анализ.
4. Определить меры профилактики заболеваний, возбудители которых могут перейти через деньги.

**Объект исследования:** денежные купюры, металлические монеты, кошелек, руки, язык, воздух.

**Предмет исследования:** бактериальная микрофлора денежных купюр, металлических монет, кошелька, рук, языка, воздуха.

**Гипотеза:** денежные купюры и металлические монеты сильно загрязнены различными бактериями, которые попадают на них из воздуха, в кошельке, с рук и слюны человека.

**Практическая значимость:** формирование санитарно-гигиенических навыков и профилактика заболеваний.

### **Характеристика микроорганизмов**

В 1865 году Луи Пастер первым выдвинул теорию о том, что причиной заболеваний являются микробы. И сегодня мы знаем, что микробы являются самыми опасными врагами человека. Они представляют собой мельчайшие одноклеточные организмы, видимые только под микроскопом. Некоторые из них настолько малы, что практически невидимы совсем [1]. Микроорганизмы - самые первые живые существа на Земле. Они появились 3,9 миллиарда лет назад. Микробы от греч. Mikros (малый) + bios (жизнь) – это живые организмы, которые невозможно разглядеть без специальных приборов, микроскопов [2].

Открытие мира микроорганизмов связано с именем А.Левенгука. С помощью своего микроскопа, дающего увеличение до 300 раз, он первый заглянул в таинственный мир мельчайших живых существ. С тех самых времён началось изучение этих мельчайших организмов [3].

Заболевания человека могут быть вызваны вирусами и бактериями, простейшими и грибами. Опасные для человека микроорганизмы называются патогенными. Бактерии - это микроскопические живые организмы, невидимые невооружённым глазом. Самые крупные из них достигают в размере лишь сотой части миллиметра. Каждая бактерия состоит из одной «живой единицы», или клетки, защищенной вокруг прочной оболочкой. Бактерии составляют одну из наиболее жизнеспособных групп живых существ. Они находятся почти везде, в том числе внутри животных и людей. Микробиологи - учёные, изучающие эти организмы, - обычно подразделяют болезнетворные бактерии в зависимости от их формы на четыре основные группы [4].

Кокки - это сферические бактерии со средним диаметром в одну тысячную миллиметра. Группируются они по-разному: стафилококки, вызывающие инфекционные нарывы и абсцессы, собираются в грозди, а стрептококки, вызывающие, например, воспаление среднего уха и скарлатину, вытягиваются в цепочки. Бактерии, которые группируются парами, вызывают некоторые разновидности менингита и пневмонии. Бациллы - бактерии палочковидной формы размером в три сотых миллиметра в длину и одну пятидесятую миллиметра в ширину. Тиф, цистит и туберкулёз вызываются бациллами. Третья группа, под названием вибрионы, включает изогнутые в виде запятой организмы, являющиеся возбудителями холеры. Четвертая группа - спирохеты, которые, согласно своему названию, напоминают миниатюрные спирали. Язвенный гингивит и эпидемический возвратный тиф - вот наиболее известные примеры заболеваний, вызываемых спирохетами. При благоприятных условиях бактерии размножаются с огромной скоростью путём простого деления пополам. При температуре тела в + 37 С на участках, богатых пригодными для питания бактерий веществами, они делятся каждые полчаса. Таким образом, в течение 20 часов одна бактерия способна воспроизвести более чем полмиллиона потомков [5].

Для человека представляют опасность болезнетворные микроорганизмы. Борьба с болезнетворными бактериями актуальна везде. Ведь на Земле не существует такого места, где их нельзя было бы обнаружить [6].

### **«Денежные» микробы, влияющие на здоровье человека**

То, что на бумажных деньгах может находиться множество различных микроорганизмов, не удивительно. Но, к сожалению, большинство людей не видят никакой опасности в наличных деньгах и не считают их способом передачи инфекций. А задуматься стоит!

Деньги, которые мы передаем из рук в руки, очень часто являются причиной распространения заболеваний. Бумажник, температура которого примерно такая же, как и у тела человека, также способствует их быстрому размножению [7]. Известно, что продолжительность жизни российской купюры достоинством сто рублей составляет два года, но несмотря на столь малый срок, на банкноте успевают поселиться десятки тысяч микроорганизмов - микробакте-

рии туберкулеза, возбудители пневмонии, тонзиллита, гепатита, кишечных инфекций (гастроэнтерита, дизентерии), кожных заболеваний, менингита, лихорадки Эбола, широкий спектр возбудителей гельминтозов.

