Министерство образования и науки Ульяновской области

областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Карсунский медицинский техникум им.В.В.Тихомирова»

Рассмотрено:

На заседании ЦМК

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Е.И. Соловьёва /

*(подпись)*

*Протокол заседания ЦМК*

*№ \_\_\_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.*

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе ОГБОУ СПО «КМТ» им. В.В. Тихомирова  
 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Т.Н. Лазарева /

*(подпись)*

*«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.*

Методическая разработка

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

для студентов первого курса

специальность 34.02.01 Сестринское дело

**ВИТАМИНЫ**

Автор-разработчик:  
Селезнёв Алексей Геннадиевич

преподаватель химии, методист

р.п. Карсун, 2017

**Тема: ВИТАМИНЫ**

**Цели.**

* Сформировать у студентов представление о витаминах как биологически активных соединениях, рассмотреть классификацию и обозначения витаминов, ввести понятия авитаминоз, гипервитаминоз и гиповитаминоз, проанализировать влияние витаминов на организм человека на примере важнейших представителей водорастворимых и жирорастворимых витаминов.
* Способствовать здоровьесберегающему воспитанию, воспитанию самостоятельности и ответственности, интереса к предмету.
* Развивать память, воображение, мыслительные способности, расширять кругозор студентов.

**Задачи.**

* ***Образовательные:***сформировать понятие о витаминах, как о биологически активных веществах, расширить представления студентов об истории открытия витаминов. Обобщить имеющиеся знания о важнейших представителях витаминов. Показать значимость витаминов для здоровья человека.
* ***Воспитательные:*** прививать учащимся культуру здорового образа жизни, используя полученные на уроке знания о витаминах, сформировать понимание сложности влияния различных биологически активных веществ, в том числе и витаминов, на организм человека. Формировать адекватную самостоятельность студентов.
* ***Развивающие:***формировать общие и профессиональные компетенции компетенции: коммуникативную, личностную, ИКТ-компетенции, развать умения и навыки самостоятельного учебного труда с информационными источниками.Развивать познавательные потребности, прививать интерес к предмету, развивать творческую активность, логическое мышление, умения обосновывать свою точку зрения, анализировать, делать выводы.

**Тип урока.**

Урок изучения нового материала.

**Форма урока.**

Лекция – беседа с элементами семинара.

**Метод**: объяснительно-иллюстративный, эвристический, технологии проблемного обучения, критического мышления, сотрудничества и коллективизма, здоровье-сберегающие технологии, ИКТ.

**Формы организации учебно-познавательной деятельности обучающихся:** фронтальная, индивидуальная

**Основные понятия:**Витамины. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Гормоны. Заболевания при недостатке и избытке витаминов, гормонов. Значение витаминов и гормонов.

**Материально-техническое оснащение:**компьютер, проектор, экран. Коллекция витаминных препаратов

**Учебно-методическое обеспечение:** презентация по теме: «Витамины»

**Краткое содержание урока:**

1 этап: Организационный момент. Проверка готовности учащихся к уроку.

2 этап: Основной. Целеполагание. Мотивация к деятельности.

3 этап: Актуализация знаний.

4 этап: Изучение нового материала.

5 этап: Обобщение пройденного материала.

6 этап: Подведение итогов.

7 этап: Домашнее задание

**Ход и содержание урока**

**1.Организационный этап.**

Здравствуйте, ребята!

Староста, назовите, пожалуйста, отсутствующих. Прошу всех проверить свою готовность к уроку. Благодарю!

**2. Основной этап.**

*Преподаватель:*- На нашем сегодняшнем занятии речь пойдёт об одной из важнейших и незаменимых сторон жизни человека – о здоровье. Чтобы быть здоровым, надо соблюдать много условий, и одним из главных условий является правильное питание. Причём, на каждом этапе жизни оно должно быть различным.

- Скажите, что получает человек вместе с пищей?

*Студенты:* белки, жиры, углеводы, минеральные соединения и воду.

- Верно, но кроме белков, жиров, углеводов, минеральных соединений и воды, в пищу человека входят особые вещества, крайне необходимые для жизни, нормального роста и развития организма. Кто догадался, что это за особые вещества?

*Студент:* витамины

- Верно, витамины.

На сегодняшнем уроке вы узнаете, какую роль витамины выполняют в организме человека, в каких продуктах содержатся, какие заболевания развиваются при недостатке или отсутствии витаминов. И я надеюсь, что новые знания, помогут вам по – иному взглянуть на свой образ жизни, в частности на то, как вы питаетесь.

Таким образом, давайте вместе сформулируем цели и задачи нашего урока. (Формирование цели урока совместно со студентами). Это - формирование представления о витаминах как биологически активных соединениях.

В обмене веществ особое значение имеет группа веществ, которые крайне необходимы для нормальной жизнедеятельности

Прежде чем говорить о значении витаминов, мы должны знать, чем с точки зрения химии   
являются витамины?  
Но прежде чем ответить на этот вопрос скажите, о чём идёт речь в данном четверостишьи:  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОНИ УСКОРЯТ РАЗОМ,   
И СПЕЦИФИЧЕН В МОРЕ ЖИЗНИ ВЕЧНЫЙ ХОД,  
КОГДА ПЕПСИН, ТРИПСИН И АМЕЛАЗА  
ВСТУПАЮТ В ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПОХОД?   
Ответ: ФЕРМЕНТЫ  
Вспомним, что большинство ферментов – белки и для  функционирования многих из них необходимо некая небелковая часть – кофактор (от лат. «со» - вместе). Кофакторами многих ферментативных реакций являются витамины

***Слайд 2-3***

**3. Актуализация знаний.**

Прежде, чем мы начнем изучать новую тему, я хотел бы рассказать вам одну историю.

- Во время одной из экспедиций Колумба часть экипажа сильно заболела. Умирающие моряки попросили капитана высадить их на каком-нибудь острове, чтобы они могли там спокойно умереть. Колумб сжалился над страдальцами, причалил к ближайшему острову, оставил больных вместе с запасом провианта, ружья и пороха на всякий случай. Через несколько месяцев, на обратном пути, его корабли вновь подошли к берегу, чтобы предать останки несчастных моряков земле. Каково же было их удивление, когда они встретили своих товарищей живыми и здоровыми! Остров назвали «Кюрасао», по-португальски это означает «оздоравливающий». Как вы думаете, что же спасло моряков от гибели?

***Слайд 4***

*Студенты:*Витамины!

- Верно, витамины. Вот об этом мы и поговорим на сегодняшнем занятии.

Может, кто-то догадался, что именно послужило источником витаминов для моряков? Если нет, к этой проблеме мы вернемся в конце урока, и думаю, вы сможете дать ответ на этот вопрос.

**4. Изучение нового материала**

Теперь попробуйте дать определение витаминам.

*Работа в тетради*

Витамины

– низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, катализаторы, биорегуляторы процессов, протекающих в живом организме.

***Слайд 5***

*Преподаватель:*Как известно, организм человека – сложный «химический завод», где постоянно осуществляются два параллельных процесса: сложные и многообразные реакции синтеза, созидания новых веществ, клеток и тканей (ассимиляция) и обратные реакции распада веществ, старых, отживших клеток (диссимиляция). Совокупность процессов ассимиляции и диссимиляции составляет обмен веществ. А витамины как раз и призваны способствовать правильному протеканию процессов обмена веществ и преобразования энергии в организме. Кроме того, витамины играют большую роль в повышении сопротивляемости организма различным заболеваниям. Отмечено, что вспышки таких заболеваний, как грипп, корь, скарлатина, наблюдается главным образом в весеннее время, когда рацион включает значительно меньше свежих овощей и фруктов, содержащих витамины, и в первую очередь витамин С. Помимо этого витамины входят в состав некоторых ферментов. Как вам известно, ферменты – это белки, способные во много раз ускорять химические процессы в клетках и тканях организма.

Витамины обозначают буквами латинского алфавита А, В, С, Д и т.д. В настоящее время ученые выделяют около 80 их видов.

**Роль витаминов для здоровья человека**

Для нормальной жизнедеятельности человека витамины необходимы в небольших количествах, но так как в организме они не синтезируются в достаточном количестве, то должны поступать с пищей в качестве ее необходимого компонента. Недостаток в организме витаминов вызывает гиповитаминозы(болезни в результате длительного недостатка) и авитаминозы(болезни в результате отсутствия витаминов). Вредны все крайности: как недостаток, так и избыток витаминов. При приеме витаминов в количествах, значительно превышающих физиологические нормы, могут развиваться гипервитаминозы. Это часто наблюдается у ребят, которые занимаются столь модным сейчас бодибилдингом.

***Слайд 6***

**Классификация витаминов, их свойства, значение и нахождение в продуктах**

- Важнейшими признаком классификации является способность витаминов растворяться в воде или жирах. По этому признаку различают два класса витаминов:

1. Водорастворимые. К ним относятся витамины С, РР, группы В, Н и другие.

2. Жирорастворимые. К ним относятся витамины групп А, D, Е и К.

***Слайд 7-31***

*Преподаватель:*- Отличительными особенностями класса жирорастворимых витаминов является:

усваивание организмом только в присутствии жиров и желчи, так как растворяются в них;

способность накапливаться в организме при поступлении в него в больших количествах, что может привести к развитию гипервитаминозов;

**Витамин А (Ретинол).**

*Сообщение студентов( текст слайда).*

***Слайд 13***

**Витамин Д (Кальциферол).**

*( текст слайда).*

***Слайд 14***

**Витамин Е (Токоферол).**

***(****текст слайда).*

***Слайд 15***

**Витамин К (Фитоменадион).**

***(****текст слайда).*

***Слайд 16***

**Витамины группы В(В1, В2, В3 или РР, В5, В6, В7 или Н, В9 или ВС, В12, В13)**

***(****текст слайда).*

***Слайд 17-25***

Основным представителем класса**водорастворимых витаминов** является **Витамин С (аскорбиновая кислота).**

*( текст слайда).*

***Слайд 26***

**Витаминоподобные вещества**

***(****текст слайда).*

***Слайд 27-28***

**Провитамины**

***(****текст слайда).*

***Слайд 29***

**Антивитамины**

***(****текст слайда).*

***Слайд 30***

**Поливитамины**

***(****текст слайда).*

***Слайд 31***

**Витаминные препараты и правила их приема**

*Преподаватель:*Существуют и применяются естественные и искусственные витамины.

Давайте попробуем разобраться вместе, какие из них лучше: естественные или искусственные?

- Естественные витамины – биологический комплекс, он имеет особую структуру и естественно связан с другими веществами.

- Искусственный витамин – это кристалл, который становится активным только в том случае, если приобретет пространственную структуру естественного витамина.

Недостаток естественных витаминов в пище может привести к серьезным заболеваниям, с некоторыми мы с вами уже познакомились.

Поэтому, на помощь приходят искусственные витамины. Медицинская промышленность выпускает огромное количество витаминов и витаминных препаратов. Перед вами (показ выставки) только небольшая часть того, что можно встретить в аптеках. Как разобраться в этом изобилии? Не смотря на то, что витаминные препараты не являются лекарствами, важно знать правила их приема. Приём витаминов должен вестись с учётом пола, возраста, общего состояния организма, работы, режима питания, после консультации врача.

***Слайд 32***

Зато избыток естественных витаминов не страшен для организма. Ведь в продуктах содержатся не только сами витамины, но и вещества, помогающие их усвоению. К тому же часть витаминов разрушится на свету, при тепловой обработке, а излишки выведутся — так уж устроен наш организм**.**

А вот избыток искусственных витаминов может привести к серьезным проблемам. Как правило, лишь небольшая часть искусственного витамина принимает структуру природного витамина. «Остаток» оседает на стенках сосудов, что ведёт к их повреждению. А это может привести к развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Какой мы сделаем вывод?

Так может, все-таки стоит укреплять здоровье овощами и фруктами, а не в аптеке?

*Студенты*: здоровье стоит укреплять овощами и фруктами.

*Преподаватель:*- И это очень верно!

**Витаминная недостаточность и её виды**

***(****текст слайда).*

***Слайд 33-36***

**Гипервитаминоз**

***(****текст слайда).*

***Слайд 37***

**Витамины и здоровье**

***(****текст слайда).*

***Слайд 38-39***

**Витаминные мифы**

***(****текст слайда).*

***Слайд 40***

**Содержание витаминов в продуктах питания**

***(****текст слайда).*

***Слайд 41-44***

*Преподаватель:*-А как же сохранить витамины?

**Сохранность витаминов в пище**

- Мы уже заем, что в наш пищевой рацион витамины должны входить в достаточном количестве. Ведь натуральные витамины полезнее, они легче усваиваются организмом, никогда не вызывают гипервитаминозов, т.е. ими нельзя перенасытить организм - никогда не вызывают токсемии -отравления.

Сохранение витаминов в продуктах питания зависит от кулинарной обработки пищи, условий и продолжительности хранения.

Наименее устойчивы витамины А, В1, В2.Установлено, что витамин А во время варки пищи быстро разрушается. Высокая температура значительно снижает содержание в пище витамина группы В. Витамин С легко разрушается при нагревании и при соприкосновении с воздухом*.*Соприкосновение с металлом тоже разрушает витамин С.

Правила приготовления пищи для сохранения витаминов:

1.Чистить овощи следует только перед варкой, а не заранее.

2.Варить желательно в эмалированной кастрюле

3.Варить, закрыв крышкой или в скороварке не слишком долго.

***(****текст слайда).*

***Слайд 45***

**5. Обобщение пройденного материала**

А теперь с помощью теста и проверим, как вы усвоили материал.

**Тест- 1 (Приложение 2)**

*Преподаватель:*- Я буду задавать вам вопросы, а вы поднимать соответствующую карточку.

(отвечают при помощи карточки - витамин А, Е, С, D) и ответите на вопросы теста.

1. Витамин роста? Ответ: (А).
2. Витамин, при отсутствии которого возникает куриная слепота Ответ: (А).
3. Витамин, отвечающий за репродуктивное здоровье Ответ: (Е).
4. Рахит возникает у детей при отсутствии витамина Ответ: (D).
5. Витамин, отсутствие которого вызывает цингу Ответ: (С).

