

Краевая научно-практическая конференция учебно-исследовательских и
проектных работ учащихся 6-11 классов
«Прикладные и фундаментальные вопросы математики»

Прикладные вопросы математики

Задача оптимизации диеты

Курчитова Анастасия Анатольевна,
11 кл., МБОУ «Лицей №1» г. Пермь,

Давыдова Вероника Борисовна,
учитель математики высшей категории,
Елтышева Ирина Валерьевна,
к.б.н., учитель биологии

Пермь. 2013.

Введение

Моя тема на стыке двух предметов: математика и биология. Я остановила свой выбор на этой теме, потому что мне стало интересно, сколько и какие продукты нужно употреблять, чтобы вести здоровый образ жизни и поддерживать фигуру в форме при этом, не навредив организму.

Так как в современном мире порой нам не хватает время, чтобы правильно питаться и соблюдать правильный режим приема пищи (завтрак, обед, ужин). Мы перекусываем, употребляем вредную пищу, тем самым вредим нашим органам. В результате этих действий ухудшается обмен веществ, плохо работают некоторые органы (печень), люди страдают ожирением, принимая вредные продукты, могут возникнуть проблемы с кожей и т.д.

Я, конечно, понимаю, что одними диетами или правильным приемом пищи не обойдешься и нужно делать физические упражнения, но принимать полезную пищу очень важно!

Задачи

Моя задача составить диету для девушек и юношей от 18 до 25 лет. Чтобы правильно соотнести в продуктах белки, жиры и углеводы, при этом учесть все противопоказания, которые могут навредить здоровью человека.

Так чтобы юноши и девушки поддерживали хорошую физическую форму и оставались в одном весе, не набирали лишнее и не сбрасывали нужные килограммы.

Чтобы при правильной диете активность и умственные способности не ухудшались, а наоборот повышались, организм меньше уставал и человек чувствовал себя бодрым, всегда было хорошее настроение, и работа была в радость.

Белки

Белки — незаменимая часть пищи. Они идут на построение новых клеток и замену износившихся, активно участвуют в обмене веществ, непрерывно происходящем в организме. Диетологи не даром называют их «протеинами» - от греческого слова «протео», что означает «занимающий первое место», или «первенствующий». Ведь белки организма образуются только из белков пищи.

Основными источниками белка животного происхождения являются мясо, рыба, творог, яйца. В растительных продуктах тоже содержатся протеины, особенно богаты ими бобовые и орехи.

Человек получает белок, употребляя животную и растительную пищу, однако белки пищи отличаются от тех, из которых состоит человеческое тело. В процессе пищеварения белки распадаются на аминокислоты, которые всасываются и используются организмом для образования собственного белка. Наиболее важных аминокислот 22. Из них восемь считаются незаменимыми. Они называются так потому, что организм не может синтезировать их самостоятельно — он получает их только с пищей, остальные аминокислоты расцениваются как заменимые.

Различные белки содержат разные комплексы аминокислот, поэтому очень важно, чтобы организм постоянно получал полный набор необходимых белков. В природе не существует такого продукта, который по своему аминокислотному составу совпадал бы с белками тканей *Homo sapiens*. Поэтому в рацион необходимо включать белковые продукты, как животного, так и растительного происхождения. При этом животных белков должно быть не менее 1/3. Средняя норма белка в суточном рационе взрослого человека составляет 100—120 г, при тяжелой физической работе ее следует увеличить до 150—160 г.

Рациональное питание подразумевает сочетание животных и растительных продуктов, такая комбинация обеспечивает сбалансированность аминокислот, способствует лучшему обмену веществ. Наиболее быстро перевариваются белки молочных продуктов. Хорошо усваиваются рыба и мясо (при этом говядина значительно быстрее, чем свинина и баранина). Далее следуют хлеб и крупы. Лучше всего перевариваются белки пшеничного хлеба из муки высших сортов, а также блюда из манной крупы.

Однако не следует забывать, что избыток белка в питании может привести к перегрузке печени и почек продуктами его распада. Излишки протеинов приводят к усилению гнилостных процессов в кишечнике, а также накоплению продуктов азотистого обмена в кислую сторону. Ограничивать потребление белка, безусловно, следует тем, кто страдает подагрой, заболеваниями почек и печени.

Жиры

Жиры - наиболее мощный источник энергии. Кроме того, жировые отложения («депо» жира) защищают организм от потери тепла и ушибов, а жировые капсулы внутренних органов служат им опорой и защитой от механических повреждений.

Депонированный жир является основным источником энергии при острых заболеваниях, когда аппетит снижается, и усвоение пищи ограничивается.

Источником жира являются животные жиры и растительные масла, а также мясо, рыба, яйца, молоко и молочные продукты. Жиры содержат насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, жирорастворимые витамины : А, В, Е, лецитин и ряд других веществ, необходимых организму. Они обеспечивают всасывание из кишечника ряда минеральных веществ и жирорастворимых витаминов. Жировые ткани - активный резерв энергетического материала. Жиры улучшают вкус пищи и вызывают чувство сытости. Они могут образовываться из углеводов и белков, но в полной мере ими не заменяются.

Обеспечить потребности организма можно только сочетанием животных и растительных жиров, поскольку они дополняют друг друга жизненно важными веществами.

