

# Содержание

9 Предисловие. От вещества к химическому веществу

## Глава I

### Химия человека

#### Что происходит в человеческом теле?



- 12 Вчера я не так уж много выпил! Почему же у меня похмелье?
- 14 Если прикоснуться к предмету с температурой 100 °С, будет сильный ожог! Почему же мы не получаем ожоги в сауне?
- 16 Я же вовсе не думаю о сексе! Почему же у меня эрекция?
- 18 Я вообще-то спокойный человек! Почему же иногда так сильно бьется сердце?
- 20 Пью только воду! Почему же при этом моча желтого цвета?
- 22 Вирус гриппа А, В, птичий грипп... Почему возникают эпидемии гриппа?
- 24 Не переадаю и алкоголя много не пью! Почему же возникает язва желудка?
- 26 Болезнь, которой страшнее всего заболеть! Почему возникает рак?
- 28 Мучения каждую весну! Откуда берется сенная лихорадка?
- 30 Так часто переходящее в привычку действие! Почему хрустят пальцы?

## Глава II

### Пищевая химия

#### Вкусное, питательное чудо!



- 32 Жареное мясо, жареная курица! Почему мясо становится таким вкусным, если его пожарить?
- 34 Саке, ликеры, вино, виски! Почему алкоголь можно получить разными способами: пивоварением, виноделием и дистилляцией?
- 36 Изначально было молоко! Почему же сыр твердый?
- 38 Бекон, ветчина – это консервированные продукты! Почему копчение увеличивает срок хранения?

- 40 Почему рис едят вареным?
- 42 Глютен – это на самом деле белок!  
Почему из пшеничной муки получается хлеб?
- 44 Жевательную резинку делают из сока растений?!  
Почему жвачка становится мягкой?
- 46 Такое вкусное зимнее блюдо! Почему печеная картошка сладкая?
- 48 В японском языке слово «грибы» буквально означает «дети деревьев»!  
Почему они так называются?
- 50 Почему когда выпьешь алкоголь, хочется поесть рамен?

## Глава III

### Химия окружающего мира

Ответы на разные «почему», касающиеся  
окружающих нас предметов



- 52 Почему шариковая ручка может так плавно писать?
- 54 Почти все ластики сейчас делаются из пластика! Как же они стирают?
- 56 Может приклеиться к чему угодно! Почему клей приклеивается?
- 58 Удаляются даже жирные и масляные пятна!  
Как моющие средства удаляют загрязнения?
- 60 Как Япония распространила джинсы по всему миру?
- 62 Утюг не нужен! Почему рубашки с памятью формы не мнутся?
- 63 Нет хуже для рубашки, чем это! Почему след от помады так трудно вывести?
- 64 Постоянный источник переживаний деловых женщин!  
Почему на чулках появляются стрелки?
- 66 Даже самые твердые продукты! Как режет кухонный нож?
- 68 Выдерживает удар любой рыбы!  
Почему аквариумы в океанариумах не разбиваются?
- 70 Пейзаж из окна так хорошо виден! Почему листовое стекло прозрачное?
- 72 Пахнет даже кондиционер для белья! Почему ароматизаторы пахнут?
- 74 Если хорошенько охладить, то гораздо вкуснее!  
Откуда на чашке появляются капли воды?

## Глава IV

### Химия в технологиях

#### Разберемся в устройстве бытовых электроприборов и технологий!



- 76 Эпоха, когда даже дома можно наслаждаться 3D!  
Почему картинка в 3D так реалистична?
- 78 На пленке, в цифровом виде, и не только! Как получаются фотографии?
- 80 В чем разница между плазмой и жидкими кристаллами?  
Как работает телевизор?
- 82 И телевизор, и DVD-плеер одним пультом!  
Как работает пульт дистанционного управления?
- 84 Комфорт весь год!  
Почему кондиционеры могут и охлаждать, и нагревать воздух?
- 86 Так необходим нам, особенно летом! Почему холодильник холодит?
- 88 Можно готовить без огня! Как устроена микроволновая печь?
- 90 От Токио до Осаки всего за 2,5 часа! Почему синкансены такие быстрые?
- 92 Так необходимы во время стихийных бедствий!  
Почему батареи могут накапливать электричество?
- 94 Как навигатор в автомобиле определяет местоположение?