**Тест-2(Приложение 3)**

**о витаминах**

1. Откуда эскимосы получают необходимые витамины: из рыбы, из рыбьего жира, из мяса белых медведей, из мяса тюленей (все).
2. В шпинате витамины лучше всего сохраняются, если его употреблять: в свежем виде, в замороженном, в консервированном  (В сыром виде. Заморозка  хорошо сохраняет витамины, консервированный шпинат богат витаминами)
3. В какое время года содержание витаминов в молоке увеличивается в 2 раза? (Летом. Молоко – очень важный продукт питания, оно содержит кальций, витамины).
4. Если вы станете соблюдать вегетарианский режим, то один из четырёх витаминов будет отсутствовать: витамин А, витамин Д, витамин В2, витамин В12. (Витамин В 12, который содержится в мясе).
5. Действие солнечных лучей позволяет организму выработать один витамин. Какой? Витамин Д, витамин А, витамин Е, витамин В6 . (Витамин Д, который предохраняет от рахита).
6. Зимой необходимо чем-то компенсировать отсутствие солнечных лучей. Чем? Овощами, яичным желтком, лимонами, фруктами (Яичным желтком).
7. В каком из продуктов питания наибольшее разнообразие витаминов и притом в самом большом количестве? В хлебе, в молоке, в свежей капусте, в печени. (В печени. Ста граммов печени достаточно, чтобы покрыть ежедневную потребность взрослого человека в семи видах витаминов: А,С, витаминах группы В).
8. Какой витамин содержится в большом количестве и в шоколаде, и в грибах, и в яйцах, и в арахисе? (Витамин Н, или биотин. Он хорошо воздействует на состояние кожи и волос).
9. Что нужно потреблять, чтобы покрыть ежедневную потребность организма в витамине С? 1,5 кг помидоров, 1,5 кг телятины, 1 кг апельсинов. (Любой из этих продуктов).
10. Витамин, при отсутствии которого возникает куриная слепота: А, В, С, Е (А).
11. Облепиха – это кладовая витамина: А, В, Е, С (С).

*Преподаватель:*– Надеюсь, что эти болезни обойдут вас стороной, а для этого, чтобы не случилась с вами беда, ешьте витамины всегда!

Тест “Есть ли у меня авитаминоз?”

***Слайд 46-47***

1. Весной вы обычно простужаетесь чаще, чем осенью и зимой?
2. Весенние простуды вы переносите тяжелее, чем осенние и зимние?
3. Вы тяжелее засыпаете и просыпаетесь весной, чем в другие времена года?
4. Свойственно ли вам весной раздражительность, утомляемость?
5. Кожа и волосы так же хорошо выглядят в марте, как летом, осенью?
6. Не возникают ли весной проблемы с пищеварением?
7. Часто ли весной вам приходится снижать физическую нагрузку?
8. Вы предпочитаете термически обработанную пищу свежим овощам?
9. Каждый день у вас на столе бывает зелень?
10. Вы много времени проводите на свежем воздухе?

За каждый ответ «А» - 1 балл, за каждый ответ «Б» - 0 баллов

Интерпретация:

0 баллов. Вы – идеальный человек! На вас следует равняться.

1 – 2 балла. Риск авитаминоза невысок.

3 – 5 балла. Небольшой витаминный голод налицо.

6 – 8 баллов. Авитаминоз – фон вашей жизни.

9 – 10 баллов. Кардинально измените свой образ жизни

*Преподаватель:*Теперь, когда мы выяснили, есть ли у вас авитаминоз, давайте составим рекомендации, как избежать этой проблемы.

ЗАДАНИЕ: Используя текст и свой жизненный опыт и знания, составьте памятку «Рекомендации по приему витаминов». Строго индивидуальная работа!

Чтобы  правильно определить, каких витаминов не хватает вашему организму, необходимо обратиться к врачу-терапевту, который  по результатам анализов сможет выяснить, чего именно не хватает.

Самое лучшее время для приема витаминов — утро. Организм начинает настраиваться на дневную активность, и ему очень полезна дополнительная "подпитка". Большинство витаминов усваивается только вместе с едой. Но запивать витамины молоком, газировкой или кофе категорически противопоказано, потому что эти напитки  препятствуют их нормальному усвоению.

Всегда внимательно читайте рекомендации к витаминам. Если написано, что принимать их надо во время еды или после приема пищи, то принимайте их именно в это время. Если написано принимать за 20 минут до еды, значит принимать необходимо в указанное время.

Витамины в виде капсул следует принимать целиком, не разжёвывая.  Существуют также витамины в виде шипучих таблеток, они быстрее усваиваются, но людям с язвой желудка или гастритом их лучше не принимать.

Не желательно употреблять один и тот же витаминно-минеральный комплекс дважды подряд, лучше всего пропить курсом одни витамины, а потом заменить их другими. Между курсами приема витаминов должно пройти две-три недели. Витамины можно принимать как для лечения, так и в профилактических целях.

А вот летом лучше всего, вместо синтетических витаминов есть больше овощей и фруктов.

**7.Домашнее задание**

*Преподаватель:*- Так как вы получаете профессию медицинская сестра, в дальнейшем вами будут изучены т.н. «Лечебные диеты», я предлагаю, опираясь на материал сегодняшнего урока составить меню завтрака, в котором бы было наибольшее содержание витаминов.

- Прочитать материал конспекта

- На этом урок закончен. Я хочу пожелать вам здоровья!

Озвучиваю оценки за урок.

- Оценка за урок, несомненно, важна для каждого из вас, но главные оценки вам поставит жизнь – за то, как вы воплощаете свои знания, в том числе и те, которые получили на сегодняшнем уроке. Здоровье на 25% зависит от наследственности и медицины, а на 75% – от образа жизни, который вы будете вести. И завершить урок хотелось бы словами немецкого поэта и естествоиспытателя Гёте: “Мало знать, надо и применять. Мало хотеть, надо и делать”. Будьте здоровы!

**Слайд 49**

1. Ход занятия (хронокарта)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Структурные элементы занятия*** | ***Содержание этапов занятия*** | ***Педагогическая техника, позволяющая выполнить этап занятия*** | ***Время*** |
| 1 | Организационный момент. Проверка готовности учащихся к уроку | 1. Проверка подготовленности студентов к учебному занятию  2. Организация внимания студентов.  3. Раскрытие общих целей учебного занятия и плана его проведения. | 1. Доброжелательный настрой студентов и преподавателя.  2. Готовность аудитории к учебному процессу.  3. Быстрое включение студентов в деловой ритм. | 2 мин |
| 2 | Целеполагание. Мотивация к деятельности | Постановка целей и задач занятия | Выявление места темы занятия в повседневной жизни и в будущей профессии | 5 мин |
| 3 | Актуализация знаний | Умение оценивать ситуацию или факты;  умение анализировать информацию;  умение отражать свое мнение | Актуальность полученных знаний по теме занятия как в повседневной жизни, так и в будущей профессиональной деятельности | 10 мин |
| 4 | Изучение нового материала | Объяснение преподавателем новой темы, опираясь на знания учащихся в данной сфере | Рассказ.  Мозговой штурм.  Использование презентации по теме занятия. | 50 мин |
| 5 | Обобщение и закрепление пройденного материала | Организация деятельности студентов по применению полученных знаний. | Тест | 10 мин |
| 6 | Подведение итогов | Подсчёт результатов тестирования. Выявление проблемных мест темы занятия | Диалог | 5 мин |
| 7 | Домашнее задание | Создание организационных условий формирования осознанности выполнения студентами домашнего задания. | Выполнить домашнее задание – упражнения медицинского характера по теме: «Простейшие положения математической статистики» | 5 мин |
| 8 | Рефлексия | Обеспечить рефлексию студентов по поводу своих способов учебной работы на учебном занятии и своих затруднений, если они возникли. | На отдельных листах изобразить свое отношение к пройденному учебному занятию, написать пожелания и возникшие проблемы. | 3 мин |

Такое занятие проходит быстро, увлекательно для студентов, они не устают, что является основой для их здоровьесбережения.

**Литература:**

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень – М.: Дрофа, 2010.
2. Габриелян О.С., Яшукова А.В. Химия. 10 класс. Базовый уровень: методическое пособие. – М.: Дрофа, 2008.
3. Габриелян О.С.. Ватлина Л.П. Химический эксперимент в школе. 10 класс. – М.: Дрофа, 2005.
4. Химия, 10 класс: Настольная книга учителя  /О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. М.: Дрофа, 2004. – 480с.
5. Химия и общество: пер. с анг. – М.: Мир, 1995. – 560 с.
6. Рэмсден Э.Н. Начала современной химии: Справ. Изд.: Пер.с англ./Под ред. В. И. Барановского, А. А. Белюстина, А. И. Ефимова, А. А. Потехина х- Л.: Химия, 1989.-784 с.: ил. – Пер. изд.: Великобритания, 1985.
7. Материалы Интернет-сайтов для примерных сообщений по витаминам:

www. nsportal. ru

www. openclass. ru

www. wikipedia. ru

**Приложение 1**

***Понятие о витаминах*.** Их классификация и обозначение. Профилактика авитаминозов.   
**Витами́ны** (от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) ***vita*** — «жизнь» и [амин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B), азотсодержащее соединение) — группа низкомолекулярных [органических соединений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) относительно простого строения и разнообразной [химической](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) природы. Это сборная по химической природе группа органических веществ, объединённая по признаку абсолютной необходимости их для [гетеротрофного организма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%8B) в качестве составной части [пищи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B0). [Автотрофные организмы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B) также нуждаются в витаминах, получая их либо путём синтеза, либо из окружающей среды. Так, витамины входят в состав питательных сред для выращивания организмов [фитопланктона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD). Большинство витаминов являются [коферментами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B) или их предшественниками.

Витамины содержатся в пище (или в окружающей среде) в очень малых количествах и поэтому относятся к [микронутриентам](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1). К витаминам не относят [микроэлементы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B8%D0%BC%D1%8B%D0%B5_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B#.D0.9C.D0.B8.D0.BA.D1.80.D0.BE.D1.8D.D0.BB.D0.B5.D0.BC.D0.B5.D0.BD.D1.82.D1.8B) и [незаменимые аминокислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D1%8B%D0%B5_%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B).

Наука на стыке [биохимии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F), гигиены питания, [фармакологии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) и некоторых других медико-биологических наук, изучающая строение и механизмы действия витаминов, а также их применение в лечебных и профилактических целях, называется **витаминологией**.

**Общие сведения**

Витамины выполняют [каталитическую](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7) функцию в составе [активных центров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80_%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0) разнообразных [ферментов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B), а также могут участвовать в [гуморальной регуляции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%83%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F) в качестве экзогенных прогормонов и [гормонов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%8B). Несмотря на исключительную важность витаминов в [обмене веществ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BC%D0%B5%D0%BD_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2), они не являются ни источником энергии для организма (не обладают калорийностью), ни структурными компонентами [тканей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8C_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29).

Концентрация витаминов в тканях и суточная потребность в них невелики, но при недостаточном поступлении витаминов в организме наступают характерные и опасные патологические изменения.

Большинство витаминов не синтезируются в организме человека, поэтому они должны регулярно и в достаточном количестве поступать в организм с пищей или в виде витаминно-минеральных комплексов и пищевых добавок. Исключения составляют [витамин D](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_D), который образуется в коже человека под действием [ультрафиолетового света](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5); [витамин A](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_A), который может синтезироваться из предшественников, поступающих в организм с пищей; и [ниацин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), предшественником которого является [аминокислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B) [триптофан](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%BD). Кроме того, витамины [K](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%9A) и [В3](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) обычно синтезируются в достаточных количествах [бактериальной микрофлорой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0) [толстой кишки человека](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BB%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%BA%D0%B0_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0).

С нарушением поступления витаминов в организм связаны 3 принципиальных патологических состояния: отсутствие витамина — [авитаминоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B7), недостаток витамина — [гиповитаминоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B7), и избыток витамина — [гипервитаминоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B7).

На 2012 год 13 веществ (или групп веществ) признано витаминами. Ещё несколько веществ, например [карнитин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BD) и [инозитол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB), находятся на рассмотрении. Исходя из растворимости, витамины делят на **жирорастворимые** — **A, D,** [**E**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_E)**, K**, и **водорастворимые** — [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_C)**и**[**витамины группы B**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D1%8B_B). Жирорастворимые витамины накапливаются в организме, причём местом их накопления являются [жировая ткань](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8C) и [печень](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8C). Водорастворимые витамины в существенных количествах не запасаются и при избытке выводятся с водой. Это объясняет бо́льшую распространённость ***гиповитаминозов водорастворимых витаминов*** и ***гипервитаминозов жирорастворимых витаминов***.

## История

Важность некоторых видов еды для предотвращения определённых болезней была известна ещё в древности. Так, древние египтяне знали, что печень помогает от [куриной слепоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F) (ныне известно, что куриная слепота может вызываться недостатком [витамина A](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_A)). В 1330 году в [Пекине](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D0%BD) [Ху Сыхуэй](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%83_%D0%A1%D1%8B%D1%85%D1%83%D1%8D%D0%B9) опубликовал трёхтомный труд «Важные принципы пищи и напитков», систематизировавший знания о терапевтической роли питания и утверждавший необходимость разнообразить рацион для поддержания здоровья.

В 1747 году шотландский врач [Джеймс Линд](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%B4,_%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%81&action=edit&redlink=1), пребывая в длительном плавании, провел своего рода эксперимент на больных матросах. Вводя в их рацион различные кислые продукты, он открыл свойство цитрусовых предотвращать [цингу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0). В 1753 году Линд опубликовал «Трактат о цинге», где предложил использовать лимоны и лаймы для профилактики цинги. Однако эти взгляды получили признание не сразу. Тем не менее, [Джеймс Кук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BA,_%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%81) на практике доказал роль растительной пищи в предотвращении цинги, введя в корабельный рацион [кислую капусту](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0), солодовое [сусло](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BB%D0%BE&action=edit&redlink=1) и подобие цитрусового сиропа. В итоге он не потерял от цинги ни одного матроса — неслыханное достижение для того времени. В 1795 году лимоны и другие цитрусовые стали стандартной добавкой к рациону британских моряков. Это послужило причиной появления крайне обидной клички для матросов — лимонник. Известны так называемые лимонные бунты: матросы выбрасывали за борт бочки с лимонным соком.