Различаются насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав жиров. Насыщенные кислоты, к которым относятся стеариновая, пальмитиновая, капроновая, масляная, легко синтезируются в организме. Они обладают невысокой биологической ценностью и отрицательно влияют на жировой обмен, работу печени, содействуют развитию атеросклероза. В большом количестве кислоты этого типа содержатся в животных (бараньем, говяжьим) и некоторых растительных (прежде всего в кокосовом) жирах.

Ненасыщенные жирные кислоты — это биологически активные соединения, принимающие активное участие в жировом и холестеринном обменах. Они также повышают эластичность и снижают проницаемость кровеносных сосудов, предупреждают образование тромбов. Эти кислоты, особенно полиненасыщенные (линолевая, линоленовая и арахидоновая), не синтезируются в организме - они должны поступать туда с пищей. Кислоты такого типа содержатся в свином жире, подсолнечном и кукурузном масле, рыбьем жире.

Помимо жирных кислот, в жирах содержатся жироподобные вещества — стеарины и фосфатиды. Они участвуют в секреции гормонов, процессе свертывания крови, образовании клеточных мембран. Наиболее известный из стеаринов — холестерин, который в больших количествах содержится в продуктах животного происхождения. Избыток холестерина в организме приводит к нежелательным изменениям в кровеносных сосудах, способствует развитию атеросклероза. Поэтому рекомендуется ограничить в питании продукты, богатые холестерином (яичный желток, мозги, сливочное масло, жирное мясо, сыр и молочные продукты с повышенным содержанием жира), и употреблять больше продуктов, содержащих лецитин и холин (овощи, фрукты, обезжиренное молоко и сметану).

Суточная норма жира для взрослого человека — от 100 до 150 г при тяжелой физической работе, особенно на холоде. В среднем суточный рацион жира должен состоять на 60-70% из животного жира и на 30—40% — из растительного.

При использовании жиров не следует забывать, что их избыток ухудшает усвоение белков, кальция и магния. Для обеспечения правильного жирового обмена необходимо в достаточном количестве принимать витамины. Обильное потребление продуктов с высоким содержанием жиров тормозит секрецию желудочного сока, задерживает выведение пищи из желудка, вызывает перенапряжение функций других органов, участвующих в расщеплении и усвоении пищи. Излишки жиров приводят к расстройствам пищеварения. Серьезную опасность они представляют при хронических заболеваниях печени, поджелудочной железы, желудочно-

кишечного тракта и желчных путей.

Углеводы

Углеводы служат для организма основным источником энергии, помогают работать нашим мышцам. Они необходимы для нормального обмена белков и жиров. В комплексе с белками они образуют определенные гормоны, ферменты, секреты слюнных и других образующих слизь желез и прочие важные соединения. Средняя норма углеводов в суточном рационе должна составлять 400-500 г.

Углеводы подразделяются простые и сложные. Простые углеводы отличаются от сложных химической структурой. Среди них различаются моносахариды (глюкоза, галактоза, фруктоза) и дисахариды (сахароза, лактоза и мальтоза). Простые углеводы содержатся в сладких продуктах - сахаре, меде, кленовом сиропе и т.п. Сложные углеводы называют полисахаридами, их источником являются растения - злаковые, овощи, бобовые. К сложным углеводам относятся крахмал, гликоген, клетчатка, пектины, гемицеллюлоза и др. Полисахариды составляют основу пищевых волокон, поэтому они играют важную роль в питании.

Основными поставщиками сахарозы служат для организма сахар, кондитерские изделия, варенье, мороженое, сладкие напитки, а также некоторые овощи и фрукты: свекла, морковь, абрикосы, персики, сладкая слива и др. В кишечнике сахароза расщепляется на глюкозу и фруктозу. В 70-х гг. XX столетия сахар был заклеймен как «белая смерть». «Он хуже опиума и опаснее ядерной бомбардировки», - написала У. Дафнии в книге «Сладкий блюз», после чего началось гонение на сахар. Сегодня вредность сахара ставится под сомнение. В докладе экспертов ВОЗ за 2002 г. сказано, что пищевые сахара отнесены только к факторам, повышающим риск развития кариеса зубов, но не сердечно-сосудистых, онкологических и других массовых заболеваний. И хотя сам по себе сахар не опасен для человека, его избыточное (взамен других продуктов) потребление снижает пищевую ценность любого рациона.

Глюкоза (декстроза) - главный поставщик энергии для мозга, эритроцитов и мышечных клеток — содержится в плодах и ягодах. У человека с массой тела 70 кг головной мозг потребляет около 100 г глюкозы, поперечно-полосатые мышцы - 35 г, эритроциты - 30 г. Глюкоза необходима для образования в печени гликогена. Кроме того, она участвует в регуляции аппетита. Снижение содержания глюкозы в крови сигнализирует о необходимости что-нибудь съесть.

Гликоген — животный углевод, полисахарид, полимер глюкозы, подобный крахмалу. В организме содержится около 500 г гликогена. Пищевыми источниками гликогена являются печень, мясо животных и птиц, рыба.

Фруктоза (левулоза) обладает наибольшей сладостью среди всех натуральных сахаров. Она почти не требует для своего усвоения гормона инсулина, поэтому ее можно использовать при сахарном диабете, хотя и в ограниченном количестве.