## Глава V

### Химия живых существ

#### Приблизимся к удивительной жизни вокруг нас!



- 96 Общая проблема всего мира! Почему насекомые есть везде?
- 98 Такой приятный для глаз, успокаивающий цвет! Почему растения зеленые?
- 100 В каждом сезоне распускаются разнообразные цветы! Почему цветы цветут?
- 102 Кедру дзёмон уже 4000 лет! Почему деревья вырастают такими большими?
- 104 Символ японского лета! Почему светляки светятся?
- 106 Почему домашние куры несут так много яиц?

- 108 Как **глубоководные морские обитатели** выдерживают **давление воды** в глубине океанов и морей?
- 109 Почему **вакасаги не замерзает** подо льдом?
- 110 Длина тела более 30 м! Почему **динозавры** были такими огромными?
- 112 Почему **птиц, сидящих на электрических проводах**, не бьет током?

## Глава VI

### Химия Земли и космоса

Чем больше узнаешь, тем интереснее становится!



- 114 Земля вначале была огненным шаром?!  
Как же появилась **Земля**, какой мы ее знаем?
- 116 Япония – одна из стран-лидеров по количеству вулканов!  
Почему **вулканы извергаются**?
- 118 Японский архипелаг вступил в активный период!  
Почему происходят **землетрясения**?
- 119 Такие красивые молнии на небе! Почему **молния идет зигзагами**?
- 120 Концентрация соли разная в зависимости от места и глубины!  
Почему **морская вода соленая**?
- 122 Целый химический завод под землей! Как **под землей** образуется **нефть**?
- 124 Отношения человека с огнем насчитывают миллион лет! Почему **огонь горит**?
- 126 С древних пор люди используют солнечный свет! Почему же **солнце светит**?
- 128 Хоть раз в жизни хочу увидеть! Как возникает **полярное сияние**?
- 130 Когда говорим «цвет неба», подразумеваем «голубой»! Почему **небо голубое**?
- 131 Жутковато, не правда ли?! Почему **Луна** иногда выглядит **красной**?

# Предисловие

## От вещества к химическому веществу

Все мы время от времени сталкиваемся с явлениями, которые вызывают вопросы, например: «Почему вода в море соленая?» или «Как работает телевизор?». В этой книге приводятся простые вопросы, ответ на которые помогает найти химия.

Хотя я и говорю «простые вопросы», наверняка среди читателей найдутся те, кто будет уверять, что никогда в жизни не озадачивался ничем подобным. Возможно, на самом деле где-то в глубине души они интересовались этими темами – просто не имели времени над ними поразмыслить.

И в особенности таким людям я пожелаю прочитать эту книгу с открытым сердцем, немного отстранившись от повседневных забот на время чтения. Кто знает, может быть, это научит вас жить в большей гармонии с миром!..

Вероятно, после изучения книги окружающий мир станет для вас гораздо интереснее. Ведь когда знаешь, почему море соленое, заниматься дайвингом куда увлекательнее, не так ли? И разве не интереснее смотреть телевизор, если знаешь, как он работает?

Кстати говоря, известно ли вам, чем отличается вещество от химического вещества? «Когда мы не рассматриваем вещество на видимом глазу макроуровне, а на микроуровне исследуем его структуру и роль каждой составляющей, то оно называется химическим веществом» (предисловие к «Малой энциклопедии химического вещества», издательство «Иванами сётэн»). Например, вода – химическое вещество, если мы рассматриваем ее как соединение водорода и кислорода. Химия и является наукой о химических веществах и их изменениях. Она объясняет явления, которые не увидеть невооруженным глазом, а уж от этого легко перейти к поиску ответов на вопросы, которые возникают у нас в отношении видимых явлений.