Истоки учения о витаминах заложены в исследованиях российского ученого [Николая Ивановича Лунина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%BD,_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B9_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). Он скармливал подопытным мышам по отдельности все известные элементы, из которых состоит коровье молоко: сахар, белки, жиры, углеводы, соли. Мыши погибли. В сентябре 1880 года при защите своей докторской диссертации Лунин утверждал, что для сохранения жизни животного, помимо белков, жиров, углеводов, солей и воды, необходимы ещё и другие, дополнительные вещества. Придавая им большое значение, Н. И. Лунин писал: «Обнаружить эти вещества и изучить их значение в питании было бы исследованием, представляющим большой интерес». Вывод Лунина был принят в штыки научным сообществом, так как другие ученые не смогли воспроизвести его результаты. Одна из причин была в том, что Лунин в своих опытах использовал тростниковый сахар, в то время как другие исследователи использовали молочный — плохо очищенный и содержащий некоторое количество витамина B.

В 1895 году В. В. Пашутин пришел к выводу, что цинга является одной из форм голодания и развивается от недостатка в пище какого-то органического вещества, создаваемого растениями, но не синтезируемого организмом человека. Автор отметил, что это вещество не является источником энергии, но необходимо организму и что при его отсутствии нарушаются ферментативные процессы, что приводит к развитию цинги. Тем самым В. В. Пашутин предсказал некоторые основные свойства витамина C.

В последующие годы накапливались данные, свидетельствующие о существовании витаминов. Так, в 1889 году [голландский](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%8B) врач [Христиан Эйкман](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BA%D0%BC%D0%B0%D0%BD,_%D0%A5%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B0%D0%BD) обнаружил, что куры при питании варёным белым рисом заболевают [бери-бери](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B8-%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B8), а при добавлении в пищу рисовых отрубей — излечиваются. Роль неочищенного риса в предотвращении бери-бери у людей открыта в 1905 году [Уильямом Флетчером](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%BB%D0%B5%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%80,_%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC&action=edit&redlink=1). В 1906 году [Фредерик Хопкинс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BF%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D1%81,_%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA) предположил, что помимо белков, жиров, углеводов и т. д., пища содержит ещё какие-то вещества, необходимые для человеческого организма, которые он назвал «accessory food factors». Последний шаг был сделан в 1911 году [польским](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B0) учёным [Казимиром Функом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA,_%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80), работавшим в [Лондоне](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BD). Он выделил кристаллический препарат, небольшое количество которого излечивало бери-бери. Препарат был назван «Витамайн» (*Vitamine*), от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) ***vita*** — «жизнь» и [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) ***amine*** — «[амин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B)», азотсодержащее соединение. Функ высказал предположение, что и другие болезни — [цинга](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0), [пеллагра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0), [рахит](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%82) — тоже могут вызываться недостатком определенных веществ.

В 1920 году [Джек Сесиль Драммонд](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%BA_%D0%A1%D0%B5%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C_%D0%94%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B4&action=edit&redlink=1) предложил убрать «e» из слова «***Vitamine***», потому что недавно открытый [витамин C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_C) не содержал аминового компонента. Так «витамайны» стали «витаминами».

В 1923 году доктором [Гленом Кингом](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B3,_%D0%93%D0%BB%D0%B5%D0%BD&action=edit&redlink=1) было установлено химическое строение витамина С, а в 1928 году доктор и биохимик [Альберт Сент-Дьёрди](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D0%94%D1%8C%D1%91%D1%80%D0%B4%D0%B8,_%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82) впервые выделил витамин С, назвав его гексуроновой кислотой. Уже в 1933 швейцарские исследователи синтезировали идентичную витамину С столь хорошо известную аскорбиновую кислоту.

В 1929 году [Хопкинс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BF%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D1%81,_%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA_%D0%93%D0%BE%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B4) и [Эйкман](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BA%D0%BC%D0%B0%D0%BD,_%D0%A5%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B0%D0%BD) за открытие витаминов получили [Нобелевскую премию](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F), а Лунин и Функ — не получили. Лунин стал педиатром, и его роль в открытии витаминов была надолго забыта. В 1934 году в [Ленинграде](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4) состоялась Первая всесоюзная конференция по витаминам, на которую Лунин (ленинградец) не был приглашён.

В 1910-х, 1920-х и 1930-х годах были открыты и другие витамины. В 1940-х годах было расшифровано химическое строение витаминов.

В 1970 году [Лайнус Полинг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B3,_%D0%9B%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D1%83%D1%81_%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BB), дважды лауреат Нобелевской премии, потряс медицинский мир своей первой книгой «Витамин С, обычная простуда и грипп», в которой дал предположение об эффективности витамина С в лечении некоторых заболеваний. С тех пор «аскорбинка» остается самым известным, популярным и незаменимым витамином для нашей повседневной жизни. Исследовано и описано свыше 300 биологических функций этого витамина. Главное, что, в отличие от животных, человек не может сам вырабатывать витамин С, и поэтому его запас необходимо пополнять ежедневно (в ограниченных количествах у человека витамин С накапливается в печени). В последнее время польза применения витамина C для лечения многих заболеваний, в частности простудных, поставлена под сомнение.

Изучение витаминов успешно проводилось как зарубежными, так и отечественными исследователями, среди которых — А. В. Палладин, М. Н. Шатерников, Б. А. Лавров, Л. А. Черкес, О. П. Молчанова, В. В. Ефремов, С. М. Рысс, В. Н. Смотров, Н. С. Ярусова, В. Х. Василенко, А. Л. Мясникова и многие другие.

## Названия и классификация витаминов

Витамины условно обозначаются буквами латинского алфавита: **A, B, C, D, E, H, K** и т. д. Впоследствии выяснилось, что некоторые из них являются не самостоятельными веществами, а комплексом отдельных витаминов. Так, например, хорошо изучены витамины группы В. Названия витаминов по мере их изучения претерпевали изменения (данные об этом приводятся в таблице). Современные названия витаминов приняты в 1956 году Комиссией по номенклатуре биохимической секции Международного союза по чистой и прикладной химии.

Для некоторых витаминов установлено также определенное сходство физических свойств и физиологического действия на организм.

До настоящего времени классификация витаминов строилась, исходя из растворимости их в воде или жирах. Поэтому первую группу составляли **водорастворимые витамины (C, P и вся группа B)**, а вторую — **жирорастворимые витамины — липовитамины (A, D, E, K)**. Однако ещё в 1942—1943 годах академик А. В. Палладин синтезировал водорастворимый аналог витамина К — **викасол**. А за последнее время получены водорастворимые препараты и других витаминов этой группы. Таким образом, деление витаминов на водо- и жирорастворимые до некоторой степени теряет своё значение.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Буквенное обозначение** | **Химическая формула (**[Брутто- формула](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0)**)** | **Химическое название согласно международной номенклатуре (другие названия — в скобках)** | **Растворимость** | **Последствия авитаминоза, физиологическая роль** | **Верхний допустимый уровень** | **Суточная потребность** |
| [**A1**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_A) | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**20**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**30**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) | [Ретинол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB) (аксерофтол, противоксерофтальмический витамин) | Ж | [Куриная слепота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F), [ксерофтальмия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D0%B8%D1%8F) | 3000 мкг | 900 (взрослые), 400—1000 (дети) мкг рет. экв. |
| **А2** | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**20**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**28**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) | [Дегидроретинол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1) |
| [**B1**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B1) | **C12H17N4OS** | [Тиамин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD) (аневрин, антиневритный) | В | Болезнь [Бери-бери](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B8-%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B8), [синдром Гайе - Вернике](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC_%D0%93%D0%B0%D0%B9%D0%B5_%E2%80%94_%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B5) | не установлен | 1,5 мг |
| [**B2**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B2) | **C17H20N4O6** | Рибофлави́н (Лактофлавин, овофлавин, гепатофлавин, вердофлавин, урофлавин, бефлавин, бефлавит, бетавитам, флаваксин, флавитол, лактобен, рибовин, витафлавин, витаплекс В2, витамин G) | В | **Гипорибофлавиноз и арибофлавиноз —** патологические состояния, возникающие в результате дефицита в организме рибофлавина (В2) и проявляющиеся поражением слизистой оболочки рта, глаз, кожи. | не установлен | 1,8 мг |
| [**B3 или PP**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B3) | **C₆H₅NO₂** | [Никотинамид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4) ([никотиновая кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), ниацин, ниацинамид, противопеллагрический витамин) | В | «pellagra preventive»- «предупреждает пеллагру». [Пеллагра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0) | 60 мг | 20 мг |
| [**B4**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B4)  **или Bp** | **C5H5N5**  **C5H14NOX** | [Холин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD) | В | Холин является важным веществом для нервной системы и улучшает память. Влияет на углеводный обмен, регулируя уровень [инсулина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD) в организме. Отсутствие холина в пище приводит к отложению жира в печени, поражению почек и кровотечениям | 20 г | 425—550 мг |
| [**B5**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B5) | **C9H17NO5** | [Пантотенат, пантотеновая кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) ([кальция пантотенат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%82)) | В | Боли в суставах, выпадение волос, судороги конечностей, параличи, ослабление зрения и памяти. | не установлен | 5 мг |
| [**B6**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B6) | **C₈H₁₁NO₃** | [Пиридоксин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD) (адермин), [пиридоксаль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BB%D1%8C), [пиридоксамин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD) | В | Анемия, головные боли, утомляемость, дерматиты и другие кожные заболевания, кожа лимонно-жёлтого оттенка, нарушения аппетита, внимания, памяти, работы сосудов. | 25 мг | 2 мг |
| [**B7 или H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B7) | **C₁₀H₁₆N₂O₃S** | Биоти́н (антисеборрейный фактор, фактор W, кожный фактор, коэнзим R, фактор X) | В | Поражения кожи, исчезновение аппетита, тошнота, отечность языка, мышечные боли, вялость, депрессия | не установлен | 50 мкг |
| [**B8**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B8) | **C₆H₁₂O₆** | [Инозитол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB) (инозит, мезоинозит) | В | Нет данных | нет данных | нет данных |
| [**B9 или Bс или M**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B9) | **C19H19N7O6** | Фо́лиевая кислота́ (фолацин, фолат) | В | Фолиево-дефицитная анемия, нарушения в развитии спинальной трубки у эмбриона | 1000 мкг | 400 мкг |
| [**B10**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B10)  **или**  **H1** | **NH2-C6H4-COOH** | Парааминобензойная кислота, ПАБК ([n-Аминобензойная кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/N-%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) - **бактериальный витамин H1**), РАВА | В | Стимулирует выработку витаминов кишечной микрофлорой. Входит в состав [фолиевой кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B9) |  | Не установлена |
| [**B11или Bт**](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B11&action=edit&redlink=1) | **C₇H₁₅NO₃** | L-карнити́н, л-карнитин, [Левокарнитин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BD). Ошибочно называют витамин **BT**, витамин **B11** | В | Нарушения метаболических процессов | нет данных | 300 мг |
| [**B12**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B12) | **C63H88N14O14PCo**  [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**62**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**89**[**N**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)**13**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**15**[**P**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80)[**Co**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82)  [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**63**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**91**[**N**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)**13**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**14**[**P**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80)[**Co**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82)  **C72H100N18O17PCo** | [Цианокобаламин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD) (антианемический), [гидроксокобаламин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD), оксикобаламин, [метилкобаламин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD) и [кобамамид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4) | В | [Пернициозная анемия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F) | не установлен | 3 мкг |
| [**B13**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B13) | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**5**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**4**[**N**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)**2**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**4** | [Оротовая кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) | В | Различные кожные заболевания ([экзема](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B0), [нейродермит](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D1%82), [псориаз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%B7), [ихтиоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%85%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%B7)) | нет | 0,5—1,5 мг |
| [**B15**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B15) | **C10H19NO8** | [Пангамовая кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) | В |  | нет данных | 50—150 мг |
| [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_C) | **C6H8O6** | [Аскорбиновая кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) (противоцинговый (антискорбутный) витамин | В | [Цинга](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0) ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *scorbutus* — цинга), [кровоточивость десен](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B4%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD), носовые кровотечения | 2000 мг | 90 мг |
| **D1** |  | [Ламистерол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1) | Ж | [Рахит](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%82), [остеомаляция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F) — мягкость — размягчение костей | 50 мкг | 10—15 мкг |
| **D2** | **C28H44O** | Эргокальциферо́л (кальциферол, противорахитический витамин) |
| **D3** | **C27H44O** | Холекальциферо́л |
| **D4** | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**28**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**46**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) | [Дигидротахистерол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB) ([2,2-дигидроэргокальциферол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=2,2-%D0%B4%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%8D%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1)) |
| **D5** |  | [7-дегидротахистерол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=7-%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1), [ситокальциферол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1) (производное [7-дигидроситостерола](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=7-%D0%B4%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1)) |
| **D6** |  | [сигма-кальциферол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B0-%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1) |
| [**E**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_E) | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**30**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**54**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) | **α-, β-, γ-, δ-** [токоферолы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8B) | Ж | Нервно-мышечные нарушения: спинально-мозжечковая [атаксия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%8F) (атаксия Фридрейха), [миопатии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%8F). [Анемия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F). | 300 мг ток. экв. | 15 мг ток. экв. |
|  | **α-, β-, γ-, δ-** токотриенолы |
| **F** | **С17H33COOH**  **С17H31COOH**  **α-С17H29COOH**  **С19H31COOH** | Эссенциальные жирные кислоты – или незаменимые жирные кислоты — ряд полиненасыщенных [жирных кислот](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B), принимающих значительное участие в [метаболизме](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC) человека. Организм способен преобразовывать кислоты одного класса в другой, но [не способен синтезировать](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) их из более простых веществ, поэтому они обязательно должны присутствовать в пище, подобно [микроэлементам](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B). Полиненасыщенные ЖК: олеиновая, линолевая и **α-**линоленовая. Из линолевой и линоленовой кислот может образовываться арахидоновая кислота | Ж | Арахидоновая кислота служит предшественником группы медиаторов – эйкозаноидов, участвующих в высвобождении веществ внутриклеточного синтеза, контролирующих сокращение гладкомышечной ткани, оказывающих влияние на метаболизм костной ткани, нервную и иммунную системы и др. Витамина F регулирует обмен липидов, а также выводит из организма избыточные количества холестерина |  |  |
| [**K1**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_K) | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**31**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**48**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**2** | [Филлохинон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BD) ([Фарнохинон](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1" \o "Фарнохинон (страница отсутствует))) | Ж | [Гипокоагуляция](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) | не установлен | 120 мкг |
| [**K2**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_K) | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**31**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**42**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**2** | [Менахинон](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1) ([менатетренон](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1" \o "Менатетренон (страница отсутствует))) |
| **K3** | **C11H8O2** | Менадион (Менафтон) |
| **K4** | **C11H10O2** | [Менадиол](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1) |
| [**N**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_N) | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**8**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**14**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**2**[**S**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0)**2** | [Липоевая кислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0)(альфа-липоевая кислота, тиоктацид), Тио́ктовая кислота́ | Ж | Необходима для нормального функционирования печени | 75 мг | 30 мг |
| [**P**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_P) |  | [Биофлавоноиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%84%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B) (флавоноиды: флавон, изофлавон, 4-фенилкумарин, аурон, [рутин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD) и [кверцетин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD)), [полифенолы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB) | В | Ломкость капилляров | нет данных | нет данных |
| **Q** | [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)**59**[**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**90**[**O**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)**4** | Убихинон (Убидекаренон, также известен как кофермент Q10, коэнзимQ10) | Ж | Убихиноны, называемые также коферментами Q, участвуют в процессах транспорта электронов при дыхании и фотосинтезе, а также проявляют антиоксидантное действие в мембранах, причем еще более эффективное, чем у токоферола |  |  |
| [**U**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_U) | **C5H11NO2S** | [Метионин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD),  S-метилметионинсульфоний-хлорид, [S-аденозил-метионин](https://ru.wikipedia.org/wiki/S-%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BB-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD) (Адеметионин, SAMe, гептрал, гептор), Метил-метионин-сульфоний (в фармакологии известен как «[метиосульфония хлорид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%85%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4" \o "Метиосульфония хлорид)») | В | Противоязвенный фактор; витамин U (от лат. ulcus — [язва](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B7%D0%B2%D0%B0)) |  |  |

