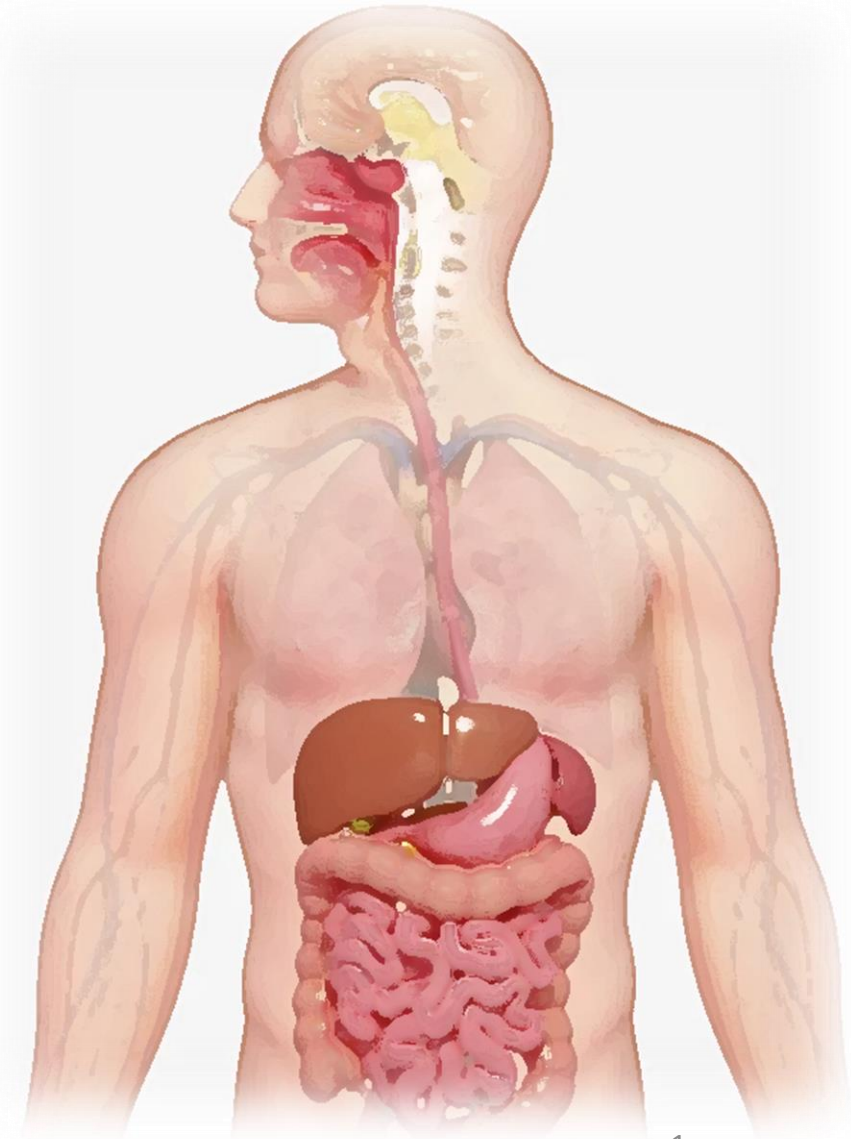




## Тема № 2 «Основы физиологии пищеварения»





**Цель: Сформировать представление о физиологии пищеварения, роли нормальной микрофлоры кишечника в функционировании организма**



### **Контрольные вопросы:**

1. Что изучает наука трофология?
2. Какие важнейшие компоненты пищи, необходимые для поддержания нормального обмена веществ, функционирования органов и тканей, гармоничного роста и развития, Вам известны?
3. Какие отделы пищеварительного тракта Вы знаете, их роль в пищеварении?
4. Какая роль печени в процессе пищеварения?
5. Назовите известные Вам типы пищеварения.
6. Какие функции выполняет пищеварительный тракт?
7. Перечислите функции, выполняемые нормальной микрофлорой кишечника.



Большая роль в изучении механизмов пищеварения и установлении общих закономерностей усвоения пищи принадлежит академику А.М. Уголеву, создавшему в 1980 году новую междисциплинарную науку трофологию.

Различают 6 важнейших компонентов пищи, необходимых для поддержания обмена веществ, функционирования органов и тканей, роста и обновления клеток организма:

- вода
- белки
- жиры
- углеводы
- минеральные вещества
- витамины

Прежде чем организм усвоит их, они подвергаются расщеплению на более простые элементы. Это происходит благодаря процессам пищеварения.