### **Методика проведения исследований**

**Выращивание бактерий.** Материалы и оборудование: агар-агар (вещество, выделенное из красных и бурых водорослей), стеклянные мерные стаканы, плитка, стерильные чашки Петри (7 шт.), стерильные шпатели, стерильный шкаф, денежные купюры достоинством 100, 50 рублей старые и новые, металлические монеты, кошелек, невымытые руки и слюна человека.

Подготовка питательной среды для микробов: добавить в воду агар-агар из расчёта 0,5 ч ложки на 60 мл. воды, довести до кипения, дождаться, пока весь порошок агар-агара растворится, остудить смесь и разлить тонким слоем по чашкам Петри. Сразу прикрыть чашки Петри крышками и оставить остывать, перевернув чашки вверх дном, чтобы капли от конденсата не попали на питательную среду. Для выявления колоний (потомство, выросшее из одной микробной клетки, попавшей на питательную среду) в первый день берутся пробы с помощью стерильных шпателей, размещаются на питательную среду.

**Выявление и подсчёт бактериальной микрофлоры.** Через неделю после постановки опыта по выращиванию бактерий были произведены исследования бактериальных колоний: выявление колоний различных бактерий и подсчет их числа; выявление проективного покрытия колониями бактерий питательной среды в чашке Петри каждого образца.

**Окраска бактерий по Граму.** Материалы и оборудование: чашка Петри с посевом бактерий; пипетка; предметное стекло; покровное стекло; фильтровальная бумага; микроскоп; микробиологическая петля; набор для окраски по Граму; этиловый спирт 95%. Используются правила работы с микроскопом. При работе с микроскопом соблюдается техника безопасности.

Техника выполнения работы: предметное стекло перед исследованием обезжиривают спиртом; берем микробиологическую петлю и делаем мазок исследуемых культур, препарат высушивают на воздухе; на мазок кладут полоску фильтровальной бумаги; на мазок наносят 2-3 капли карболового раствора ген-

циана фиолетового; выдерживаем в течение 2 минут; удаляем фильтровальную бумагу; наносим 2-3 капли раствора Люголя; выдерживаем в течение 1 минуты; сливаем остатки красителя и раствора Люголя; обесцвечиваем в течение 30-45 сек 95% этиловым спиртом; промываем дистиллированной водой; наносим 2-3 капли водного раствора фуксина; выдерживаем в течение 2 минут; сливаем краситель; промываем препарат дистиллированной водой; высушиваем на воздухе, микроскопируем.

Грамположительные бактерии - это те бактерии, которые дают положительный результат теста окраски по Граму и поглощают окраску кристаллического фиолетового, в то время как те бактерии, которые не способны сохранить кристаллический фиолетовый цвет и показывают отрицательный результат теста окраски по Граму, называются грамотрицательные бактерии. Цвет, полученный после окрашивания по Граму у грамположительных бактерий, является кристаллическим фиолетовым и красным или розовым у грамотрицательных, в отличие от сафранина.

### **Результаты выращивания бактерий**

На подготовленную питательную среду из агар-агара в первый день опыта в чашки Петри с помощью стерильных шпателей были помещены пробы: 1 образец - денежные купюры новые; 2 образец - денежные купюры старые; 3 образец - металлические монеты; 4 образец - кошелек; 5 образец - пустая (воздух); 6 образец - невымытые руки; 7 образец - слюна человека (с языка). Открывали по очереди каждую чашку Петри и наносили пробы. Делали надписи маркером. Все опыты выполняли в стерильном шкафу, чтобы сохранялась стерильная среда. Все чашки Петри с опытами поставили в тёмное тёплое место. Начали свои наблюдения на следующий день, делали записи в тетради о каждодневном изменении и делали фотографии. Во второй день мы увидели, что появились мелкие пятна во всех чашках, даже в той, которая была без пробы, просто соприкасалась с воздухом. Больше всего было мелких пятен в пробе с металлических монет и кошелька. Более крупные пятна были в чашках с пробой со старых купюр и из кошелька. Это и есть колонии бактерий. В последующие дни рост ко-

лоний (всего опыт проводился в течение недели – 7-ми дней) продолжался во всех чашках, по количеству колоний и их размеру.