Лактоза (молочный сахар) содержится в молочных продуктах. Этот углевод нормализует деятельность полезной микрофлоры, подавляет процессы гниения в кишечнике, способствует всасыванию кальция. При врожденном или приобретенном недостатке фермента лактозы в кишечнике нарушается ее распад на глюкозу и галактозу. Это приводит к непереносимости молочных продуктов. В кисломолочных продуктах лактозы меньше, чем в цельном свежем молоке, т.к. при сквашивании из лактозы образуется молочная кислота.

Мальтоза (солодовый сахар) - промежуточный продукт расщепления крахмала пищеварительными ферментами и ферментами проросшего зерна (солода). Образующаяся мальтоза распадается до глюкозы. В свободном виде мальтоза содержится в меде, экстракте солода, пиве. Крахмал составляет около 85% всех углеводов в питании человека. Его источниками являются мука, хлеб, бобовые, крупы, макаронные изделия и картофель. Крахмал относительно медленно переваривается, расщепляясь до глюкозы. Вместе с тем крахмал из риса и манной

крупы переваривается легче и быстрее, чем из пшена, гречневой, перловой и ячневой круп, из картофеля и хлеба. Очень быстро усваивается крахмал в киселях, т.е. в натуральном виде.

Пищевые волокна — комплекс углеводов (клетчатки, гемицеллюлозы, пектинов, камеди, слизи) и лигнина, который углеводом не является. Пищевых волокон много в отрубях, непросеянной муке и хлебе из нее, крупах с оболочками, орехах и бобовых.

Клетчатка — сложный углевод. Организм человека не переваривает клетчатку, однако она усиливает перистальтику кишечника и поэтому необходима для правильного пищеварения. С помощью клетчатки из организма выводится холестерин. Нерастворимая клетчатка также выводит шлаки, предотвращая загрязнение организма вредными веществами. Клетчатка присутствует во многих овощах, фруктах, пшеничных отрубях.

Пектины - стимулируют пищеварение и тоже способствуют выведению вредных веществ из организма. Много пектинов содержится в яблоках, сливе, персиках, абрикосах, крыжовнике, клюкве, а также в некоторых овощах — капусте, картофеле, огурцах, баклажанах и луке. Пектины полезны потому, что они уменьшают гнилостные процессы в кишечнике и способствуют заживлению его слизистой оболочки.

Инулин — полисахарид, полимер фруктозы. Большое количество инулина содержится в топинамбуре, артишоках и цикории.

Гемицеллюлоза — полисахарид клеточной оболочки, способный удерживать воду. Больше всего гемицеллюлозы присутствует в зерновых продуктах.

Рассчитывая количество углеводов в рационе, следует избегать их избыточного потребления, которое может привести к ожирению. Каждодневное и чрезмерное употребление сахара (блюд с большим содержанием сахара) способствует проявлению скрытого сахарного диабета. Следует помнить, что заболевание вызывает не сам сахар. Сладкие продукты являются своеобразными катализаторами (ускорителями) уже возникшего заболевания, поскольку они перегружают поджелудочную железу и ощутимо истощают клетки, вырабатывающие инсулин, необходимый для усвоения глюкозы.

Однако ограничивать количество углеводов до минимума тоже не рекомендуется. Даже при соблюдении диеты в суточном рационе их должно быть не меньше 100 г. При недостатке углеводов в организме нарушается обмен жиров и белков. В крови накапливаются вредные продукты неполного окисления жирных кислот и некоторых аминокислот. На этом фоне развиваются симптомы углеводной недостаточности: сонливость, чувство голода, головные боли, слабость, головокружение, тошнота, потливость, дрожь в руках. Чтобы вернуть хорошее самочувствие, следует как можно быстрее выпить чашку сладкого чая или пососать кусочек сахара.

Основы рационального питания

Цель рациональной, сбалансированной диеты — обеспечить полноценное питание в соответствии с физиологическими потребностями организма.

Наиболее оптимальным в отношении белков, жиров и углеводов считается соотношение 1: 1: 4 (5). Это означает, что в дневном рационе здорового работающего человека должно содержаться примерно 100 г белка (в том числе 65 животного происхождения), 80-100 г жира (в том числе не менее 30 г растительного происхождения) и 400—500 г углеводов.

Любая диета, помимо белков, жиров и углеводов, должна предусматривать потребление минеральных элементов (в пределах физиологической нормы) и витаминов (причем аскорбиновой кислоты и витаминов группы В - в удвоенном против нормы количестве: 100 мг витамина С и по 4-5 мг витаминов В₁ и В₂).

С этой целью в меню включаются салаты и гарниры из свежих овощей, фрукты и ягоды, свежеотжатые соки, отвары из шиповника, отруби, дрожжевой напиток. Поваренная соль допускается в нормальном количестве (10 г в день). Прием жидкости в зависимости от времени года может достигать 1,5 - 2 л.

При соблюдении этих условий потребление пищи соответствует расходу энергии, масса тела не меняется, и человек чувствует себя превосходно.

Белки - Источниками белков могут служить не только животные продукты (мясо, рыба, яйца, творог), но и растительные, например, плоды бобовых (фасоль, горох, соя, арахис, которые содержат до 22--23% белков по массе), орехи и грибы. Однако больше всего белка в сыре (до 25%), мясных продуктах (в свинине 8--15, баранине 16--17, говядине 16--20%), в птице (21%), рыбе (13--21%), яйцах (13%), твороге (14%). Молоко содержит 3% белков, а хлеб 7--8%. Среди круп чемпион по белкам гречневая (13% белков в сухой крупе), поэтому именно ее рекомендуют для диетического питания.