**Трофология** - это наука о пище, питании, пищевых связях и всех процессах усвоения пищи на всех уровнях организации живых систем (от клеточного до биосферного)

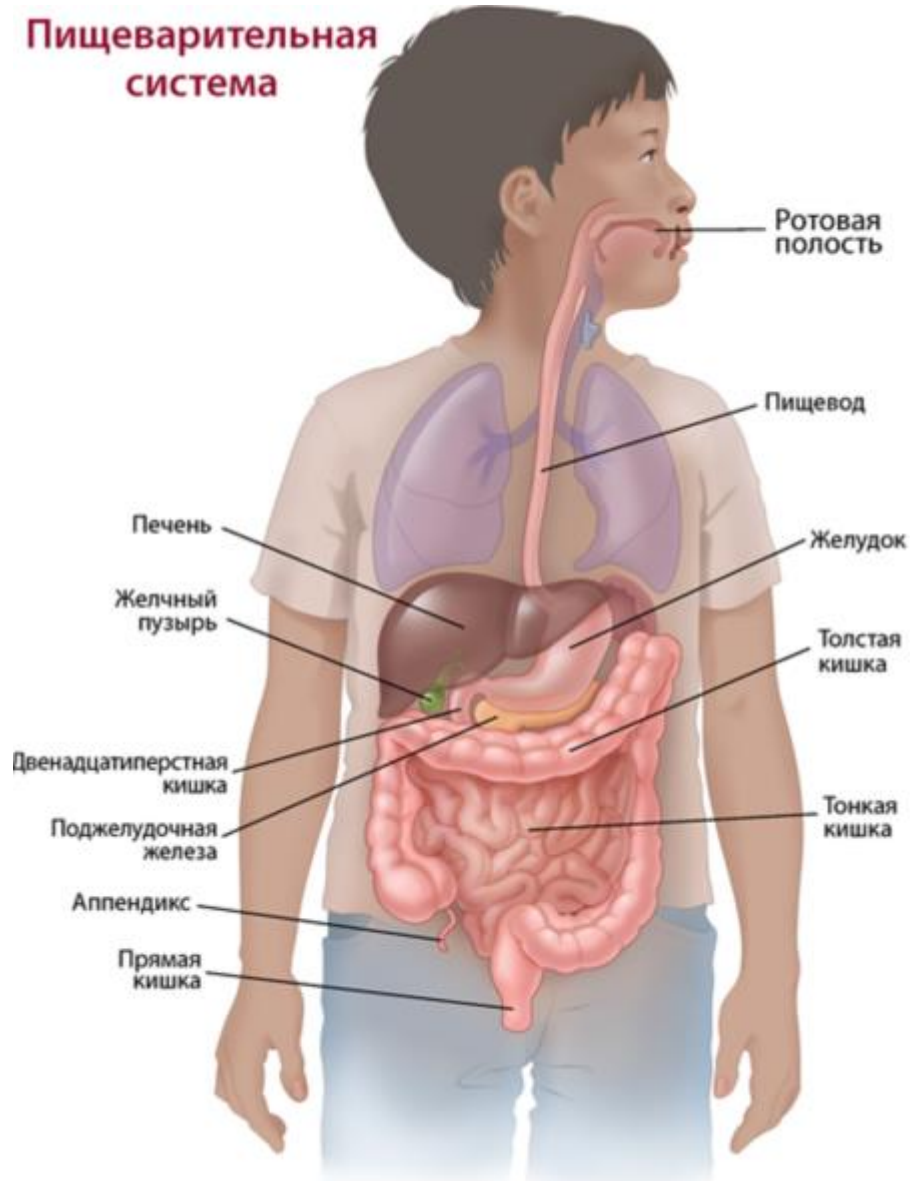
А.М. Уголевым была предложена теория «адекватного питания», основными постулатами которого является признание, что все компоненты пищи необходимы для поддержания молекулярного состава организма и возмещения его пластических и энергетических затрат; включают в себя потоки питательных и регуляторных субстанций; баланс пищевых веществ в организме поддерживается за счет высвобождения отдельных нутриентов из сложных по составу пищевых продуктов за счет полостного, мембранного, внутриклеточного пищеварения, а также микробного синтеза бактериями пищеварительного тракта.

**Пищеварение** – это совокупность физических, химических и физиологических процессов, в результате которых под воздействием ферментов питательные вещества расщепляются на более простые химические соединения, способные всасываться через стенку желудочно-кишечного тракта, поступать в кровоток и усваиваться клетками организма. При этом в процессе пищеварения питательные вещества, постепенно продвигаясь через пищеварительный тракт, проходят суммарное расстояние порядка десяти метров. Эти процессы протекают в определенной последовательности во всех отделах пищеварительного тракта (полости рта, глотке, пищеводе, желудке, тонкой и толстой кишках с участием печени и желчного пузыря, поджелудочной железы).





## Пищеварительная система



1. Пищеварение начинается с измельчения пищи в ротовой полости, увлажнения ее слюной, первичного метаболизма и трансформации под воздействием ферментов слюны (амилазы, протеиназы, липазы, фосфатазы, РНК-азы).