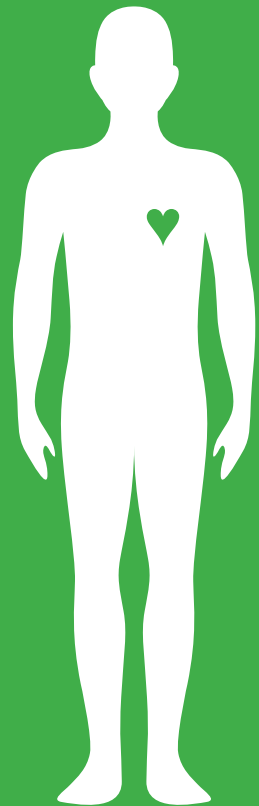
Но здесь кроется немаловажная проблема. Как только, отвлекшись от привычного видимого мира, мы осознанно погружаемся в микромир, невидимый глазу, объяснять те или иные явления становится все сложнее.

В задачу автора книги входило решение этой проблемы, которое позволило бы превратить химию в занимательный инструмент. Основная идея состоит в том, чтобы с помощью химии прояснить загадки повседневной жизни. И я старался, чтобы вам было интересно читать. Очень надеюсь, что вы получите удовольствие от книги.

С архипелага на восточной окраине Евразии,  
*Оомиа Нобумицу*

# Химия человека

Что происходит  
в человеческом теле?





## Вчера я не так уж много выпил! Почему же у меня похмелье?

Термином «алкоголь» обозначают химические соединения, содержащие так называемые гидроксильные группы, то есть соединения атомов кислорода и водорода. Попадая со спиртными напитками в организм человека, алкоголь расщепляется энзимами, и при этом водород исчезает. В организме же остается сильно ядовитый ацетальдегид.

Он-то и является причиной похмелья. Такие вещества называют токсичными, потому что они вызывают в организме сильные негативные реакции вроде тошноты и головной боли. Однако в обычных условиях ацетальдегид окисляется ферментом печени альдегиддегидрогеназой, образуя уксусную кислоту. Уксусная кислота расщепляется на безвредные углекислый газ и воду, так что беспокоиться не нужно.

Но если алкоголя было выпито слишком много, то альдегиддегидрогеназы не хватит, и в организме останется нерасщепленный ацетальдегид, что и является причиной похмелья.

Опьянение от большого количества алкоголя и похмелье свойственно всем народам, однако в степени опьянения и похмелья между разными нациями есть различия. Есть нации, у которых ослаблено действие сильной альдегиддегидрогеназы второго типа.

В 1983 году в университете Цукубы доцентом (в то время) Харада Сёдзи было проведено исследование, выявившее следующее. В то время как у европейцев альдегиддегидрогеназа второго типа активна, у азиатов, особенно у японцев, она довольно слаба. Другими словами, это означает, что у азиатов мало ферментов, расщепляющих алкоголь, и они более уязвимы к его воздействию.

То, что в нациях возникли подобные различия, может означать, что европейцы не могли бы выжить, не стань они менее восприимчивы к алкоголю. И то, что японцы так уязвимы к алкоголю, возможно, означает, что они жили в более благополучной среде.



Однако есть и другие причины похмелья. Это и сам алкоголь, вызывающий дисбаланс в организме, и различные добавки<sup>1</sup>, определяющие вкус алкогольного напитка.

### ● Окисление алкоголя



**Европейцы > японцы**  
Японцы по сравнению с европейцами  
гораздо уязвимее к алкоголю

Причиной болей в желудке и тошноты является то, что алкоголь, раздражая стенки желудка, стимулирует выделение желудочного сока, что приводит к легкому гастриту.

<sup>1</sup> Считается, что при равном содержании алкоголя похмелье будет меньше при употреблении напитков с меньшим содержанием добавок.



# Если прикоснуться к предмету с температурой 100 °С, будет сильный ожог!

## Почему же мы не получаем ожоги в сауне?

Температура в жарко натопленной сауне обычно достигает 90–110 °С. Если, например, облиться водой такой температуры, непременно получишь ожоги. Удивительно, почему же тогда мы не получаем ожоги в сауне?

Есть три основные причины того, почему мы не обжигаемся в сауне.

**Первая причина – это пот<sup>1</sup>.** Уже через одну минуту нахождения в жаркой сауне выделяется 20–40 г пота. С потом выходит из организма жидкость, и таким образом за 30 мин в сауне можно потерять до 1 кг веса.