**Витамины жирорастворимые**

# Витамин А (ретинол, ретиноловая кислота и ретинал)

***Витамин А (ретинол, ретиноловая кислота и ретинал)*** – относится к категории жирорастворимых витаминов, антиоксидант. Был открыт первым из витаминов в 1913 году, ввиду чего и получил своё название по соотношению с алфавитной номенклатурой.  
***Необходим*** для качественной работы иммунной системы, для остроты зрения, крепких костей и зубов, для здоровья кожи и волос, замедления процесса старения. Является мощнейшим антиоксидантом, в частности, для профилактики и лечения онкологических заболеваний.  
Наш организм хранит запасы ретинола довольно долго, поэтому не обязательно ежедневно их пополнять.  
Данный витамин существует в двух формах: в виде ретинола – готового витамина А и виде каротина – провитамина А, последний в организме преобразуется в витамин А и считается его растительной формой. За счёт бета-каротина, красного растительного пигмента витамин А обладает бледно жёлтым цветом.  
***К дефициту витамина А*** может привести регулярное применение масла, которое действует как слабительное, растворяющее жирорастворимые вещества (бета-каротин и витамин А) которые из за их растворения в минеральном масле не могут быть извлечены организмом.  
***Источниками витамина А являются:***  
Продукты животного происхождения – печень, икра, яичный желток, рыбий жир, молоко, сливочное масло и сливки, сметана,творог, сыр.  
Продукты растительного происхождения – желтые и зеленые овощи (тыква, шпинат, морковь, броколли, зелень петрушки, сладкий перец, зелёный лук, черешня, шиповник, дыня, облепиха, виноград, персики, яблоки, абрикосы), бобовые (горох, соя) и некоторые виды трав (шалфей, корень лопуха, фенхель, хвощ, петрушка, подорожник, люцерна, хмель, коровяк, ламинария, листья фиалки, лимонник, листья малины, щавель, мята перечная, плоды шиповника, крапива, клевер, овес, толокнянка).  
***Взаимодействие:***  
Токоферол (витамин Е) препятствует окислению витамина А в тканях и кишечнике. Поэтому, при недостатке витамина Е, возникает невозможность усвоения организмом витамина А, в следствие чего необходимо принимать эти витамины дуэтом  
***Рекомендуемая суточная доза витамина А:*** 1,0 – 2,0 мг (или примерно 2-6 мг каротина), в зависимости от возраста и состояния здоровья.  
900 мкг (3000 ME) для взрослых (для беременных больше на 100 мкг, для кормящих — на 400 мкг)  
***Важно!****Превращение витамина А в активную форму может быть нарушено дефицитом цинка. Из за отсутствия необходимого количества цинка прекращается синтез белка – связного витамина А, — молекулы–проводника, которая поставляет витамин путём проникновения сквозь стенку кишечника и высвобождает его в крови, — недостаток цинка может спровоцировать плохое поступление ретинола в ткани. Этот дуэт – цинк+витамин А взаимосвязан: витамин помогает усваиванию цинка организмом, а цинк в свою очередь ровно также воздействует по отношению к ретинолу.*

**Витамин D (холекальциферол, эргокальциферол)**

***Витамин D*** (холекальциферол, эргокальциферол) относится к категории жирорастворимых витаминов. Был открыт в 1920 году.  
***Необходим*** для усвоения фосфора и кальция, которые требуются для формирования, роста, прочности зубов и костей, для защиты организма от диабета, кожных, глазных и раковых заболеваний.  
***Дефицит данного витамина*** приводит к проблеме роста клеток органов, рахиту у детей, остеопорозу и остеомаляции у взрослых, мышечной слабости, нехватке энергии, разрушению зубов, размягчению костей с вероятностью деформации.  
Витамин D вырабатывается в клетках кожи под воздействием ультрафиолетовых лучей.  
***Основными источниками витамина D являются:***  
Продукты животного происхождения – сыр, молочные продукты, яичный желток, рыбий жир, икра.  
Продукты растительного происхождения – крапива, люцерна, хвощ, грибы, семена подсолнечника, петрушка.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина D:*** для маленьких детей составляет от 300 до 400 МЕ, для подростков - до 400 МЕ, для мужчин и женщин старше 25 лет – 200 МЕ, для людей старше 50 лет – 200-300 МЕ, для беременных и кормящих женщин – 400 и более МЕ.  
***Важно!****Период менопаузы тесно связан с потерей костной массы, поэтому женщинам необходимо обратить внимание на достаточное обеспечение организма витамином D.*

**Витамин Е (токоферол, токотриенол)**

***Витамин Е*** является жирорастворимым витамином и одним из главных антиоксидантов. Был открыт в 1922 году.  
***Необходим*** для укрепления стенок кровеносных сосудов, улучшения питания клеток, предотвращения образования тромбов, замедления процесса старения клеток вследствие их окисления, для предотвращения развития злокачественных опухолей и сердечно-сосудистых заболеваний. Также необходим беременным женщинам для нормального развития плода. Уменьшает цикличность приливов в климактерический период и стимулирует иммунитет.  
***Дефицит витамина Е*** приводит к сбою поставки кислорода в организм, вследствие нарушений мембран клеток, бесплодию и малокровию.  
***Основными источниками витамина Е являются:***  
Продукты растительного происхождения: растительные нерафинированные масла( подсолнечное, арахисовое, хлопковое, кукурузное, соевое, облепиховое), ботва петрушки, проростки ржи, пшеницы и гороха, помидоры, шпинат, спаржевая капуста, семена шиповника.  
Продукты животного происхождения: яйцо, молоко и молочные продукты, печень, мясо.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина Е:*** для детей составляет от 5 до 7 мг, для взрослых от 8 до 10 мг в день. В некоторых случаях врачом могут быть назначены увеличенные дозировки витамина Е.  
***Важно!****Витамин Е обозначается в качестве пищевых добавок E307 (α-токоферол), E308 (γ-токоферол), E309 (δ-токоферол).*

**Витамин К (филлохинон, менахинон)**

***Витамин К (филлохинон, менахинон)*** является жирорастворимым витамином. Был открыт в 1929 году.  
***Необходим*** для нормализации обмена веществ в костной и соединительной тканях, прочности стенок сосудов, качественной работы почек, для формирования тканей лёгких и сердца. Также нормализует процесс свертывания крови.  
***Дефицит витамина К*** может привести к серьёзной деформации развивающихся костей, обильным внутренним кровоизлияниям, отложению солей на стенках артериальных сосудов.  
***Основные источники витамина К:***  
Продукты животного происхождения: молоко и молочные продукты, яйцо, мясо.  
Продукты растительного происхождения: белокочанная, брюссельская и цветная капуста, броколли, латук, шпинат, крапива, пшеница, киви, бананы, авокадо, соя. Достаточное количество витамина К содержится в оливковом масле.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина К*** для взрослых составляет от 50 до 100 мкг, для детей от 5 до 30 мкг (в зависимости от нагрузок, состояния здоровья, возраста, дозировки могут быть изменены).  
***Важно!****Избыток витамина К провоцирует увеличение вязкости крови и увеличение тромбоцитов. Поэтому необходимо с осторожностью употреблять продукты, богатые данным витамином, людям с такими заболеваниями как тромбофлебит, варикоз, мигрень, и при повышенном уровне холестерина.*

**Витамины водорастворимые**  
**Витамин В1 (тиамин)**

***Витамин В1*** (тиамин) – относится к категории водорастворимых витаминов. Был открыт в 1910 году.  
***Необходим*** для качественного функционирования процессов, отвечающих за рост и развитие организма, для поддержания нормальной работы сердца, а также пищеварительной и нервной систем. Тиамин, по причине водорастворимости, не токсичен.  
В природе витамин В1 вырабатывается микроорганизмами и растениями. Животные и человек не обладают возможностью синтезирования этого витамина и получают его вместе с пищей. Жвачные животные в тиамине не нуждаются, потому что бактерии, содержащиеся в их кишечнике, вырабатывают необходимое количество витамина.  
***Дефицит витамина В1*** приводит к ряду тяжелых расстройств в организме, на первом месте среди которых стоит поражение нервной системы, и может привести к болезни, именуемой "бери-бери" (заболевание, возникающее от недостатка витамина в организме человека)  
***Дефицит тиамина*** может быть связан с нарушением питания, вследствие чрезмерного употребления продуктов, содержащих достаточное количество антитиаминовых факторов.  
***Основной источник витамина В1*** – это растительная пища: фасоль, шпинат, соя, горох. Богаты тиамином некоторые продукты животного происхождения: говядина, свинина, мозг, печень, почки. Дрожжи также содержат данный витамин.  
Микрофлора толстого кишечника содержит некоторые виды бактерий, которые вырабатывают витамин В1.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В1*** составляет 0,3 - 0,4 мг (маленькие дети), 0,7-1 мг (школьники), 1,5 - 2,2 мг (взрослые).

# Витамин В2 (лактофлавин, рибофлавин)

***Витамин В2*** (лактофлавин, рибофлавин) – является одним из важных водорастворимых витаминов. Был открыт в 1920 году.  
***Необходим*** для нормальной функции щитовидной железы, зрительной функции глаз, образования антител, эритроцитов, а также для отличного состояния кожи, роста волос и для здоровья всего организма в целом.  
***Дефицит рибофлавина*** может быть связан с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, приёмом медикаментов, являющихся антагонистами данного витамина. Также дефицит В2 могут спровоцировать недостаточное потребление, неправильное приготовление и хранение продуктов, содержащих данный витамин.  
Организм человека не имеет возможности накопления рибофлавина, поэтому любой его избыток выводится через мочеполовую систему, при этом моча имеет ярко-желтый окрас.  
***Основной источник витамина В2*** – молочные продукты, почки и печень, листовые зеленые овощи, яйца, натуральные крупы.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В2:*** для маленьких детей составляет от 0,3 до 0,4 мг, для детей от года до 8 лет от 0,5 до 0,6 мг, для подростков от 0,9 до 1,3 мг, для взрослых от 1,3 до 2 мг.  
***Важно!****Рибофлавин прошёл регистрацию в качестве пищевой добавки Е101.*

# Витамин В3 (никотиновая кислота, ниацин, ниацинамид, витамин РР)

***Витамин В3*** (витамин РР, ниацин, никотиновая кислота) – является водорастворимым витамином. Был открыт в 1936 году.  
Единственный витамин-участник формирования гормонального статуса, который также признан традиционной медициной как лекарственное средство и как самый эффективный нормализатор содержания холестерина в крови среди всех витаминов.  
***Необходим*** для качественного функционирования головного мозга и нервной системы. Влияет на сердечно-сосудистую систему, расширяя мелкие сосуды и улучшая кровообращение, микроциркуляцию, способствует снижению артериального давления.  
***Дефицит витамина В3*** приводит к пеллагре (один из авитаминозов, возникающий как следствие длительного неполноценного питания) – заболеванию, предшественниками которого являются диарея, дерматит, деменция.  
***Основные источники витамина В3*** – почки, печень, мясо, рыба, сыр, яйца, греча, грибы, фасоль, ржаной хлеб.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В3:*** для маленьких детей составляет от 2 до 4 мг, для детей младшего школьного возраста от 6 до 8 мг, подросткам от 12 до 14 мг, взрослым от 14 до 16 мг, беременным женщинам от 17 до 18 мг и более.  
***Важно****! Является пищевой добавкой E375, которая с 1 августа 2008 года ликвидирована на территории России из списка разрешенных добавок.*