**Вывод:** бактерии присутствуют на всех купюрах, на металлических монетах, на поверхности кошелька, на руках, в слюне человека, в воздухе.

### Результаты выявления и подсчёта бактериальной микрофлоры

Через неделю (7 дней) после постановки опыта по выращиванию бактерий были произведены исследования бактериальных колоний: выявление колоний различных бактерий и подсчет их числа; выявление проективного покрытия колониями бактерий питательной среды в чашке Петри каждого образца. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты выявления и подсчёта бактерий

№ образца	Проба	Размер колоний	Кораллоподобные колонии	Белосерые колонии	Желтоватые колонии	Колонидр. типа	Сумма количества различных колоний	Проективное покрытие колониями
1	Купюры новые	Большие	14	7	8	-	29	40%
2	Купюры старые	Большие	15	19	5	3	42	55%
3	Металлические монеты	Мелкие	11	41	13	-	65	80%
4	Кошелек	Большие	8	21	9	1	39	40%
5	Воздух	Мелкие	13	11	3	-	27	50%
6	Руки	Большие	20	30	11	1	62	80%
7	Язык	Большие Мелкие	16	7	5	-	28	45%

В образце 1 – купюры новые – колонии большие – 1-1,5 см в диаметре, всего 29 колоний, проективное покрытие 40%. Форма колоний круглая, края ровные, но есть и бахромчатые, структура однородная, цвет белый, бежевый, светло-желтый.

В образце 2 – купюры старые - колонии большие – 1,5-2 см в диаметре, всего 42 колонии, проективное покрытие 55%. Форма колоний круглая, края ровные, есть бахромчатые, структура однородная, цвет белый, бежевый, светло-желтый, несколько колоний ярко-желтого цвета.

В образце 3 – металлические монеты – колонии мелкие – 0,5-1 см в диаметре, всего 65 колоний, проективное покрытие 80%. Форма колоний круглая, края ровные, есть бахромчатые, много выпуклой формы, структура однородная, цвет белый, бежевый, светло-желтый.

В образце 4 – кошелек – колонии большие – 1-1,5 см в диаметре, всего 39 колоний, проективное покрытие 40%. Форма колоний круглая, края ровные, есть бахромчатые, структура однородная, несколько колоний выпуклой формы, цвет белый, бежевый, светло-желтый, одна колония ярко-желтого цвета.

В образце 5 – воздух - колонии мелкие – 0,5 см в диаметре, всего 27 колоний, проективное покрытие 50%. Форма колоний круглая, края ровные, есть бахромчатые, структура однородная, несколько колоний выпуклой формы, цвет белый, бежевый, светло-желтый.

В образце 6 – руки – колонии большие – 0,5 см в диаметре, всего 62 колонии, проективное покрытие 80%. Форма колоний круглая, края ровные, есть бахромчатые, структура однородная, несколько колоний выпуклой формы, цвет белый, бежевый, светло-желтый, одна колония ярко-желтого цвета. Присутствует пушистый налёт (плесневые грибы - основной вред плесени состоит в том, что плесень аллергена и токсична. Колонии плесневых грибов вырабатывают афлатоксины – ядовитые токсины, которые при попадании в организм, способны накапливаться в нем, вызывая со временем онкологические заболевания печени. Плесень при вдыхании, способна оседать на легких и бронхах вызывая в организме такие заболевания, как: насморк, бронхиты, кашель, ангина, ОРЗ, грипп, головные боли, различные аллергии).

В образце 7 – с языка (слюна человека) – колонии разного размера: мелкие 0,5 см в диаметре и большие – 0,5 см в диаметре, всего 28 колоний, проективное покрытие 45%. Форма колоний круглая, края ровные, есть бахромчатые, структура однородная, несколько колоний выпуклой формы, цвет белый, бежевый, светло-желтый.

Таким образом, из полученных результатов видно, что в каждом образце находилось разное количество микробов, был разнообразен их видовой состав. Кроме того, видно, что колонии различны по размерам, форме и количеству.