Этот пот, выделяемый в таких больших количествах, создает на поверхности кожи тонкую пленку воды. Вода обладает большой **теплоемкостью**, то есть способностью поглощать тепло. А значит, она плохо нагревается. И таким образом кожа оказывается защищенной от высокой температуры сауны.

**Вторая причина – это уровень влажности в сауне.** В сауне очень сухо, и влажность низкая. И поэтому температура около 100 °С не ощущается такой уж жаркой. Как уже было сказано раньше, в сауне у нас выделяется много пота, но из-за высокой температуры этот пот сразу испаряется.

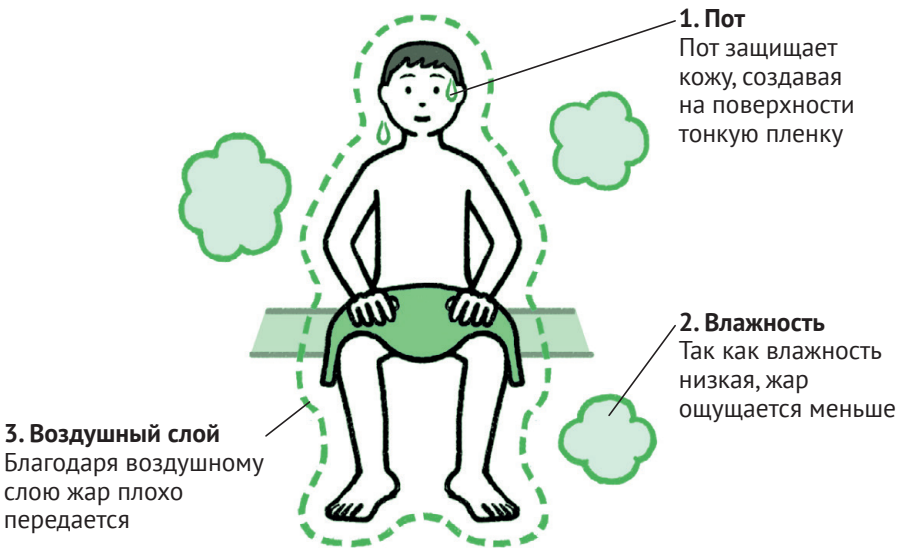
Когда вещество испаряется, теряется удельная теплота парообразования (испарения). Удельная теплота парообразования воды очень высокая, поэтому при испарении 10 г воды тело теряет 6 ккал теплоты. Поэтому-то температура в сауне ощущается ниже, чем она есть на самом деле.

<sup>1</sup> Пот выполняет две основные функции. Пот, выделяемый **эккриновыми железами**, регулирует температуру тела, а пот из **апокриновых желез** выводит из организма отходы.

Третья причина – это **воздушный слой**. Слой воздуха вокруг кожи толщиной в несколько миллиметров на самом деле практически неподвижен. Температура воздуха в этом слое близка к температуре тела, и этот слой воздуха трудно отделим от тела. Более того, **так как воздух плохо проводит тепло, то этот слой защищает кожу от горячего воздуха.**

Кстати говоря, когда при ходьбе внутри сауны на коже ощущаются покалывания, это связано с разрушением этого воздушного слоя вокруг кожи, для сохранения которого лучше не двигаться. А быстро двигаться в сауне строго запрещено, так как это приведет к большему разрушению воздушного слоя, который перестанет защищать кожу.

● **В сауне мы не обжигаемся потому, что...**



Потеря веса в сауне связана только с потерей влаги из-за выделения пота. Если выпить затем воды, вес восстановится.



# Я же вовсе не думаю о сексе! Почему же у меня эрекция?

Эрекция пениса бывает двух видов: **рефлекторная** и **психогенная**.

Прежде всего рассмотрим **рефлекторную эрекцию**, которая возникает при физическом воздействии. Например, при прикосновении к пенису или при тряске в транспортном средстве возникает физическое стимулирование, которое, не задействуя центральную нервную систему, непосредственно воздействует на так называемый центр эрекции. Эрекция в этом случае происходит рефлекторно (автоматически).