# Витамин В5 (пантотеновая кислота)

***Витамин В5*** (пантотеновая кислота, пантотенат кальция) - водорастворимый витамин. Был открыт в 1931 году. Название витамина возникло от греческого слова «пантотен», означающего «всюду», из-за достаточного широкого его распространения.  
Попадая в организм, В5 преобразуется в пантетин, входящий в состав кофермента А (вещество в организме, принимающее активное участие в метаболизме БЖУ), который, в свою очередь, играет немаловажную роль в реакции ацетилирования и окисления.  
***Витамин необходим*** для синтеза жизненно важных жирных кислот, обмена углеводов, жиров, аминокислот, ацетилхолина, холестерина, гемоглобина гистамина. Витамин В5 необходим для нормального усвоения фолиевой кислоты и витамина В1. Чувствителен к нагреванию, поэтому его термическая обработка ликвидирует 50 % витамина.  
***Дефицит витамина В5*** приводит к нарушению обмена веществ, провоцирующему депигментацию, дерматиты и потерю волосяных покровов; к изменениям в нервной системе и надпочечниках, расстройствам координации движений, функций почек и сердца, кишечника, желудка.  
***Дефицит пантотеновой кислоты*** может быть связан с небольшим количеством в пище жиров, белков, витамина С или с длительным применением многих сульфаниламидов и антибиотиков.  
***Основные источники витамина В5*** – это продукты растительного и животного происхождения: дрожжи, листовые зелёные овощи, горох, фундук, цветная капуста, овсяная и гречневая крупы, чеснок; цыплята, сердце, почки, молоко, яичный желток, икра рыб.  
Также пантотеновая кислота синтезируется кишечной флорой.  
Витамин В5 - единственный из всех витаминов, способных всасываться через кожу, поэтому его активно используют в косметологии и при ожогах кожи.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В5*** для человека будет меняться в зависимости от состояния здоровья и образа жизни. Так, для взрослых мужчин и женщин она может ориентировочно составлять от 10 до 12 мг в сутки, для беременных женщин эта доза повышается до 20 мг (врач может назначить другую дозировку, в зависимости от индивидуальных особенностей). Для детей рекомендуемое потребление витамина В5 составляет от 2 до 5 мг.  
Дозировка может повышаться при тяжелых физических нагрузках, кожных проблемах, дерматитах и других заболеваниях.  
***Важно!****Одно из главных свойств витамина В5 – стимулирование производства глюкокортикоидов (гормоны надпочечников), вследствие чего данный витамин является мощнейшим средством для лечения артрита, аллергии, колита и болезней сердца.*

# Витамин В6 (пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль)

***Витамин В6*** (пиридоксин,пиридоксаль, пиридоксамин) - водорастворимый витамин. Был открыт в 1934 году.  
***Необходим*** для для образования красных кровяных клеток, антител и соединений магния, нормального функционирования иммунной, нервной и сердечно-сосудистой систем.  
***Дефицит витамина В6*** может спровоцировать развитие анемии, нарушение работы сосудов, возникновение дерматита и других заболеваний кожи, нарушение памяти и внимания.  
При приёме антибиотиков, противозачаточных таблеток, курении потребность организма в витамине В6 возрастает.  
***Источники витамина В6*** – растительная пища: бобовые, зерновые ростки, шпинат, морковь, картофель, помидоры, белокочанная и цветная капуста, черешня, клубника, авокадо, апельсины и лимоны. Пища животного происхождения: мясные и молочные продукты, яйца и рыба. Также пиридоксин содержат орехи (фундук и грецкие) и крупы.  
Кишечная микрофлора обладает возможностью синтезирования данного витамина в организм.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В6*** составляет около 2-3 мг, для беременных и кормящих женщин – от 2 до 5 мг в день.  
***Важно!****Витамин В6 крайне необходим людям пожилого возраста и детям, для поддержания качественного уровня естественной защиты организма от вирусных и бактериальных инфекций.*

# Витамин В7 (биотин, витамин Н)

***Витамин В7*** (витамин Н, биотин) относится к категории водорастворимых витаминов. Был открыт в 1931 году.  
***Необходим*** для роста клеток, принимает участие в сжигании жира и разложении жирных кислот, присутствует в метаболизме углеводов, белков и жиров, утилизирует другие витамины В-комплекса. Важен для здоровья ногтей, волос и кожи, в большей степени, из-за содержания необходимого количества серы (принимающей участие в синтезе коллагена), поставщиком которой и является.  
Синтез биотина здоровой микрофлорой кишечника происходит в достаточном количестве для организма. По этой причине, употребляемые продукты, нормализующие микрофлору кишечника (квашенная капуста, молочнокислые продукты), оказывают большой вклад в обеспечении организма биотином.  
***Дефицит витамина В7*** приводит к депрессии, сонливости, слабости и болезненности мышц, поражениям кожи, высокому уровню сахара и холестерина в крови, анемии, замедлению роста, гипотонии.  
***Основные источники витамина В7*** – дрожжи, мясо и мясные продукты (почки, печень), соя, орехи, цветная и красная капуста. Также биотин содержится в молочных продуктах, яйцах, шпинате, томатах и грибах.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В7*** для взрослых составляет от 50-150 мкг. Дети, в зависимости от возраста, пола и особенностей здоровья должны получать от 10 до 50 мг биотина.

# Витамин В9 (фолиевая кислота, витамин М)

***Витамин В9*** (витамин М, фолиевая кислота) - является водорастворимым витамином. Был открыт в 1941 году.  
***Необходим*** для развития и роста иммунной и кровеносной систем, регуляции пищеварительной системы, для воспроизведения и поддержки новых клеток, ввиду чего наличие этого витамина важно на первых стадиях внутриутробного развития плода, а также в детстве.  
***Актуален*** для беременных женщин, так как понижает вероятность осложнений: послеродовых кровотечений, выкидышей и рождения недоношенного малыша.  
***Дефицит витамина В9*** может спровоцировать мегабластную анемиию, поражение пищеварительной системы, торможение процессов кроветворения.  
Фолиевая кислота не синтезируется человеком и животными. Они получают её вместе с пищей, а также с помощью синтеза микрофлоры кишечника.  
***Основные источники витамина В9*** - бобовые, цитрусовые, зелёные овощи с листьями, печень, хлеб из муки грубого помола, дрожжи, мёд.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В9*** составляет 0,1-0,5 мг. Для беременных и кормящих женщин доза фолиевой кислоты может быть значительно увеличена (от 1 мг до 5 мг в сутки).

# Витамин В12 (цианокобаламин, оксикобаламин, метилкобаламин)

***Витамин B12*** (цианокобаламин, оксикобаламин, метилкобаламин) обладает самой сложной структурой среди витаминов, и именно в форме цианокобаламина основное количество витамина В12 поступает в организм. Относится к категории водорастворимых витаминов. Был открыт в 1926 году.  
***Необходим*** для нормальной работы головного мозга, нервной системы, костно-мышечной системы, процессов кроветворения. Улучшает концентрацию внимания и память. Полезен как составная часть В-комплекса женщинам в предместруальный синдром и во время менструации.  
*Является единственным витамином, содержащим незаменимые минеральные элементы.*  
**Дефицит витамина В12** может привести к повреждению головного мозга и злокачественной анемии.  
***Основной источник витамина В12*** – это пища животного происхождения: мясо, мясные субпродукты (сердце, почки, печень), морские продукты (лососевые, крабы, тунец, сардина, омары, камбала, гребешки), молочные продукты и яйца.  
Вегетарианцам, исключившим из своего рациона молочные продукты и яйца, необходимы добавки витамина В12, который в сочетании с фолиевой кислотой, является одним из эффективных средств для восстановления жизненных сил.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина В12*** составляет 0,003-0,008 мг. Беременным женщинам и спортсменам врачи рекомендуют увеличивать эту дозировку в 2-3 раза.

# Витамин С (аскорбиновая кислота)

***Витамин С*** (аскорбиновая кислота) относится к категории водорастворимых витаминов. Был открыт в 1920 году.  
***Необходим*** для качественного функционирования костной и соединительной ткани, кровеносных сосудов, укрепления иммунной системы, регулировки артериального давления. Является антиоксидантным щитом, в том числе, против раковых заболеваний. Активный участник регулирования углеводного обмена, окислительно-восстановительных процессов, регенерации тканей, свёртываемости крови; существенно повышает устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, а также понижает потребность в витаминах В2, А, В1, Е, пантотеновой и фолиевой кислотах.  
***Дефицит витамина С*** приводит к развитию цинги, повышенной утомляемости, одышке, ослаблению иммунитета.  
Аскорбиновая кислота не вырабатывается в организме человека, а поступает в него вместе с пищей.  
***Основные источники витамина С*** – плоды шиповника, чёрная смородина, болгарский красный перец, облепиха, петрушка, яблоки, зелёный сладкий перец, брюссельская капуста, черёмша и укроп, цитрусовые, садовая земляника, хвоя пихты и сосны.  
***Рекомендуемая суточная доза витамина С:*** для детей составляет от 30 до 75 мг, для взрослых от 50 до 100 мг. В некоторых случаях, в зависимости от состояния здоровья, врачом могут быть рекомендованы дозировки до 1000 мг витамина С в сутки.  
***Важно!****Аскорбиновая кислота обозначается в качестве пищевой добавки как Е300.*

**Витаминоподобные вещества**

**Бенфотиамин** ([новолат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC_%28%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BA%D0%B0%29" \l "novolat" \o "Интернационализм (лексика)) *Benfotiamine*) (S-бензоилтиамин-О-монофосфат) — жирорастворимый аналог витамина В1 ([тиамина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD)).

Синтетическое соединение, близкое по строению и действию к [тиамину](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD) и [кокарбоксилазе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%B0); оказывает B1-витаминное и метаболическое действие. Нормализует [углеводный обмен](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BC%D0%B5%D0%BD), способствует нормализации функции нервной системы, восполняет дефицит витамина B1. Витамин B1 участвует в обмене веществ, нервно-рефлекторной регуляции, оказывает влияние на проведение нервного возбуждения в холинергических синапсах. Активной формой витамина B1 является его производное — [кокарбоксилаза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%B0), выполняющая важную функцию в углеводном и энергетическом обмене нервной и мышечной тканей.

**Аденин** — [азотистое основание](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), аминопроизводное [пурина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%BD) (6-аминопурин). Образует две [водородных связи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D1%8C) с [урацилом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BB) и [тимином](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%BD) ([комплементарность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29" \o "Комплементарность (биология))).

Аденин входит в состав многих жизненно важных для живых организмов соединений, таких как: [аденозин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD), аденозинфосфотазы, аденозинфосфорные кислоты, [нуклеиновые кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B), адениновые [нуклеотиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B4%D1%8B) и др. В виде этих соединений аденин широко распространен в живой природе.

Исторически назывался витамином B4, однако в настоящее время к витаминам не относится.

**Флавин** (Витамин J) ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *flavus* — жёлтый) — общее название группы органических соединений, образующихся на основе трициклической гетероциклической молекулы [изоаллоксазина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BE%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%BD).

Биохимический источник флавинов — витамин В2, [рибофлавин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%84%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BD).

**Антраниловая кислота** (Витамин L1) ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Acidum anthranilicum*) — ароматическая [аминокислота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0).

Антраниловой кислотой при рафинации [хлопкового масла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%BE) высаживают токсичный [полифенол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%84%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB) [госсипол](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BB), присутствие которого препятствует употреблению данного масла в пищу.

**Декспантенол** — [лекарственное средство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), [витамин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B) [группы В](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B) — производное [пантотеновой кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0).

Декспантенол переходит в организме в пантотеновую кислоту, которая является составной частью [кофермента А](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%90) и участвует в процессах [ацетилирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), [углеводном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BC%D0%B5%D0%BD) и [жировом обмене](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%96%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BC%D0%B5%D0%BD&action=edit&redlink=1), в синтезе [ацетилхолина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD), [кортикостероидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B), [порфиринов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8B); стимулирует [регенерацию](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) [кожи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B6%D0%B0), слизистых оболочек, нормализует [клеточный метаболизм](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC&action=edit&redlink=1), ускоряет [митоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7) и увеличивает прочность [коллагеновых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD) волокон. Ацетилхолин, как нейрогуморальный [трансмиттер](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80&action=edit&redlink=1) [парасимпатического отдела вегетативной нервной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0), поддерживает нормальную секреторную и кинетическую функции [кишечника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%88%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA). Оказывает регенерирующее, метаболическое и слабое противовоспалительное действие.

# Витамин N (липоевая кислота)

***Витамин N*** относится к витаминоподобным соединениям. Это жирорастворимое вещество, которое легко разрушается под воздействием света и высоких температур. Впервые был обнаружен в 1948 году, а в 1953 уже начался его химический синтез.  
Витамин N представляет собой кристаллы (порошок) желтоватого цвета, имеющий горьковатый вкус и специфический запах, плохо растворяется в воде и хорошо в спирте.  
Липоевая кислота обладает схожим действием с витаминами группы В. Она участвует в регуляции углеводного, белкового и липидного обмена, входит в состав некоторых ферментов, обладает липотропным действием, благодаря чему предупреждает жировое перерождение клеток печени (гепатоз).  
Витамин N участвует в обмене холестерина, помогает поддерживать нормальное функционирование печени. Это вещество необходимо для зрения, работы щитовидной железы.  
***Одна из основных функций витамина N в организме*** – участие в процессах окисления с использованием жирных кислот и углеводов. Также липоевую кислоту называют «универсальным» антиоксидантом. Она помогает обезвреживать свободные радикалы (неустойчивые частицы, разрушающие структуры клетки), тем самым защищая ткани от повреждения. Особенно важно принимать липоевую кислоту жителям крупных мегаполисов и экологически неблагоприятных районов, так как она способна выводить соли свинца, ртути и других тяжелых металлов.  
Липоевая кислота принимает участие в улучшении памяти и внимания. Это происходит за счет обеспечения своевременного усвоения глюкозы мозгом и нервными клетками.  
Витамин N обладает спазмолитическим, желчегонным, противовоспалительным действием. Он способствует повышению выносливости организма.  
***При недостатке липоевой кислоты*** могут возникать головокружения, мышечная слабость и боль, повышенная утомляемость, тошнота, плохой аппетит. Кроме того, начинает ослабевать иммунная система, может повышаться уровень холестерина, замедляется обмен жиров и углеводов.  
***Витамин N содержится*** в печени, почках, сердце, молоке, яйцах, а также в капусте, рисе, шпинате, дрожжах и других продуктах.  
***Суточная потребность в липоевой кислоте составляет*** около 25-50 мг в сутки. У кормящих и беременных женщин, а также при физических и умственных нагрузках она может увеличиваться (по назначениям врача) до 75 мг.