Чтобы избежать "излишеств" и в то же время обеспечить нормальную жизнедеятельность организма, надо, прежде всего, дать человеку с пищей полноценный по ассортименту набор белков. Если белков в питании недостает, взрослый человек ощущает упадок сил, у него снижается работоспособность, его организм хуже сопротивляется инфекции и простуде. Что касается детей, то они при неполноценном белковом питании сильно отстают в развитии: дети растут, а белки - основной "строительный материал" природы. Каждая клетка живого организма содержит белки. Мышцы, кожа, волосы, ногти человека состоят главным образом из белков. Более того, белки - основа жизни, они участвуют в обмене веществ и обеспечивают размножение живых организмов.

Углеводы в организме человека играют роль энергетических веществ. Самые важные из них - сахароза, глюкоза, фруктоза, а также крахмал. Они быстро усваиваются ("сгорают") в организме. Исключение составляет клетчатка (целлюлоза), которой

особенно много в растительной пище. Она практически не усваивается организмом, но имеет большое значение: выступает в роли балласта и помогает пищеварению, механически очищая слизистые оболочки желудка и кишечника. Углеводов много в картофеле и овощах, крупах, макаронных изделиях, фруктах и хлебе.

Жиры тоже служат для человеческого организма источником энергии. Их организм откладывает "про запас" и они служат энергетическим источником долговременного пользования. Кроме того, жиры обладают низкой теплопроводностью и предохраняют организм от переохлаждения. Неудивительно, что в традиционном рационе северных народов так много животных жиров. Для людей, занятых тяжелым физическим трудом, затраченную энергию тоже проще всего (хотя и не всегда полезней) компенсировать жирной пищей. Жиры входят в состав клеточных стенок, внутриклеточных образований, в состав нервной ткани. Еще одна функция жиров - поставлять в ткани организма жирорастворимые витамины и другие, биологически активные вещества.

Жиры, которые мы едим - это не индивидуальные химические соединения, а сложные смеси липидов, воды, минеральных солей и витаминов. Простые и сложные липиды - это большой класс химических веществ. Основная часть пищевых жиров - простые липиды, или триглицериды - сложные эфиры трехатомного спирта глицерина $C_3H_5(OH)_3$ и высших карбоновых кислот, которые еще называются "жирными".

Среди жирных кислот различают предельные (например, пальмитиновую $C_{15}H_{31}COOH$, стеариновую $C_{17}H_{35}COOH$) и непредельные, содержащие в своей молекуле одну или несколько двойных связей (например, олеиновую $C_{17}H_{33}COOH$, линолевую $C_{17}H_{31}COOH$, арахидоновая ($C_{19}H_{31}COOH$). Чем больше в жирах производных насыщенных (предельных) жирных кислот, тем выше температура их плавления:

в быстро застывающих бараньем и говяжьим жирах содержание глицеридов насыщенных кислот около 51%,
в свином жире уже меньше (40%), и он плавится легче, при более низкой температуре.

Если в жирах преобладают соединения ненасыщенных жирных кислот, то они жидкие уже при комнатной температуре. Например:

подсолнечное масло содержит более 83% таких соединений;

много производных ненасыщенных жирных кислот и в рыбьем жире.

Считают, что польза жиров тем выше, чем больше в них непредельных жирных кислот. Это связано с тем, что ненасыщенные кислоты очень легко вступают в химические реакции окисления и присоединения по месту расположения двойных связей в их молекулах. Попросту говоря, ненасыщенные кислоты "вычищают" из организма всякие ненужные и опасные вещества и тем самым способствуют сохранению здоровья и долголетию. Физиологи сделали вывод, что привычка использовать растительное масло не только для приготовления салатов и в домашнем консервировании, но и для того, чтобы жарить на нем мясо, рыбу, грибы прибавит здоровья вам, и всей вашей семье.

Единственный минус жиров с ненасыщенными жирными кислотами -- их способность окисляться на воздухе, особенно заметная в тепле и на свету. Растительное масло при этом чаще всего мутнеет.

Пища - топливо для человека: чтобы жить, ему надо есть. Фундаментальный закон природы - закон сохранения материи и энергии - имеет прямое отношение к человеку.

Все затраты вещества и энергии люди восполняют только пищей - значит, человеку надо есть столько, чтобы между получаемым извне веществом и затраченной энергией установился баланс.

Помимо энергетической ценности пищи, которая должна составлять никак не меньше 1200 калорий в сутки (но и не больше 3500 калорий), надо, чтобы рацион питания был разнообразным и содержал определенное количество белков, жиров, углеводов, а также витаминов и минеральных веществ.