**Вывод:** в ходе эксперимента мы выявили, что самыми загрязненными бактериями являются образцы: 3 - металлические монеты, 6 - немытые руки. В последнем образце кроме бактерий была обнаружена плесень. Средний уровень загрязнения наблюдается в образцах: 2 – старые купюры и 4 – кошелек. Наименьшее загрязнение присутствует в образцах: 1 – новые купюры, 5 – воздух, 7 – язык (слюна человека).

### **Результаты окраски бактерий по Граму**

В ходе исследовательской работы был проделан эксперимент по окраске бактерий по Граму. После окрашивания бактерии всех встреченных разновидностей в образцах были рассмотрены под микроскопом. Данный метод позволил выявить, что колонии бактерий: белого цвета - грамположительные кокки; серого цвета – грамотрицательные бациллы; светло-желтого цвета - грамотрицательные кокки; ярко-желтого цвета - грамположительные кокки; розового цвета - грамотрицательные бациллы. Таким образом, благодаря окрашиванию бактерий по методу Грама, выяснилось, что бактерии, образующие колонии в образцах являются грамположительными (окрашенными в фиолетовый цвет) кокками, грамотрицательными (окрашенными в розовый цвет) кокками и бациллами. Грамотрицательных бактерий больше, чем грамположительных.

### **Заключение**

**Выводы.** В результате выполнения исследовательской работы мне стало ясно, что понятие «грязные деньги», имеет под собой реальную основу. Обнаруженные мною бактерии разных форм являются реальным подтверждением выдвинутой гипотезе. Бактерии присутствуют везде: на купюрах, новых и ста-



рых, на металлических монетах, на поверхности кошелька, на руках, в слюне человека, в воздухе. В каждом исследованном образце находилось разное количество микробов, был разнообразен их видовой состав. Кроме того, видно, что колонии бактерий различны по размерам, форме и количеству.

В ходе эксперимента выявили, что самыми загрязненными бактериями являются металлические монеты и невымытые руки. В последнем образце кроме бактерий была обнаружена плесень. Средний уровень загрязнения наблюдается в образцах: старые купюры и кошелек. Наименьшее загрязнение присутствует в образцах: новые купюры, воздух, язык (слюна человека).

Благодаря окрашиванию бактерий по методу Грама, выяснилось, что бактерии, образующие колонии в исследуемых образцах являются грамположительными (окрашенными в фиолетовый цвет) кокками, грамотрицательными (окрашенными в розовый цвет) кокками и бациллами. Грамотрицательных бактерий больше, чем грамположительных. Деньги, которые мы передаем из рук в руки, не являются чистыми.

**Рекомендации.** Для сохранения здоровья людей и избежания вредного влияния загрязненных бактериями денег необходимо: при расчетах в магазинах, кафе, школьной столовой, транспорте использовать пластиковые карты; после посещения общественных мест, магазинов, где происходит расчет деньгами, обязательно мыть руки с мылом; информировать учащихся по данной проблеме, так как многие не задумываются о том, что обращение с деньгами может отрицательно влиять на здоровье. Проблема дезинфекции денег можно решать периодической обработкой купюр озоном и ультрафиолетом, можно печатать деньги на бактерицидном материале, регулярно проводить мероприятия по обеззараживанию денег. Решению проблемы микробов на деньгах является высокий процент оплаты транспортными и пластиковыми картами.

### **Список использованной литературы**

1. Аксёнова М.Д.- Энциклопедия для детей, том 2. Биология- М.: Аванта, 1999.

2. В.П. Александрова, И.П. Болгова, Е.А. Нифантьева. «Экология живых организмов. Практикум с основами экологического проектирования» Москва: «Вако», 2015.

3. М.А. Козлов. «Живые организмы - спутники человека». М.: Просвещение, 1976.

#### **Интернет-источники**

4. <http://baumanki.net/lectures/2-biologich>

5. <http://fb.ru/article/241259/boleznetvornye-bakterii-sreda-obitaniya-bakterii-v-organizme-cheloveka>

6 <http://ok-t.ru/cozyhomesteadru/baza1/490014704461.files/image006.jpg>

7.[http://studbooks.net/77254/estestvoznanie/boleznetvornye\\_bakterii\\_obschaya\\_harakteristika](http://studbooks.net/77254/estestvoznanie/boleznetvornye_bakterii_obschaya_harakteristika)