# Коэнзим Q10 (убихинон)

***Коэнзим Q10*** – это жирорастворимое витаминоподобное соединение, способное самостоятельно синтезироваться в организме человека.  
Впервые коэнзим был выделен из бычьего сердца в 1957 году Ф. Крейном, в этом же году другой ученый (П. Митчел) удостоился Нобелевской премии за обоснование биологической роли коэнзима Q10 в организме человека.  
Коэнзим принимает участие в синтезе АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты). Это соединение способно аккумулировать энергию, которая используется организмом на самые различные нужды (дыхание, движение, деление, рост, синтез и многое другое). Так как энергия АТФ нужна абсолютно каждой клетке, то коэнзим можно встретить также повсеместно (отсюда и название «убихинон», что на русский язык в переводе с латинского означает «вездесущий»).  
***Особенно много коэнзима содержится*** в тканях и органах, поверженных различным нагрузкам. Так, коэнзим содержится в мышцах и сердце. Он необходим им для поддержания постоянной работы и движения.  
Коэнзим Q10 является сильнейшим природным антиоксидантом, по эффективности превосходя витамин Е и А. Кроме защиты клеток от разрушения свободными радикалами, коэнзим способен восстанавливать некоторые соединения (например, витамин Е), делая их вновь активными.  
Убихинон поддерживает работу иммунной системы, улучшает приток кислорода к тканям и органам, благотворно влияет на работу сердечно-сосудистой, нервной и репродуктивной систем.  
Его можно применять для замедления процессов старения, поддержания защитных сил организма, усиления процессов регенерации, повышенных нагрузках, упадке сил и снижении энергии.  
Несмотря на возможность синтезироваться внутри организма, с возрастом запасы коэнзима Q10 начинают стремительно уменьшаться (это может произойти также из-за несбалансированного питания, частых стрессов, употреблении некоторых лекарственных препаратов). Поэтому необходимо, чтобы убихинон поступал в организм с пищей.  
***Наиболее богаты данным соединением*** мясо, рыба и яйца. Коэнзим содержится и в некоторой растительной пище: фисташки, арахис, кунжут, брокколи, цветная капуста, рапсовое и соевое масло.  
***Суточная потребность в коэнзиме*** у человека увеличивается с возрастом и составляет от 30 до 60 и более мг. В некоторых случаях (повышенные физические и умственные нагрузки, прием лекарств и т.д.) врач может назначить более высокие дозы.

# Витамин U (S-метилметионин)

***Витамин U*** (метилметионин) относится к витаминоподобным веществам. Образуется из незаменимой аминокислоты метионина. Впервые был обнаружен в сырых овощах, сок которых способствует заживлению язвы желудка. Выделенное из свежевыжатого сока новое вещество назвали витамин U (от латинского ulcus – язва). Данное соединение не образуется в организме человека, а поэтому должно поступать вместе с пищей.  
Витамин U не выдерживает длительное воздействие высокими температурами, а также щелочами. Хорошо растворяется в воде и устойчив в кислотной среде. Представляет собой желтоватые или белые кристаллы (порошок), сладковатые на вкус и имеющие специфический запах.  
В организме человека витамин U выполняет множество различных функций. Он помогает опознавать и обезвреживать опасные (чужеродные) для здоровья соединения и способствовать их более быстрому выведению. У курящих людей этот витамин расходуется почти полностью, а оставшегося количества бывает недостаточно для защиты клеток организма (поэтому курильщикам необходим его дополнительный прием).  
Метилметионин участвует в синтезе других биологически активных соединений, например, холина (витамина В4).  
Он обладает противоязвенным действием, способствует заживлению различных эрозий на слизистых оболочках. Его применяют и при различных заболеваниях кожи, так как он усиливает процессы регенерации в тканях.  
***Витамин U способствует*** нормализации кислотности желудочного сока. Он поддерживает ее физиологический уровень, защищая желудок от повреждения.  
Одна из особенностей этого витамина заключается в снижении активности гистамина, что может использоваться в комплексном лечении различных аллергических заболеваний: бронхиальной астмы (нехватка кислорода, приступы удушья), пищевой аллергии (общая слабость, учащенный стул и тошнота), поллиноз (аллергия на пыльцу цветов с возникновением слезотечения).  
***Витамин U улучшает*** обмен жиров, препятствуя развитию атеросклероза. Это же свойство благотворно влияет на функционирование печени (особенно при злоупотреблении жареной пищей).  
***Недостаток витамина U*** может возникнуть при отсутствии в рационе питания пищи растительного происхождения. Он может проявляться в повышении кислотности желудочного сока, что приводит к раздражению слизистой и возникновению различных язв и эрозий.  
Если человек потребляет недостаточное количество незаменимой аминокислоты метионина (а именно из него строится молекула витаминоподобного вещества), то может возникнуть нехватка витамина U. Однако в этом случае его некоторые функции могут выполнять другие схожие с ним вещества. Именно поэтому витамин U и относят к витаминоподобным соединениям. Его присутствие в организме желательно, но он не относится к строго необходимым соединениям.  
Витамин U относится к распространенным веществам в природе и ***содержится*** в следующих продуктах (преимущественно растительных): капусте, сельдерее, зелени петрушки, сладком перце, спарже, свекле, моркови, луке, бананах, сыром картофеле, шпинате и зеленом чае. В продуктах животного происхождения содержание витамина U незначительно. В основном это печень, парное молоко и сырые яичные желтки.  
При тепловой обработке витамин U разрушается, поэтому овощи лучше употреблять в сыром виде. При десятиминутной варке содержание витамина U уменьшается лишь на 4%, а вот более длительное нагревание может привести к разрушению витаминоподобного соединения. Лучше всего витамин U после тепловой обработки овощей сохраняется в свекле.  
Искусственно синтезированный витамин U имеет более низкую усвояемость по сравнению со своими естественными (природными) аналогами. Его могут назначать в комплексной терапии различных заболеваний желудочно-кишечного тракта.  
***Суточная потребность витамина U*** достаточно точно не обозначена, но многие специалисты считают ее приблизительной: от 100 до 300 мг. Эта потребность полностью удовлетворяется при сбалансированном питании. По некоторым показаниям (пониженная кислотность желудка) врач может рекомендовать более высокую дозу в 200-400 мг. У спортсменов суточная потребность в витамине U может доходить в подготовительный период до 250 мг, а во время соревнований до 450 (доза определяется спортивным врачом совместно с атлетом и тренером).

# Витамин F (полиненасыщенные жирные кислоты)

Полиненасыщенные жирные кислоты условно называют ***витамином F***. Под этим названием понимают семейство омега-3 (линоленовая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая кислоты), 6 (линолевая кислота) и 9 (арахидоновая кислота) жирных кислот.  
Это нерастворимые в воде соединения, имеющие маслянистую структуру и обладающие специфическим вкусом. Способны разрушаться при контакте с воздухом, а также светом. Чувствительны к высоким температурам. Для хорошего усвоения организмом должны употребляться с жирной пищей и витамином Е (защищает жирные кислоты от окисления и разрушения).  
***Витамин F обладает*** витамино и гормоноподобным действием. Жирные кислоты способны устранять признаки гиповитаминоза, а под воздействием особых веществ превращаться в клеточные гормоны (тромбоксаны, простагландины).  
Жирные кислоты необходимы для нормальной жизнедеятельности и должны присутствовать в пище.  
В организме человека витамин F больше всего накапливается в мозге, печени, почках, сердце, крови, мышцах.  
Витамин F обладает антигистаминным и противовоспалительным эффектом, является источником для синтеза простагландинов и собственных жиров организма, принимает участие в метаболизме холестерина. Ненасыщенные жирные кислоты влияют на сперматогенез (процесс созревания сперматозоидов), способствуют регенерации поврежденных тканей в организме, стимулируют иммунитет, вместе с витамином Д участвуют в отложении фосфора и кальция в костную ткань.  
Кроме того, полиненасыщенные жирные кислоты являются структурными компонентами клеточных мембран. Таким образом, эти соединения защищают клетку от разрушений вредными соединениями.  
Витамин F помогает облегчать состояние при аллергии, улучшает отток крови, уменьшает воспаление.  
***Особенно важен витамин F*** в нормализации жирового обмена, в усвоении организмом жиров, а также уменьшению содержания холестерина в крови. Эти свойства могут быть использованы для улучшения самочувствия людей, страдающих лишним весом.  
***Витамин F полезен*** для здоровья кожи, волос и ногтей (улучшает их внешний вид, придает блеск).  
*Выделяют несколько классов полиненасыщенных жирных кислот: омега-3, омега-6 и омега-9.*  
***Омега-3 жирные кислоты*** *(линоленовая)* относятся к незаменимым. Они не способны самостоятельно синтезироваться в организме человека, а потому должны поступать вместе с пищей. Омега-3 кислоты помогают поддерживать баланс триглицеридов в крови человека, сдвигая равновесие в сторону липопротеинов высокой плотности (ЛПВП – «хороший» холестерин). При этом фракция липопротеинов низкой плотности (ЛПНП – «плохой» холестерин) уменьшается.  
Таким образом, омега-3 жирные кислоты регулируют уровень холестерина в крови, что является хорошей профилактикой тромбообразования. Они помогают поддерживать здоровье сосудов, предупреждая их атеросклеротические изменения.  
Омега-3 жирные кислоты содержатся в рыбьем жире, морской рыбе, рыбьем жире, льняном, рапсовом и масле грецкого ореха.  
***Омега-6 жирные кислоты*** *(гамма-линоленовая и линолевая кислоты)* также не синтезируются в организме человека, а потому должны поступать в организм вместе с пищей (масло примулы вечерней, подсолнечное, кукурузное, сафлоровое и масло бурачника).  
Эти кислоты полезны при диабете, кожных заболеваниях, артрите и многих других.  
***Омега-9 жирные кислоты***могут самостоятельно вырабатываться организмом человека, но, тем не менее, нужно следить и за достаточным поступлением этих веществ с пищей (авокадо, оливки, миндаль, фундук, арахис, кунжут, орехи макадамия и другие).  
Омега-9 жирные кислоты препятствуют оседанию холестериновых бляшек, предупреждая развитие атеросклероза.  
При недостатке полиненасыщенных жирных кислот может наблюдаться нарушение обмена веществ, повышаться уровень холестерина в крови. Кроме того, ***дефицит витамина F*** сказывается на внешнем виде. Кожа становится сухой и шелушащейся, она быстро теряет влагу, что приводит к ее преждевременному старению. На этом фоне могут возникать или обостряться различные кожные заболевания. Волосы начинают сечься и ломаться, а ногти слоиться.  
***Суточная потребность витамина F*** установлена приблизительно и составляет около 1000 мг в день. Это примерно равно двум столовым ложкам льняного масла и одной-двум ложкам кукурузного (оливкового и другого). Для людей с повышенным уровнем холестерина, кожными проблемами, замедленным обменом жиров может быть назначена повышенная доза. Это же касается спортсменов, тяжелоатлетов. Для них индивидуальную дозировку определяет спортивный врач.

# Витамин В4 (холин)

***Холин*** – это витаминоподобное вещество, которое является родственником витаминов группы В. Его даже называют витамин В4 или витамин Вр, хотя он способен самостоятельно синтезироваться в организме человека и животных.  
Холин представляет собой порошок (бесцветные кристаллы), который хорошо растворяется в воде, бензоле и спирте.  
***Основное важное свойство холина*** – защита клеточных мембран от повреждений и разрушений (мембранопротекторное действие). Он помогает сохранять целостность структуры клетки и ускорять процессы регенерации. Также холин обладает легким успокаивающим, антидеприссантным и ноотропным действием, помогает снижать уровень «вредного» холестерина в крови (оказывает антисклеротическое действие).  
Холин усиливает метаболизм в нервных тканях, нормализует обмен жиров в организме, что может использоваться в программах по снижению веса.  
Это витаминоподобное соединение ***необходимо*** для слаженного функционирования нервной системы, так как принимает участие в синтезе защитной миелиновой оболочки для нервных клеток.   
Холин защищает нервы от повреждения и разрушения миелинового слоя.  
Витамин В4 входит в состав фосфолипидов клеточных мембран и является предшественником ацетилхолина (выполняющего передачу нервных импульсов), помогая предотвращать расстройства нервной системы.  
Также холин проявляет гепатопротекторные свойства, защищая и восстанавливая поврежденные клетки печени. Его часто назначают в комплексной терапии различных гепатитов, при приеме лекарственных препаратов, злоупотреблении алкоголем и никотином. Он улучшает функционирование печени, препятствует образованию камней в желчном пузыре и жировому перерождению клеток печени (гепатозу).  
Вместе с лецитином холин участвует в обмене и транспорте жиров в печени.  
Витамин В4 способствует более полному усвоению жирорастворимых витаминов: К, А, Е, Д, а также помогает нормализовать жировой обмен и стимулирует расщепление жировых молекул с помощью специальных ферментов.  
Он играет важную роль в углеводном обмене, помогает в поддержании нормального уровня сахара в крови, способствует снижению уровня «вредной» холестериновой фракции, защищая сосуды и капилляры от образования холестериновых бляшек.  
Это важнейший строительный материал для всех клеток, но в особенности для мозга. Холин необходим для слаженной работы спинного и головного мозга, для поддержания нормального функционирования репродуктивной и сердечно-сосудистой системы.  
***При недостатке холина*** у человека может ухудшаться работа печени, повышается раздражительность и количество нервных срывов, а также усталость. Может замедляться рост и процессы регенерации в организме.  
Основными источниками витамина В4 являются яичный желток и субпродукты (почки, печень), а также сыры, творог, овощи (особенно бобовые, шпинат, капуста) и нерафинированные масла.  
***Суточная потребность организма человека в холине*** составляет от 0,5 до 3 г в день. Эта доза может увеличиваться в результате показаний врача.