С другой стороны, **психогенная эрекция** возникает при воздействии психологических стимулов, например при виде обнаженной женщины, или при возникновении эротических мыслей. Информация о подобной психологической стимуляции передается в центр полового влечения<sup>1</sup> через кору головного мозга центральной нервной системы, а уже оттуда команда по вегетативной нервной системе передается в центр эрекции.

Когда стимулирующая информация поступает в центр эрекции, из конца длинного отростка – **синапса** – крестцового отдела спинного мозга, управляющего половыми органами, выделяются одни из нейромедиаторов – **NO-радикалы**. Внутри губчатого тела мочеиспускательного канала есть так называемые гладкие мышцы кровеносных сосудов и трабекулы пещеристых тел. И NO-радикалы проникают внутрь клеток, их составляющих. Вследствие чего возникает химическая реакция, в результате которой в клетках образуется большое количество **циклического ГМФ** (циклического гуанозинмонофосфата).

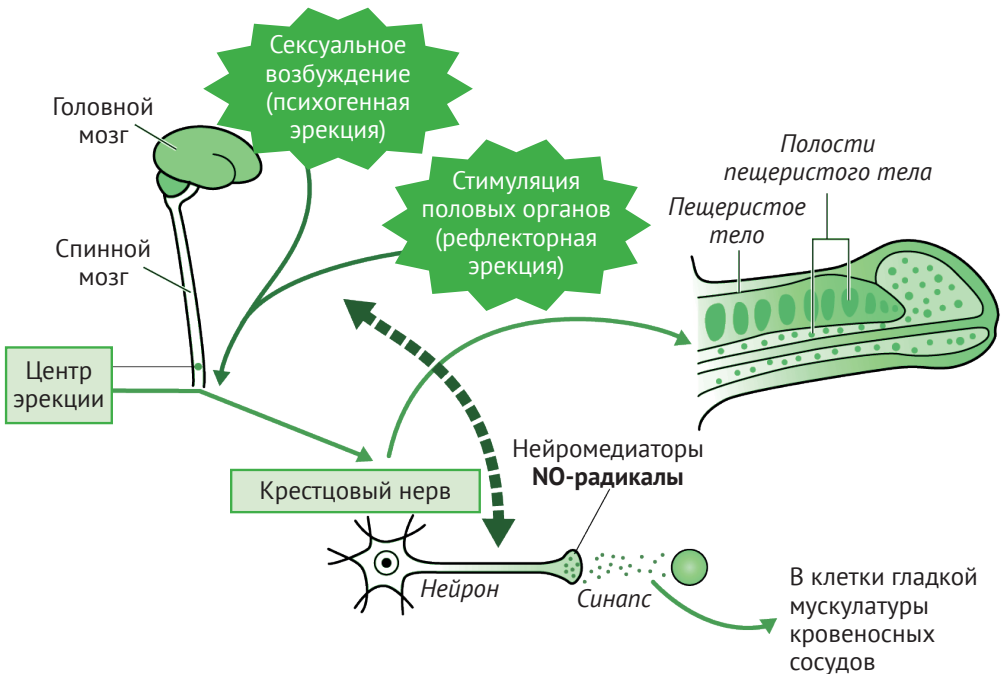
Эта химическая реакция расслабляет гладкую мускулатуру кровеносных сосудов и трабекулы пещеристых тел.

И в полости губчатого пещеристого тела приливает большое количество крови. **Наполненное кровью пещеристое тело делает пенис твердым, что и создает эрекцию.**

<sup>1</sup> Центр полового влечения находится в гипоталамусе мозга. У мужчин гипоталамус в два раза больше, чем у женщин.

Обычно в состоянии эрекции пещеристое тело сдавливает сосуды внутри пениса, поэтому кровь не уходит, и эрекция продолжается. Если сексуальная стимуляция исчезает, то активизируется фермент фосфодиэстераза (PDE5), вследствие чего циклический ГМФ вступает в реакцию с водой и разлагается. В результате эрекция спадает.

## ● Устройство эрекции



Виагра содержит компоненты, ослабляющие действие фермента PDE5, вследствие чего и возникает эрекция.