Продукт	Белки, г		Жиры, г		Углеводы		Калорийность, килокалории
	Сложные	Простые	Сложные	Крахмал	Сложные	Крахмал	

1 ГРУППА — Наиболее предпочтительные продукты

Источники белка

Мясо, птица:

Телятина отварная	30,7	0,9	-	-	131
-------------------	------	-----	---	---	-----

Кура отварная	25,2	7,4	-	-	170
---------------	------	-----	---	---	-----

Индейка отварная	25,3	10,4	-	-	195
------------------	------	------	---	---	-----

Кролик отварной	24,6	7,7	-	-	170
-----------------	------	-----	---	---	-----

Рыба отварная ила припущенная

Горбуша	22,9	7,8	-	-	162
---------	------	-----	---	---	-----

Камбала	18,3	3,3	-	-	103
---------	------	-----	---	---	-----

Минтай	17,6	1	-	-	79
--------	------	---	---	---	----

Окунь морской	19,9	3,6	-	-	112
---------------	------	-----	---	---	-----

Судак	21,3	1,3	-	97	
-------	------	-----	---	----	--

Треска	17,8	0,7	-	-	78
--------	------	-----	---	---	----

Хек	18,5	2,3	-	-	95
-----	------	-----	---	---	----

Щука	21,3	1,3	-	-	97
------	------	-----	---	---	----

Кальмар (филе)	18	2,2	-	-	75
----------------	----	-----	---	---	----

Крабы	18,7	1,1	0,1	-	85
-------	------	-----	-----	---	----

Креветки	17,8	1,1	-	-	81
----------	------	-----	---	---	----

Белок яйца вареный

1шт.- 25 г	3	-	-	0,15	13
------------	---	---	---	------	----

Молочные продукты

Молоко обезжиренное	3	0,05	4,7	-	31
---------------------	---	------	-----	---	----

Кефир обезжиренный	4,3	1	5,30	-	49
--------------------	-----	---	------	---	----

Йогурт 1,5% жирности без сахара	5	1,5	3,5	-	51
---------------------------------	---	-----	-----	---	----

Творог нежирный	18	0,6	1,8	-	88
-----------------	----	-----	-----	---	----

Вареники с творогом 2 шт.	10,7	1,2	-	27	170
---------------------------	------	-----	---	----	-----

Сыры: пониженной жирности	25-30	окт.15	-	-	190-255
---------------------------	-------	--------	---	---	---------

Источники жиров

Растительные нерафинированные масла, (кроме пальмового, кокосового) -
99,9 - - 899

Источники углеводов

Вареники с картофелем

2 шт.	5,3	0,8	-	33	158
-------	-----	-----	---	----	-----

Картофель отварной в мундирах	2,4	0,4	0,5	11	82
-------------------------------	-----	-----	-----	----	----

Рис отварной коричневый	2,2	0,2	0,2	21,7	101
-------------------------	-----	-----	-----	------	-----

Рис отварной шлифованный	2,4	0,2	0,2	24,7	113
--------------------------	-----	-----	-----	------	-----

Каши

Рисовая вязкая на воде	1,5	0,1	1,1	16,3	78
------------------------	-----	-----	-----	------	----

Гречневая рассыпчатая	5,9	1,6	0,6	29,9	163			
Гречневая вязкая на воде		3,2	3	1,3	15,8	90		
Пшеничная рассыпчатая	4,7	1,1	0,7	25,4	135			
Пшеничная вязкая на воде	3	0,7	1,4	16,2	90			
Овсяная из «Геркулеса» вязкая на воде				2,9	1,4	1,7	13,1	84
Перловая рассыпчатая	3,1	0,4	0,5	21,6	106			
Овсяная вязкая на воде	3	1,7	1,2	13,8	88			
Пшеничная (Полтавская) на воде			3,2	0,3	1,6	17,1	92	
Ячневая рассыпчатая	3,4	0,4	0,5	21,6	108			
Ячневая вязкая	2,3	0,3	1,3	14,4	76			
Хлеб ржаной	6,5	1,1	-	41,3	190			
Овощи:								
Горошек зеленый	5	0,2	6	6,8	73			
Капуста белокочанная	1,8	0,1	4,6	0,1	27			
Капуста цветная отварная		0	0,3	3,5	0,5	26		
Кабачки припущенные	0,7	1,9	5,3	-	40			
Лук зеленый (перо)	1,3	-	3,5	-	19			
Лук репчатый	1,4	-	9	0,1	41			
Морковь	1,3	0,1	7	0,2	34			
Огурцы	0,7	0,1	1,8	0,1	11			
Перец сладкий	1,3	-	5,2	0,1	26			
Зелень (петрушка, укроп, салат, щавель)				1,5-3,7		0,4	1,7-6,8	0,6-1,2
	17-49							
Редис	1,2	0,1	3,5	0,3	21			
Репка	1,5	-	5	0,3	27			
Свекла отварная	1,8	-	10,6	0,2	49			
Томаты	1,1	0,2	3,5	0,3	31			
Бахчевые:								
Арбуз	0,7	0,2	8,7	0,1	38			
Дыня	0,6	-	9	0,1	38			
Фрукты:								
Абрикосы	0,9	0,1	9	-	41			
Алыча	0,2	-	6,4	-	27			
Ананас	0,4	0,2	11,5	-	49			
Бананы	1,5	0,1	19	2	89			
Вишня	0,8	0,5	10,3	-	52			
Гранат	0,9	-	11,2	-	52			
Груша	0,4	0,3	9	0,5	42			
Персики	0,9	0,1	9,5	-	43			
Слива	0,8	-	9,5	0,1	43			
Хурма	0,5	-	13,2	-	53			
Черешня	1,1	0,4	10,6	-	50			
Яблоки	0,4	0,4	9	0,8	45			
Апельсин	0,9	0,2	8,1	-	40			
Грейпфрут	0,9	0,2	6,5	-	35			
Лимон	0,9	0,1	3	-	33			
Мандарин	0,8	0,3	8,1	-	40			
Брусника	0,7	0,5	8	-	43			
Виноград	0,6	9,2	15	-	65			
Клубника	0,8	0,4	6,2	0,1	34			
Клюква	0,5	-	3,8	-	26			
Крыжовник	0,7	0,2	9,1	-	43			