# Витамин В8 (инозит)

***Инозитол*** – это витаминоподобное вещество, строение молекулы которого незначительно отличается от молекулы глюкозы (шестиатомный циклический спирт). Оно является близким родственником витаминов группы В, хорошо растворяется в воде, не подвергается воздействию щелочей и кислот, но начинает разрушаться при нагревании (до 50% инозита).  
Это соединение было открыто еще в середине 19 века, но классифицировано лишь в 1928 году.  
Инозитол есть во всех органах тела человека, но особенно его много в мембранах нервных клеток, крови, тканях глаза.  
***Содержится инозит*** в цельных зерновых продуктах, не прошедших промышленную обработку (различные крупы, орехи, семена, особенно семечки). Много инозита также в мясных (почки, мозг, мясо) и молочных продуктах, ягодах (малина, крыжовник, ежевика), грибах, дрожжах, овощах и фруктах (цитрусовые). В растительных продуктах инозитол чаще всего представлен в виде смеси магниевых и кальциевых солей инозитфосфорной кислоты.  
Обычно человек не испытывает недостатка в инозитоле, так как он в достаточном количестве поступает в организм вместе с пищей. Но в некоторых случаях (строгие диеты, голодание, несбалансированное питание, некоторые заболевания) может возникать ***его дефицит***.  
Это проявляется в нарушении нормального сна и повышенной тревожности. Кроме того, могут появиться проблемы со зрением, нарушение стула (запоры), выпадение волос (целыми участками - очагами) и шелушение кожи. Также недостаток инозитола может усиливать некоторые заболевания желудочно-кишечного тракта и почек.  
Инозитол хоть и относится к витаминоподобным веществам, но играет вполне определенные и важные роли в здоровье человека.  
Так, инозит помогает поддерживать нормальное функционирование нервной системы, участвует в стимулировании перистальтики тонкого и толстого кишечника, усиливает рост «дружественной» микрофлоры.  
***Витамин В8 обладает*** липотропным (жиросжигающим) действием, что совместно с холином и метионином может использоваться для усиления обмена веществ. Вместе с холином инозит входит в состав лецитина, являющегося основным строительным материалом клетки.  
***Инозит принимает участие*** в поддержание баланса между холестериновыми фракциями, препятствуя образованию тромбов на стенках сосудов. Он улучшает состояние сердечно-сосудистой системы, необходим для правильного развития клеток головного и спинного мозга, для здоровья кожи и волос (при недостатке начинается выпадение волосяных луковиц).  
Это витаминоподобное вещество необходимо для протекания разнообразных биохимических реакций, нормального обмена веществ и энергии.  
Инозитол улучшает передачу нервных импульсов, помогает нормализовать артериальное давление. Часто инозитол рекомендуется для снижения раздражительности, при нарушении засыпания и глубины сна, а также при сильных нервных потрясениях и стрессах. В этих случаях рекомендуемая доза инозитола назначается врачом индивидуально.  
***Суточная потребность у человека в инозитоле*** составляет около 1-1,5 грамм.

# Витамин В10 (парааминобензойная кислота, витамин Н1, ПАБК, РАВА)

***Парааминобензойная кислота*** – это витаминоподобное соединение, кристаллической структуры, хорошо растворимое в эфирах и спирте. Обладает химической стойкостью и выдерживает кипячение вместе с щелочами или кислотами, а также автоклавирование.  
ПАБК выполняет в организме человека множество важнейших функций. Она поддерживает здоровье кожных покровов, являясь отличным антиоксидантом. Это свойство помогает защищать кожу от негативного воздействия солнечных лучей, обгорания и способствует формированию ровного загара.  
ПАБК часто используется в производстве солнцезащитных средств, оберегая кожу от чрезмерного нагревания и в другой косметической продукции. Также ПАБК поддерживает упругость кожи и предотвращает ее преждевременное старение.  
Дополнительный прием ПАБК может быть назначен при явных симптомах ее ***дефицита:***  
Ухудшение состояния волос, ногтей и кожи, повышенная раздражительность, слабость и депрессия, нарушение роста и обменных процессов, нервные расстройства и головные боли, нарушение пищеварения.  
***Витамин Н1 необходим*** для нормальной пигментации волос и ногтей, а у животных - шерсти и перьев. Он активизирует специальный фермент, необходимый для синтеза меланинов кожи, от которых зависит ее нормальная окраска.  
Парааминобензойная кислота относится к факторам роста многих микроорганизмов (в том числе и тех, которые населяют кишечник человека). Они способны синтезировать из нее фолиевую кислоту. Являясь составной частью фолиевой кислоты, ПАБК необходима также для синтеза пиримидина и пурина (составных частей РНК и ДНК). Также ПАБК участвует в обмене биогенных аминов, синтезе белка, в производстве красных кровяных телец и синтезе интерферона (повышает сопротивляемость организма инфекциям).  
РАВА может быть эффективна в профилактике тромбозов, участвует в обменных процессах, нормализует работу щитовидной железы, повышает усвояемость витаминов группы В и С, обеспечивает нормальное пищеварение (способствуя усвоению белков и жиров).  
Также можно отметить лактогенные свойства ПАБК, повышающие выработку молока у кормящих матерей.  
***Парааминобензойная кислота содержится*** в многочисленных продуктах питания, много ее в мясе, субпродуктах (почки, печень) и рыбе, растительной (морковь, шпинат, картофель, листовая зелень, грибы, семечки и орехи) и молочной пище, а также куриных яйцах, дрожжах и хлебе.  
***Суточная потребность в парааминобензойной кислоте*** у человека точно не установлена. Считается, что она в достаточном количестве поступает с пищей. Так, в крови человека, концентрация ПАБК колеблется от 2 до 70 мкг. Специалисты по обмену веществ считают, что при достаточном поступлении в организм фолиевой кислоты, потребность в ПАБК снижается и наоборот. В связи с этим нет официальных рекомендаций по ее потреблению вместе с пищей.

# Витамин В11 (карнитин, витамин Вт)

***L-карнитин*** – это витаминоподобное вещество (аминокислота), которое способно синтезироваться внутри организма человека (преимущественно в почках, печени). Впервые оно было открыто русским биохимиком В. Гулевичем в экстракте мышечной ткани (от латинского carnis - мясо).  
L-карнитин относится к продуктам метаболизма и содержится во всех клетках. Он является важным составляющим рациона питания человека, но не относится к жизненно необходимым соединениям, поэтому его и отнесли к витаминоподобным веществам.  
L-карнитин принимаетактивное участие в обмене жирных кислот. Он осуществляет транспортировку липидов через клеточные мембраны в митохондрии. Там жирные кислоты расщепляются с выделением энергии. Таким образом, L-карнитин выступает в роли естественного утилизатора жировых клеток. Чем больше в организм поступает витамина В11, тем большие количества жирных кислот могут быть вовлечены в процессы обмена с выделением дополнительной энергии. Этот факт особенно важен для спортсменов и атлетов, так как L-карнитин позволяет делать тренировку более продолжительной и интенсивной.  
Благодаря способности захватывать жировые молекулы и вовлекать их в энергетический обмен, L-карнитин стал широко применяться для похудения. Но он увеличивает выделение АТФ (энергии) только во время занятий спортом или при интенсивных тренировках.  
***L-карнитин помогает*** поддерживать иммунную систему, рекомендуется к применению при ослабленном состоянии, низкой работоспособности, повышенных умственных и физических нагрузках, при нарушении обмена веществ, синдроме хронической усталости.  
Дополнительный прием карнитина способствует повышению выносливости организма, более быстрому восстановлению после тренировок, уменьшению содержания подкожного жира, улучшению обменных процессах в клетках и тканях.  
Витамин В11 способствует выведению из митохондрий вредных продуктов метаболизма, выполняя функцию детоксикации.  
***Карнитин содержится*** в продуктах животного происхождения (мясо, печень, почки). Незначительное его количество может содержаться в ростках пшеницы, экстракте люцерны, авокадо.  
***Суточная потребность организма человека в карнитине*** составляет 100-300 мг (эту потребность вполне можно удовлетворить мясной пищей). При повышенных нагрузках доза карнитина может увеличиваться до 2 г в сутки.

# Витамин В13 (оротовая кислота)

***Оротовая кислота*** – это витаминоподобное гетероциклическое соединение, которое не обладает всеми свойствами витаминов, но необходимо для нормального обмена веществ. В связи с этим ее часто называют витамином В13 и используют в качестве препарата анаболического действия.  
Оротовая кислота представляет собой кристаллическое вещество (бесцветный порошок без запаха), которое плохо растворяется в воде (особенно кипящей), хлороформе и спирте, но хорошо растворимо в растворе гидроксида натрия. Под действием света и воды оротовая кислота разрушается.  
Была впервые открыта в 1904 году, в 1905 году выделена из козьего молока, позднее была обнаружена в молоке других млекопитающих, в том числе и женском.  
***Оротовая кислота выполняет*** множество важнейших функций в организме человека. Она участвует в процессе синтеза липидов, углеводов и белков, стимулирует белковый обмен (проявляет нестероидные анаболические свойства). Также оротовая кислота принимает участие в синтезе метионина и нуклеиновых кислот, в метаболизме витамина В12 и фолиевой кислоты.  
В организме человека витамин В13 способен синтезироваться самостоятельно (в кишечнике), также некоторое количество этого вещества мы получаем вместе с пищей. У кормящих женщин оротовая кислота выделяется вместе с молоком.  
***Оротовая кислота обладает*** незначительными гепатопротекторными свойствами, помогая предотвращать жировое перерождение клеток печени и ускоряя их регенерацию. Она предупреждает преждевременное старение и некоторые печеночные расстройства, а также полезна для поддержания репродуктивных функций и развития плода во время беременности.  
Витамин В13 хорошо зарекомендовал себя у атлетов. Его часто принимают при напряженных и тяжелых физических нагрузках. Также это вещество может рекомендоваться для улучшения переносимости некоторых лекарственных препаратах и некоторых кожных заболеваниях (псориаз, экзема, нейродермит и другие).  
***Дефицит витамина В13*** проявляется крайне редко, так как его достаточное количество поступает в организм вместе с пищей и синтезируется в кишечнике. Тем не менее, недостаток оротовой кислоты может сопровождаться дефицитом витаминов группы В и проявляться в виде различных заболеваний кожи, ухудшения обмена веществ и общей слабости.  
***Основной источник оротовой кислоты*** – молочные и кисломолочные продукты (молоко, кумыс, сыворотка), пивные дрожжи, печень.  
***Приблизительная суточная потребность в витамине В13:*** для маленьких детей (1-3 года) – 0,125-0,5 г, для детей от 3 до 7-8 лет – 0,25-1 г, для взрослых от 0,5 до 1,5-2 и более (в некоторых случаях врач может назначить повышенную дозировку).

# Витамин В15 (пангамовая кислота)

***Пангамовая кислота*** – это витаминоподобное соединение, представляющее собой кристаллы (порошок) белого цвета, хорошо растворимый в воде. Разрушается под воздействием высоких температур и света.  
Впервые пангамовая кислота была выделена в 1950 году из бычьей печени японским биохимиком Т.Томияма. Несколько позже это соединение было найдено в косточках абрикосов, пивных дрожжах, проростках риса и других растениях. Оказалось, что витамин В15 достаточно широко распространен в природе и практически всегда входит в состав семян растений. Отсюда возникло и название этого вещества: от двух греческих слов: «пан» «гами», что в переводе на русский означает «все» и «семя».  
***Дефицит пангамовой кислоты*** не приводит к возникновению в организме человека какого-либо заболевания, но может способствовать появлению некоторых нежелательных для здоровья человека нарушений обменных процессов. В связи с этим пангамовую кислоту относят к витаминоподобным соединениям.  
В организме человека витамин В15 выполняет множество важных функций: участвует в регуляции белкового и жирового обмена, способствует синтезу креатина и креатинфосфата (данные соединения выполняют функции дополнительных источников энергии для клеток организма).  
Также витамин В15 участвует в синтезе веществ, играющих значительную роль в обеспечении работоспособности органов и тканей тела человека, ускоряющих скорость восстановительных процессов после тяжелых и интенсивных нагрузок.  
Пангамовая кислота способствует нормализации уровня холестерина в крови, уменьшая риски образования холестериновых бляшек на стенках сосудов и артерий. Пангамовая кислота необходима для нормального функционирования надпочечников, она обладает противовоспалительным и сосудорасширяющим действием.  
Она предупреждает гепатоз (жировое перерождение клеток печени) и защищает печень от негативного и разрушающего воздействия алкоголя. В некоторой степени витамин В15 способствует обезвреживанию вредных и токсичных соединений.  
Особенно важно это соединение в питании спортсменов, так как витамин В15 помогает атлетам переносить кислородное голодание, возникающее вследствие интенсивных тренировок. Витамин В15 способствует более быстрому восстановлению организма после тренировок.  
***Недостаток пангамовой кислоты*** в организме человека может приводить к повышенной утомляемости, снижению работоспособности, незначительным расстройствам нервной и сердечно-сосудистой систем.  
При правильном и сбалансированном питании у человека не возникает недостатка в витамине В15, поэтому нет необходимости дополнительно принимать это соединение.  
***Пангамовая кислота содержится*** в печени, орехах, пивных дрожжах, арбузе, дыне, семенах тыквы, подсолнечника и кунжута, ядрах косточек абрикоса.  
***Суточная потребность организма человека в пангамовой кислоте*** точно не установлена. По данным некоторых авторитетных биохимиков она должна составлять около 2 мг в день. В некоторых случаях (при занятиях спортом, в терапии некоторых заболеваний) могут назначаться более высокие суточные дозировки.

## Антивитамины

**Антивитамины**— группа [органических соединений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), подавляющих биологическую активность витаминов. Это соединения, близкие к витаминам по химическому строению, но обладающие противоположным биологическим действием. При попадании в организм антивитамины включаются вместо витаминов в реакции обмена веществ и тормозят или нарушают их нормальное течение. Это ведёт к витаминной недостаточности даже в тех случаях, когда соответствующий витамин поступает с пищей в достаточном количестве или образуется в самом организме. Например, антивитамином витамина B1 (тиамина) является [пиритиамин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), вызывающий явления [полиневрита](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B8%D1%82).