## Я вообще-то спокойный человек! Почему же иногда так сильно бьется сердце?

Сердце сформировано мышцей, называемой сердечной мышцей, или миокардом. Это особенная мышца, которая есть только в сердце, и по сравнению со всеми прочими мышцами в теле ее **структура наиболее прочная**. Посредством регулярных растяжений и сжатий сердечная мышца проталкивает кровь в артерии и возвращает ее вновь в сердце через вены, обеспечивая тем самым циркуляцию крови по всему телу.

**Сердце совершает повторяющиеся сокращения с частотой примерно один раз в секунду, и даже в спокойном состоянии за одну минуту оно прогоняет приблизительно 5 л крови.** А в течение дня это число доходит до 7–8 т. Это примерно столько же, сколько вмещается в танкер объемом в 10 000 л.

Этот объем крови на самом деле во многом зависит от состояния тела. Например, **при активном движении частота сердечных сокращений увеличивается. Сердцу становится тяжелее, и оно начинает сильнее биться.** В таком случае за один удар сердце прогонит большее количество крови. Считается, что при активном движении человека сердце может прогнать до 35 л крови за 1 мин, что в 7 раз больше, чем в состоянии покоя.

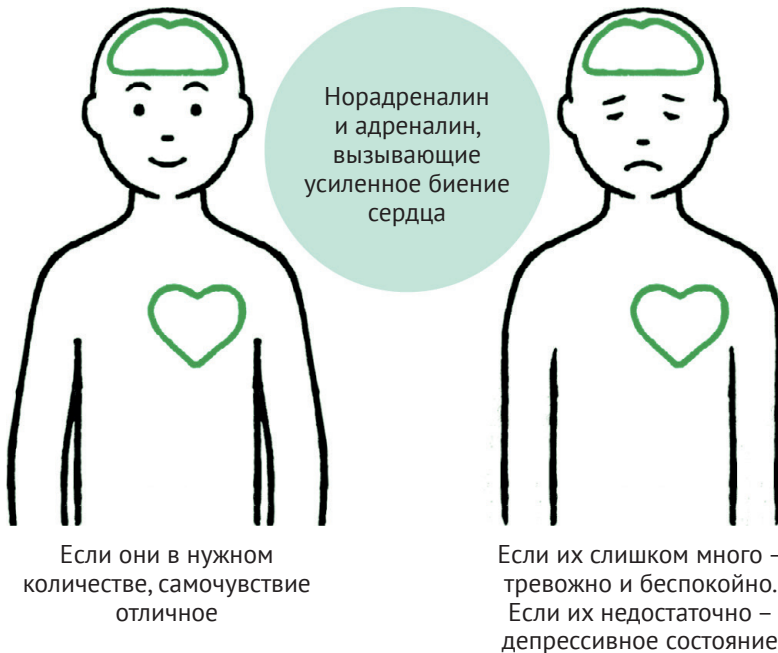
При движении не только увеличивается частота сердечных сокращений, но и сердце начинает сильнее биться. Также и при испуге или волнении сердце тоже начинает биться быстрее и сильнее.

**Причиной подобного сильного биения сердца являются норадреналин<sup>1</sup> и адреналин.** Это одни из нейромедиаторов (гормоны мозга). Когда норадреналин и адреналин находятся в мозге человека в умеренном количестве, то в состоянии среднего напряжения организм будет в норме, появится сосредоточенность и позитивный настрой. Однако если норадреналина и адреналина станет много, появятся тревога и беспокой-

<sup>1</sup> В целом норадреналин играет роль в активации сознания и мышления, а роль адреналина – в от-  
правке возбуждающих сигналов во все органы тела.

ство; если же их будет недостаточно, может возникнуть депрессивное состояние.

Под воздействием удивления или волнения симпатической нервной системой выделяется норадреналин. Вследствие чего стимулируются клетки сердечной мышцы, и сердце начинает биться чаще и сильнее.



Сердце, даже будучи отделенным от нервной системы, автоматически продолжает регулярные сокращения, именно поэтому возможна его трансплантация.