Малина	0,8	0,3	8,3	-	42			
Смородина красная			0,6	0,2	73	-		39
Смородина черная			1	9,2	6,7	0,6		38
Грибы:								
Белые свежие	3,7		1,7	1,1	-			23
Шампиньоны свежие			4,3	1	0,1	-		27
Квашенья, соленья.								
Капуста квашеная	1,8		-	2,2	-			19
Фрукты сушеные:								
Курага	5,2	-	55	-				234
Изюм	1,8	-	66	-				262
Чернослив	2,3	-	57,8	0,6				242
Яблоки	2,2	-	44,6	3,4				199
Финики	2,5	-	68,5	0				281
Мёд								
Мед натуральный	0,8	-		74,8	5,5			314
Супы:								
Борщ, щи вегетарианские			1	2	2,2-3,3	1,6-2,2		40-48
Картофельный, с макаронными изделиями				1,4	2,1	1,3	7,1	48
Гороховый	3,4	2,2	-	8,2	66			
Бульон куриный	0,5	0,1	-	-				3
Бульон мясной	0,6	0,2	-	-				4

Продукт	Белки, г		Жиры, г		Углеводы	Калорийность, килокалории		
	Простые		Простые	Крахмал				

II ГРУППА

Источники белка

Мясо, птица:

Говядина вареная	25,8	16,8	-	-	254			
Говядина тушеная (жир-5, мука)	14,3	5,3	-					3,3
Гуляш говяжий	12,3	12,2	-	3,9	175			
Говядина жареная	28,6	6,2	-	-	170			
Бифштекс	28,8	11	-	-	214			
Бефстроганов	18	14,3	-	0,6	228			
Баранина отварная	22	17,2	-	-				243
Печень гов. тушеная	11	9,6	-	-				165
Печень говяжья жареная (мука, жир)	22,8	10,2	-			10,8		227
Кура жареная	26,3	11	-	-	204			
Индейка жареная	26,2	13,5	-	-	226			

Рыба жареная:

Камбала	18,5	8,6	-	3,6	166			
Карп	19	11,1	-	3,6	190			
Минтай	15,8	5,4	-	3,5	126			
Окунь морской	21	9,7	-	4,2	188			
Судак	17,8	5,7	-	3,3	136			
Треска	15,9	5,1	-	3,2	121			
Хек	16	6,3	-	3,3	134			
Щука	17,7	5,8	-	3,4	137			

Икра:

Красная икра	31,6	13,8	-	-	251			
Черная зернистая	28,6	9,7	-	-	203			
Минтаевая	28,4	1,9	-	-	131			

Молочные продукты:										
Молоко 3,2 %	2,8	3,2	4,7	-	58					
Кефир жирный	2,8	3,2	4,1	-	56					
Творог полужирная.	16,7	9	2	-	56					
Сырники из нежирного творога	18,9	3,3	1,9	10,6	160					
Сырники из полужирного творога	17,6	11,3	1,6	10,6	224					
Запеканка из нежирного творога	17,6	4,2	8,3	6,3	171					
Запеканка из полужирного творога	16,4	11,7	7,8	6,3	231					
Сыры										
Голландский	26	26,8	-	-	352					
Костромской	25,2	26,3	-	-	345					
Брынза	17,9	20,1	-	-	260					
Колбасный копченый	23	19	-	-	270					
Плавленые сыры	22	20	-	-	340					
Источники жиров										
Растительные масла рафинированные	-	99,8	-	-	899					
Маргарин	0,3	82	1	-	743					
Источники углеводов										
Овощи:										
Картофель жареный	2,8	9,5	1,6	21,8	192					
Запеканка картофельная	3	53	1,7	14,9	128					
Лук репчатый	2	14,8	12	0,1	187					
Капуста белокочанная тушеная	2	33	9	0,6	75					
Капуста цветная	3,1	6,1	2,8	2,7	89					
Кабачки жареные	1,1	6	6,2	1,5	83					
Голубцы овощные	2	5,2	5,1	4,5	93					
Консервы овощные:										
Горошек зеленый	3,1	0,2	3,3	3,2	40					
Томаты	1,1	-	3,5	0,3	20					
Фасоль стручковая	1,2	0,1	1,6	0,9	16					
Икра из баклажан	1,7	13,3	4,5	0,59	148					
Икра из кабачков	2	9	8	0,54	122					
Каша манная жидкая на воде	01.июл	0,1	2,2	10,7	60					
Хлеб из муки грубого помола, ржано-пшеничный	7	1,1	-	40,3	193					
Хлеб пшеничный из муки высшего сорта	8,1	1,2	-	42	203					
Соки натуральные, без сахара:										
Томатный	1	-	3,3	0,2	19					
Абрикосовый	0,5	-	13,7	-	56					
Апельсиновый	0,7	-	12,8	-	54					
Виноградный	0,3	-	13,8	-	54					
Вишневый	0,7	-	10,2	-	47					
Грейпфуртовый	0,3	-	8	-	36					
Персиковый	0,3	-	17	-	66					
Сливовый	0,3	-	16,1	-	66					
Яблочный	0,5	-	9,1	-	38					
Напитки:										
Яблочно-виноградн.	0,4	-	12,8	-	51					
Кисель клюквенный	0,03	-	10,6	3	54					
Компот из сухофрукт.	0,4	-	15,1	-	60					
Компоты консервированные	0,2-0,6	-	21-24,3	-	82-99					
Варенье фруктово-ягодное	0,3-0,6	-	71-73	0,2	271-281					