Развитие исследований в области химиотерапии, питания микроорганизмов, животных и человека, установление химической структуры витаминов создали реальные возможности для уточнения наших представлений об антагонизме веществ также в области витаминологии. Вместе с тем, открытие антивитаминов способствовало более полному и углублённому изучению физиологического действия самих витаминов, так как применение в эксперименте антивитамина приводит к выключению действия витамина и соответствующим изменениям в организме; это в известной степени расширяет наши познания о функциях, которые тот или другой витамин несет в организме.

Антивитамины известны для почти всех витаминов. Их можно разделить на две основные группы:

* К первой группе относятся химические вещества, которые инактивируют витамин путем его расщепления, разрушения или связывания его молекул в неактивные формы.
* Ко второй группе относятся химические вещества, структурно подобные или структурно родственные витаминам. Эти вещества вытесняют витамины из биологически активных соединений и, таким образом, делают их неактивными. В результате действия антивитаминов обеих групп нарушается нормальное течение процесса обмена веществ в организме.

**Дикумарин (дикумарол)** — производное 4-гидроксикумарина, [антикоагулянт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D1%82%D1%8B) непрямого действия. Белый или кремово-белый мелкокристаллический порошок без запаха. Выделен в 1940 г. из гниющего [донника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA).  
Действие основано на ингибировании фермента [эпоксид редуктаза витамина К](https://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin_K_epoxide_reductase), восстанавливающего [витамин К](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_K) из эпоксида в гидрохинон. Имеет эффект [кумуляции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F_%28%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0%29). Обладает [гепатотоксичностью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), может вызывать кровотечения. Применялся для профилактики [тромбозов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%BE%D0%B7) и [эмболий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BC%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%8F), но впоследствии был вытеснен [неодикумарином](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [варфарином](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%80%D1%84%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD) и другими менее токсичными препаратами.

## Варфарин — [лекарственное средство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), [антикоагулянт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D1%82%D1%8B) непрямого действия. Антикоагулянт непрямого действия. Оптимальное антикоагулянтное действие наблюдается на 3-5 день от начала применения и прекращается через 3-5 дней после приема последней дозы. Варфарин подавляет витамин K-зависимый синтез биологически активных форм кальций-зависимых [факторов свёртывания крови](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B_%D1%81%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8) [II](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%BD), [VII](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D1%81%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8_VII), [IX](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D1%81%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8_IX) и [X](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D1%81%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8_X), а также белки [С](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD_C), S и Z в [печени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8C). Также варфарин может воздействовать на другие белки, не участвующие в свёртывании крови, такие как [остеокальцина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D0%BD) или протеин Gla.

## И́зониази́д (тубази́д) — [лекарственное средство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), [противотуберкулёзный препарат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%91%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8B) (ПТП), гидрази́д [и́зоникоти́новой кислоты́](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) (ГИНК). Показан для лечения [туберкулёза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%91%D0%B7) всех форм локализации. Представляет опасность для [собак](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0), которые обладают повышенной чувствительностью к препарату.

## Механизм действия изониазида связан с угнетением синтеза миколевой кислоты в клеточной стенке [Mycobacterium tuberculosis](https://ru.wikipedia.org/wiki/Mycobacterium_tuberculosis) (МБТ). Действует бактерицидно на МБТ в стадии размножения и бактериостатически на покоящиеся МБТ. Обладает высокой эффективностью, но при монотерапии к нему быстро развивается [резистентность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%28%D0%B8%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82%29).

## Циклосерин — антибиотик, выделенный из культур *S.Orchidaceus, S.garyphalus, S.lavendulus*, [противотуберкулёзное средство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%91%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0). Его структура впервые была описана группой Kühl в 1955 году. Тогда циклосерин рассматривался ещё только как высокотоксичное вещество.

## Препарат обладает широким спектром антибактериального действия: угнетает грамположительные и грамотрицательные бактерии. Наиболее ценным свойством является его способность задерживать рост микобактерий туберкулеза (возбудителей туберкулеза). По активности уступает стрептомицину, изониазиду и фтивазиду, но действует на микобактерий туберкулеза, устойчивые к этим препаратам и пара-аминосалициловой кислоте. Конкурентный антагонист D-аланина. Ингибирует ферменты, ответственные за синтез этой кислоты в МБТ. В зависимости от концентрации может давать как бактериостатический, так и бактерицидный эффект. Устойчивость наблюдается редко, даже при длительной терапии. Подходит для лечения комплекса M. avium-intracellulare и других атипичных микобактериозов. Препарат проходит во все органы и ткани, ГЭБ , через плаценту. Выводится почками, удаляется при гемодиализе.

## Синонимы: *Циклокарин, Цикловалидин, Клозин, Клозерин, Фармизерина, Новосерин, Ориенто-мицин, Оксамицин, Сероциклина, Серомицин, Тебемицин, Тизомицин.*

## Мепакри́н (акрихин) — [лекарственное средство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), обладающие, в основном, противопаразитарным действием. Противоглистное средство, оказывает также противомалярийное, противопсориатическое, [иммунодепрессивное действие](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%8B).

## Тиамина́за — ферментный [антагонист](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F%29) [витамина В1](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B1). Это [фермент](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B) класса [гидролаз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D1%8B), катализирующий гидролиз [тиамина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD). Тиаминаза разрушает тиамин катализируя реакцию нуклеофильного замещения у метиловой группы с образованием неактивных соединений — свободного тиазола и сульфокислоты.

## Провитамины

## *Провитамины* (*др.-греч.* προ-, *лат*. prō —перед,раньше, вместо; *нем*. Provitaminen, *фр*. provitamines) — биохимические предшественники витаминов, из которых в организме животного и человека могут образовываться витамины

## Основные провитамины:

* **Каротин** — жёлто-оранжевый пигмент, непредельный углеводород из группы каротиноидов(***β-каротин*** и др.), провитамин витамина А
* **Триптофан** — незаменимая аминокислота в организме человека, является своего рода провитамином, так как бактериальная флора кишечника человека может синтезировать из неё витамин B3
* **Эргостерин, эргостерол** — провитамин витамина D2, полициклический спирт (стероид), содержащийся в дрожжах, грибах, некоторых водорослях.
* **7-Дегидрохолестерин** — провитамин витамина D3, содержится в коже человека.

## Витамины и соответствующие провитамиы:

| **Витамин** | **Провитамин (витамер)** |
| --- | --- |
| **Витамин А** | Ретинол, ретиналь, каротиноиды, каротин, ксантофилл |
| **Витамин B1** | тиамин, тиаминпирофосфат |
| **Витамин B2** | Рибофлавин, Флавин мононуклеотид (FMN), Флавин аденин динуклеотид (FAD) |
| **Витамин PP** | ниацин, ниацинамид |
| **Витамин B3** | пантотеновая кислота |
| **Витамин B6** | пиридоксин, пиридоксамид, пиридоксаль, пиридоксаль 5-фосфат |
| **Витамин B7** | Биотин |
| **Витамин B9** | Фолиевая кислота, 5-метилтетрагидрофолат |
| **Витамин B12** | цианокобаламин, гидроксокобаламин, метилкобаламан, аденозилкобаламин |
| **Витамин C** | аскорбиновая кислота, аскорбат кальция, аскорбат натрия и другие аскорбаты |
| **Витамин D** | эргокальциферол (D2), холекальциферол (D3) |
| **Витамин E** | Токоферолы (d-альфа, d-бета, d-гамма, и d-дельта), токотриенолы |
| **Витамин K** | филлохинон(K1), менахинон (K2) |

## Поливитамины

[**Поливитаминные препараты**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8B) — фармакологические препараты, содержащие в своём составе комплекс витаминов и минеральные соединения.

Единственнымнатуральным пищевым поливитамином для человека является [грудное молоко](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE), в котором содержится ценный набор из многих эссенциальных витаминов. Для профилактики [гиповитаминозов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B7), в особенности у детей, рекомендуется использовать комплексные витаминные препараты. Поливитаминные препараты применяются не только для профилактики и лечения гиповитаминозов, но и в комплексной терапии таких расстройств питания, как [гипотрофия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%8F) или [паратрофия](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1).

Высокий уровень [метаболизма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC) у детей, не только поддерживающий [жизнедеятельность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), но и обеспечивающий рост и развитие детского [организма](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC), требует достаточного и регулярного поступления не только витаминов, но и [макро- и микроэлементов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B8%D0%BC%D1%8B%D0%B5_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B). По мнению ученых, для российских детей и подростков весьма актуально применение [витаминно-минеральных комплексов](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%8B&action=edit&redlink=1).

В то же время, есть сведения об увеличении риска [раковых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0) и [сердечных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0) заболеваний и сокращении [продолжительности жизни](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%B6%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B6%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B8_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B8_%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85) при дополнительном приёме витаминов.

## Разложение витаминов при кулинарной обработке

Под воздействием факторов внешней среды (температуры, кислорода, солнечного света, кислот, щелочей в среде) витамины разрушаются и теряют свою биологическую активность. По степени чувствительности различные витамины обладают разными свойствами, некоторые проявляют высокую устойчивость, другие же быстро разрушаются. Это в первую очередь связано с тем, что витамины, в силу своего химического строения, являются высокоактивными соединениями, легко вступающими в химические реакции. С того момента, как молекула витамина появилась на свет естественным путём или с помощью химического синтеза, и до того момента, как она попадет в организм человека или животного, её судьба во многом зависит от условий хранения и переработки.

Главными факторами нестабильности витаминов являются:

1. [Кислород](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) воздуха
2. [Перекиси](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B8)
3. [Влага](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%B0)
4. [pH](https://ru.wikipedia.org/wiki/PH) среды
5. Ионы металлов ([железа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE), [меди](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%8C))
6. [Солнечный свет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82)
7. Повышенная [температура](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0)
8. [Микроорганизмы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D1%8B)
9. [Ферменты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B)
10. [Адсорбенты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Витамин** | **К свету** | **К окислению** | **К восстановлению** | **К температуре** | **К ионам металлов** | **К влажности** | **Оптимальная рН** |
| [**A**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%90) | +++ | +++ |  | ++ | ++ | + | Нейтральная, слабощелочная |
| [**D3**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_D) | +++ | +++ |  | ++ | ++ | ++ | Нейтральная, слабощелочная |
| [**E**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%95) | + | + |  | ++ | + | + | Нейтральная |
| [**K3**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BD) | ++ | + | ++ | ++ | +++ | ++ | Нейтральная, слабощелочная |
| [**B1**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD) | + | ++ | +++ | +++ | ++ | ++ | Слабокислая |
| [**B2**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%922) | +++ | + | ++ |  | ++ | + | Нейтральная |
| [**B3**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%923) |  |  |  | + |  | + | Нейтральная |
| [**B4**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD) |  |  |  |  |  | +++ | Нейтральная, слабокислая |
| [**B5**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) |  |  |  | ++ |  | + | Нейтральная |
| [**B6**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B6) | + |  |  | + | ++ | + | Кислая |
| [**B12**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_B12) | ++ |  | ++ | + | + |  | Нейтральная |
| [**B9**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%929) | ++ | ++ | ++ | + | + | + | Нейтральная |
| [**H**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%9D) |  |  |  | + |  |  | Нейтральная |
| [**C**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%A1) | + | +++ | + | +++ | +++ | ++ | Нейтральная, кислая |

+++ — высокочувствительный  
++ — чувствительный  
+ — слабочувствительный

**Тест- 1 (Приложение 2)**

*Преподаватель:*- Я буду задавать вам вопросы, а вы поднимать соответствующую карточку.

(отвечают при помощи карточки - витамин А, Е, С, D) и ответите на вопросы теста.

* 1. Витамин роста? Ответ: (А).
  2. Витамин, при отсутствии которого возникает куриная слепота Ответ: (А).
  3. Витамин, отвечающий за репродуктивное здоровье Ответ: (Е).
  4. Рахит возникает у детей при отсутствии витамина Ответ: (D).
  5. Витамин, отсутствие которого вызывает цингу Ответ: (С).

**Тест-2(Приложение 3)**

**о витаминах**

1. Откуда эскимосы получают необходимые витамины: из рыбы, из рыбьего жира, из мяса белых медведей, из мяса тюленей (все).
2. В шпинате витамины лучше всего сохраняются, если его употреблять: в свежем виде, в замороженном, в консервированном  (В сыром виде. Заморозка  хорошо сохраняет витамины, консервированный шпинат богат витаминами)
3. В какое время года содержание витаминов в молоке увеличивается в 2 раза? (Летом. Молоко – очень важный продукт питания, оно содержит кальций, витамины).
4. Если вы станете соблюдать вегетарианский режим, то один из четырёх витаминов будет отсутствовать: витамин А, витамин Д, витамин В2, витамин В12. (Витамин В 12, который содержится в мясе).
5. Действие солнечных лучей позволяет организму выработать один витамин. Какой? Витамин Д, витамин А, витамин Е, витамин В6 . (Витамин Д, который предохраняет от рахита).
6. Зимой необходимо чем-то компенсировать отсутствие солнечных лучей. Чем? Овощами, яичным желтком, лимонами, фруктами (Яичным желтком).
7. В каком из продуктов питания наибольшее разнообразие витаминов и притом в самом большом количестве? В хлебе, в молоке, в свежей капусте, в печени. (В печени. Ста граммов печени достаточно, чтобы покрыть ежедневную потребность взрослого человека в семи видах витаминов: А,С, витаминах группы В).
8. Какой витамин содержится в большом количестве и в шоколаде, и в грибах, и в яйцах, и в арахисе? (Витамин Н, или биотин. Он хорошо воздействует на состояние кожи и волос).
9. Что нужно потреблять, чтобы покрыть ежедневную потребность организма в витамине С? 1,5 кг помидоров, 1,5 кг телятины, 1 кг апельсинов. (Любой из этих продуктов).
10. Витамин, при отсутствии которого возникает куриная слепота: А, В, С, Е (А).
11. Облепиха – это кладовая витамина: А, В, Е, С (С).