# Пью только воду!

## Почему же при этом моча желтого цвета?

Цвет мочи может быть темнее или светлее, но он практически всегда желтый. Основными элементами, влияющими на цвет мочи, являются продукты распада желтого пигмента билирубина<sup>1</sup>, содержащегося в желчи. В основном это урохром и уробилин. Кстати говоря, «уро» в их названиях означает «моча».

Так как эти вещества хорошо растворимы в воде, они, попадая из почек в мочевой пузырь, выходят с мочой. Кроме того, многие из хорошо растворимых в воде элементов пищи являются желтыми. Они тоже оказывают влияние на цвет мочи.

С другой стороны, содержащиеся в пище и напитках элементы других цветов часто плохо растворимы в воде. Например, крупные частицы, придающие коричневый цвет кофе, или каротиновый пигмент – ликопин – обеспечивающий красный цвет помидоров, практически не растворяются в воде.

Поэтому такие пигменты проще смешиваются с калом, чем с мочой. Например, если каждый день есть вьетнамские блюда, которые содержат много зеленых овощей, то кал станет зеленоватого цвета.

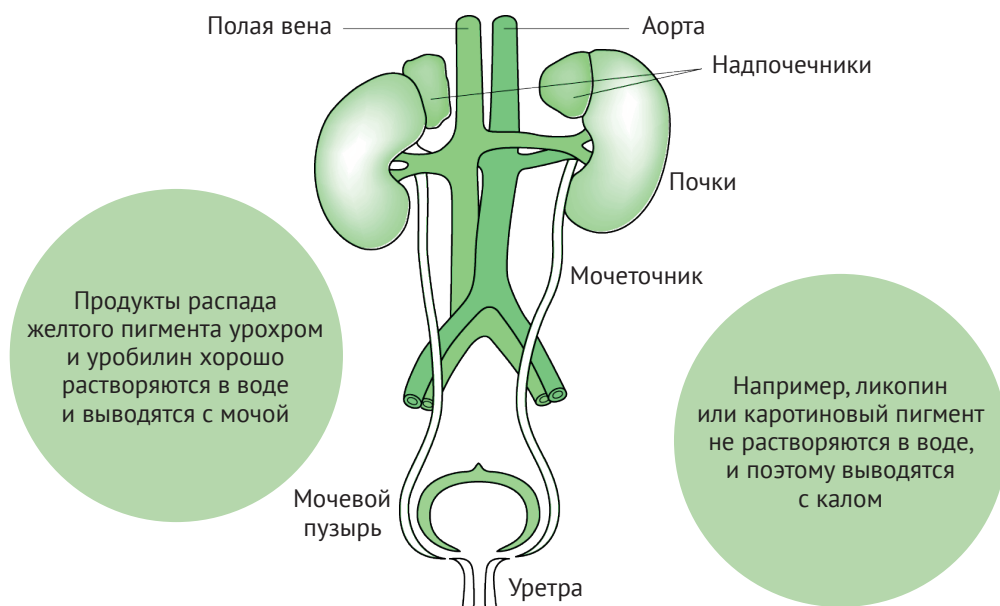
Однако почему же моча иногда выглядит светлой, а иногда очень темной? Одной из причин является концентрация мочи. Если мочи мало, цвет ее темнее, и наоборот.

Еще одна причина – это влияние цвета пищи и напитков, которые мы употребляли. Если съесть много мандаринов, содержащих растворимый в воде желтый пигмент, или выпить много крепкого зеленого чая, то моча станет темно-желтой.

<sup>1</sup> Билирубин образуется, например, в поджелудочной железе вследствие разрушения гемоглобина, содержащегося в эритроцитах, которым больше 120 дней.



Более того, среди растворимых в воде витаминов группы В много элементов желтого цвета. И если мы употребляем витамины в большем количестве, чем это необходимо организму, то они будут выводиться с мочой, делая ее при этом более желтой.



Изначально почки образуют в день до 160 л первичной мочи, но большая ее часть снова всасывается в почечных канальцах. Объем же вторичной, выводимой из организма мочи составляет около 1,5 л в сутки.