Продукт	Белки, г		Жиры, г		Углеводы		Калорийность, килокалории	
		Простые		Крахмал				
III ГРУППА — Наименее предпочтительные продукты								
Источники белка								
Мясо, птица:								
Свинина отварная	22,6	31,6	-	-	375			
Свинина жареная	20	24,2	-	-	298			
Шницель рубленый из свинины	13,5	42,5	-	10,1	477			
Котлеты рубленые из говядины	14,6	11,8	-	13,6	220			
Шашлык из баранины	22,9	30,4	-	3	372			
Котлета отбивная из баранины	20	28	-	10	373			
Утка отварная	19,7	18,8	-	-	248			
Утка жареная	22,6	19,5	-	-	266			
Паштет из печени	18	15,3	-	4,7	227			
Пельмени 4 шт.	14,5	14,5	-	33,3	312			
Мясные консервы разные		15-20	15-22	-	-	195-298		
Колбасные изделия:								
Колбаса докторская	12,8	22,2	-	1,5	257			
Колбаса молочная	11,7	22,8	-	2,8	252			
Колбаса краковская	16,2	44,6	-	-	466			
Колбаса таллинская	17,1	33,8	-	-	373			
Сервелат	24	40,5	-	-	461			
Сардельки говяжьи	11,4	18,2	-	1,5	215			
Сардельки свиные	10,1	31,6	-	-	332			
Сосиски молочные	11	23,9	-	1,6	266			
Ветчина	22,6	20,9	-	-	279			
Окорок	14,3	25,6	-	-	288			
Рыба соленая:								
Килька	17,1	7,7	-	-	137			
Сельдь	17,5	11,4	-	-	173			
Рыба копченая:								
Треска	26	1,2	-	-	115			
Скумбрия	23,4	6,4	-	-	150			
Балык осетровый	20,4	12,5	-	-	194			
Рыбные консервы:								
Печень трески натуральная	4,2	65,7	-	1,2	613			
Сардины в масле	17,9	19,7	-	-	249			
Сайра, в масле бланшированная	18,3	23,3	-	-	283			
Шпроты	17,4	32,4	-	0,4	363			
Яичница-глазунья	12,9	20,9	-	0,9	243			
Омлет	9,6	15,4	-	1,9	184			
Молочные продукты:								
Молоко 6% жирности	3	6	4,7	-	84			
Сливки 10% жирные.	3	10	4	-	118			
Творог жирный 18%	14	18	2,8	-	232			
Сырки и массы творожные	7,1	23	26	-	341			
Сырки глазированные	8,5	27,8	30,5	-	407			
Молоко сгущенное								
без сахара (7,5%)	7	8,3	9,5	-	140			
Сыры:								
Советский	24,7	31,2	-	-	389			
Чеддер	23,5	30,5	-	-	379			

Источники жиров									
Сметана 20% жирные.	2,8	20	3,2	-	206				
Масло сливочное	0,5	82,5	0,8	-	748				
Масло крестьянское	0,8	72,5	1,3	-	661				
Масло топленое	0,3	98	0,6	-	887				
Жир кулинарный	-	99,7	-	-	897				
Майонез	2,8	67	2,6	-	624				
Источники углеводов									
Макаронные изделия отварные	4,1		0,4	0,6	18,4	98			
Батон 8	0,9	0,8	48,1	235					
Сдоба обыкновенная	8		5,6	5,3	46,5	299			
Бублики	9	1,1	1,1	55,4	284				
Сушки простые	10,9	1,3	1	67	335				
Сухари	9	9,5	12,3	52,9	386				
Пирожки печеные	12,9	7,2	4,1	33,3	268				
Кондитерские изделия:									
Печенье простое, слад	6,5	11,8	23,6	50,8	436				
Вафли с фруктовыми начинками			3,2	2,8	63,8	16,3	350		
Пряники	4,8	2,8	43	34,7	350				
Пирожное слоеное с кремом	5,44		38,6	16,1	30,3	555			
Пирожное слоеное с кремом	5,4		38,6	16,1	30,3	555			
Пирожное бисквитное	4,7		9,3	55,6	8,6	351			
Пирожное песочное	5,1		18,5	35,5	27,3	435			
Пирожное заварное с кремом	5,9		10,2	42,6	12,6	329			
Халва подсолнечная	11,6		29,7	41,5	1,1	523			
Зефир, пастила	0,5	-	76,8	3,6	310				
Мармелад желейный	-	0,1	68,2	9,5	302				
Карамель с фруктовой начинкой			0,1	0,1	80,9	11,2	357		
конфеты шоколадные.	5,8	32	48,6	9,3	535				
Шоколад молочный	6,9	35,7	49,5	2,9	550				
Шоколад горький									
(какао более 60%)	5,4	35,3	47,2	5,4	540				
Сахар-песок-	-	99,8	-	379					
Мороженое:									
Молочное	3,2	3,5	15,5	-	126				
Сливочное	3,3	10	14	-	179				
Пломбир	3,2	15	15	-	227				
Эскимо	3,5	20	14,3	-	270				
Консервы молочные:									
Молоко сгущенное с сахаром	7,2		8,5	43,5	-	320			
Сливки сгущенные с сахаром	8		19	37	-	382			
Какао со сгущенным молоком и сахаром				8,2	7,5	43,5	-	309	
Соусы:									
Соус томатный острый	2,5	-	20,8	1	98				
Томат-паста	4,8	-	18	1	99				
Напитки:									
Безалкогольные, газированные на плодово-ягодных настоях с сахаром									
7,5-12-		30-48							
Чай черный байховый с сахаром	-	-		8	-	32			
Кофе черный с сахаром	-	-	8	-	32				
Какао с молоком	1,9	1,9	12,1	2,4	74				
Напитки:									

Минеральная вода-	-	-	-	-	
Квас -	-	5	-	25	
Пиво разное-	-	4,8-8,8	-	37-64	
Вина сухие (белое, красное)	-	-	-	0,2	- 65 — 70
Вино, шампанское полусухое	-	-	-	5	- 88
Вина десертные, крепленые	-	-	-	16-20	- 150-170
Ликер -	-	45	-	313	
Наливки	-	-	30	216	

Постановка задачи оптимизации

В процессе проектирования ставится обычно задача определения наилучших, в некотором смысле, структуры или значений параметров объектов. Такая задача называется оптимизационной. Если оптимизация связана с расчётом оптимальных значений параметров при заданной структуре объекта, то она называется параметрической оптимизацией. Задача выбора оптимальной структуры является структурной оптимизацией.

Классификация методов оптимизации

Общая запись задач оптимизации задаёт большое разнообразие их классов. От класса задачи зависит подбор метода (эффективность её решения). Классификацию задач определяют: целевая функция и допустимая область (задаётся системой неравенств и равенств или более сложным алгоритмом).[2]

Методы оптимизации классифицируют в соответствии с задачами оптимизации:

- Локальные методы: сходятся к какому-нибудь локальному экстремуму целевой функции. В случае унимодальной целевой функции, этот экстремум единственен, и будет глобальным максимумом/минимумом.
- Глобальные методы: имеют дело с многоэкстремальными целевыми функциями. При глобальном поиске основной задачей является выявление тенденций глобального поведения целевой функции.

Существующие в настоящее время методы поиска можно разбить на три большие группы:

1. детерминированные;
2. случайные (стохастические);
3. комбинированные.

По критерию размерности допустимого множества, методы оптимизации делят на методы одномерной оптимизации и методы многомерной оптимизации.

По виду целевой функции и допустимого множества, задачи оптимизации и методы их решения можно разделить на следующие классы:

- Задачи оптимизации, в которых целевая функция и ограничения являются линейными функциями, разрешаются так называемыми методами линейного программирования.
- В противном случае имеют дело с задачей нелинейного программирования и применяют соответствующие методы. В свою очередь из них выделяют две частные задачи:
 - если f и g_i — выпуклые функции, то такую задачу называют задачей выпуклого программирования;
 - если, то имеют дело с задачей целочисленного (дискретного) программирования.

По требованиям к гладкости и наличию у целевой функции частных производных, их также можно разделить:

- прямые методы, требующие только вычислений целевой функции в точках приближений;
- методы первого порядка: требуют вычисления первых частных производных функции;
- методы второго порядка: требуют вычисления вторых частных производных, то есть гессиана целевой функции.

Помимо того, оптимизационные методы делятся на следующие группы:

- аналитические
- численные методы;
- графические методы.

В зависимости от природы множества X задачи математического программирования классифицируются как:

- задачи дискретного программирования (или комбинаторной оптимизации) — если X конечно или счётной;
- задачи целочисленного программирования — если X является подмножеством множества целых чисел;
- задачей нелинейного программирования, если ограничения или целевая функция содержат нелинейные функции и X является подмножеством конечномерного векторного пространства.
- Если же все ограничения и целевая функция содержат лишь линейные функции, то это — задача линейного программирования.

Кроме того, разделами математического программирования являются параметрическое программирование, динамическое программирование и стохастическое программирование.

Математическое программирование используется при решении оптимизационных задач исследования операций.

Способ нахождения экстремума полностью определяется классом задачи. Но перед тем, как получить математическую модель, нужно выполнить 4 этапа моделирования:

- Определение границ системы оптимизации
- Отбрасываем те связи объекта оптимизации с внешним миром, которые не могут сильно повлиять на результат оптимизации, а, точнее, те, без которых решение упрощается
- Выбор управляемых переменных
- «Замораживаем» значения некоторых переменных (неуправляемые переменные). Другие оставляем принимать любые значения из области допустимых решений (управляемые переменные)
- Определение ограничений на управляемые переменные
- ... (равенства и/или неравенства)
- Выбор числового критерия оптимизации (например, показателя эффективности)
- Создаём целевую функцию