# Вирус гриппа А, В, птичий грипп...

## Почему возникают эпидемии гриппа?

Грипп распространяется вирусами гриппа. Вирусы имеют простую структуру, размерами они меньше бактерий. Поскольку вирусы состоят только из белковой оболочки и нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК), содержащей генетическую информацию, они не могут размножаться самостоятельно. Поэтому для размножения они паразитируют, например в человеке или в растениях. **Вирусы гриппа содержат РНК, поэтому их называют РНК-вирусы.** По сравнению с ДНК-вирусами они больше подвержены мутациям. **А вирусы гриппа к тому же подвержены мутациям больше, чем прочие РНК-вирусы.** Более того, предугадать, когда произойдет следующая мутация вируса и появится новый вид гриппа, а также каковы будут его особенности, невозможно.

Изначально, когда в организм человека попадает чужеродное вещество (антиген), в организме человека вырабатываются защищающие его антитела. **Однако если вирус мутировал, то антиген у него уже будет другим, и организм не сможет защититься. Поэтому-то и возникают эпидемии гриппа.**

Грипп бывает двух видов: сезонный и грипп нового вида. Гриппы А, В и т. д. относятся к сезонным. Вирусы сезонных видов гриппа, немного изменяя антиген, каждый год распространяются по всей планете. Вирус гриппа А<sup>1</sup> самый распространенный, а вирус гриппа С распространен меньше других.

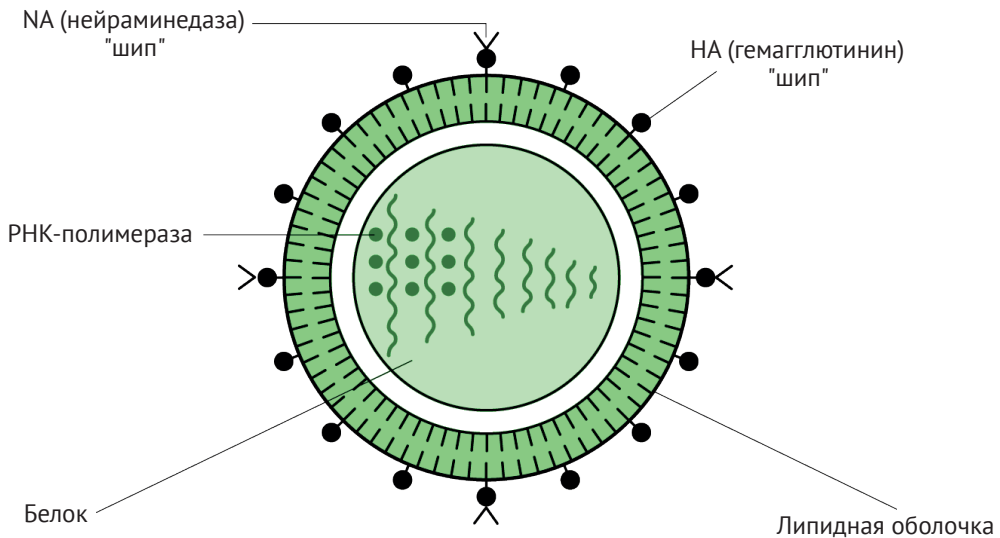
Для защиты от гриппа применяют вакцины, которые производят каждый год на основе прогнозов по распространению вирусов гриппа. Поэтому лучше ежегодно прививаться.

Если же появляется вирус гриппа с сильно мутированным антигеном, то возникает эпидемия. Это и есть грипп нового типа. Так как в большин-

стве случаев против подобного вируса нет антител, таким гриппом заражается гораздо большее количество людей по сравнению с сезонным гриппом.

В XXI веке были обнаружены гигантские вирусы<sup>1</sup>, которые перевернули имеющиеся до тех пор представления о вирусах. Поистине, это удивительно.

### ● Схематическая структура вируса гриппа



Высокопатогенный птичий грипп (H5N1), который вызвал эпидемию (распространение в какой-либо области) в Китае, вызывает опасения тем, что может перерасти в пандемию (распространение по всему миру).

<sup>1</sup> Такемура Масахару. Гигантские вирусы. Смена парадигмы эволюции жизни. Изд-во Kodansha.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)