**Средняя продолжительность пребывания пищи в полости рта должна составлять не менее 15-20 сек.**

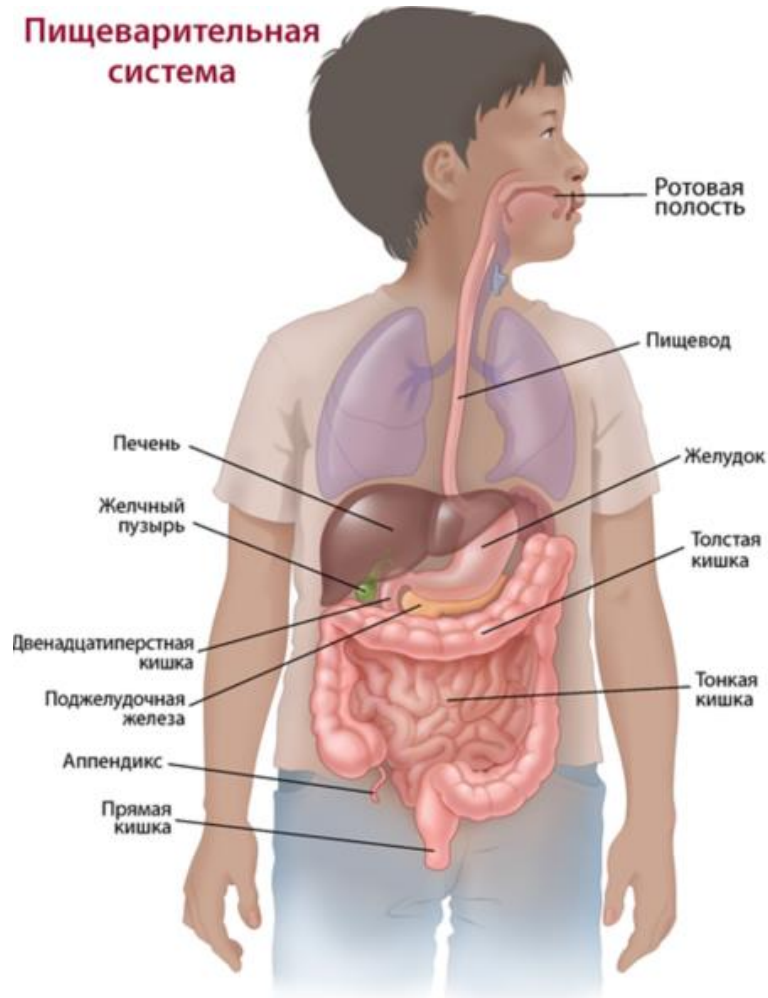
В случае сокращения времени нахождения пищи в полости рта, нарушаются процессы пищеварения, соответствующие данному участку пищеварительного тракта (измельчение, распад крахмала на простые сахара).

2. Следующий этап – передвижение пищевого комка за счет перистальтических движений мышц глотки и пищевода в желудок.

**Фазы глотания:** 1. ротовая (произвольная), 2. глоточная (быстрая непроизвольная), 3. пищеводная (медленная непроизвольная).

**Средняя продолжительность прохождения пищевого комка через пищевод – 2-9 сек.** Для предотвращения обратного тока пищи, а также разграничения воздействия на нее пищеварительных ферментов, пищеварительный тракт обеспечен специальными клапанами.

3. Пищевой комок, попав в желудок, в течение 3-5 часов подвергается механической и химической обработке (под воздействием желудочного сока и присутствующих в нем соляной кислоты, которая обеспечивает кислую среду в желудке, вызывает денатурацию и набухание белков, активирует пепсиногены, оказывает бактерицидный эффект; пепсин - переваривает белоксодержащие пищевые продукты). Липолитическая активность желудочного сока способствует расщеплению эмульгированных жиров молока. Образующаяся в желудке в значительных количествах слизь, с одной стороны, выполняет защитную функцию защищая слизистую желудка от действия соляной кислоты, а также служит источником эндогенных белков для их последующей утилизации микроорганизмами толстой кишки. В желудке присутствует также специальный фактор, обеспечивающий в дальнейшем усвоение витамина  $B_{12}$ .



4. Далее пищевой комок попадает в тонкий кишечник, **длина которого достигает 6,5 метров**. Кишечный сок в этом отделе имеет щелочную среду за счет поступления желчи, сока поджелудочной железы и выделений стенок кишечника. Сок поджелудочной железы содержит такие ферменты, как альфа-амилаза (расщепляет углеводы), РНК-ДНК-нуклеазы (расщепляют нуклеиновые кислоты), липазы (расщепляют жиры), протеазы (расщепляют белки) в виде проэнзимов. Всего в кишечном соке обнаруживается более 20 ферментов (энтерокиназы, пептидазы, фосфатазы, нуклеазы, липаза, амилаза, лактаза, сахараза и др.).

**В тонком кишечнике происходит и всасывание основной массы образовавшихся простых химических фрагментов пищи.**

Не переваренные остатки пищи далее поступают в толстый кишечник, в котором они могут находиться 10-15 часов. В этом отделе осуществляются всасывание воды (до 10 л в сутки), минеральных солей, протекают основные процессы микробной метаболизации остатков питательных веществ, поступивших извне или образовавшихся в пищеварительном тракте.

**Продолжительность процесса пищеварения у здорового человека составляет в зависимости от структуры питания 12-36 часов**



Важную роль в процессе пищеварения играет печень, в которой происходит образование желчи.

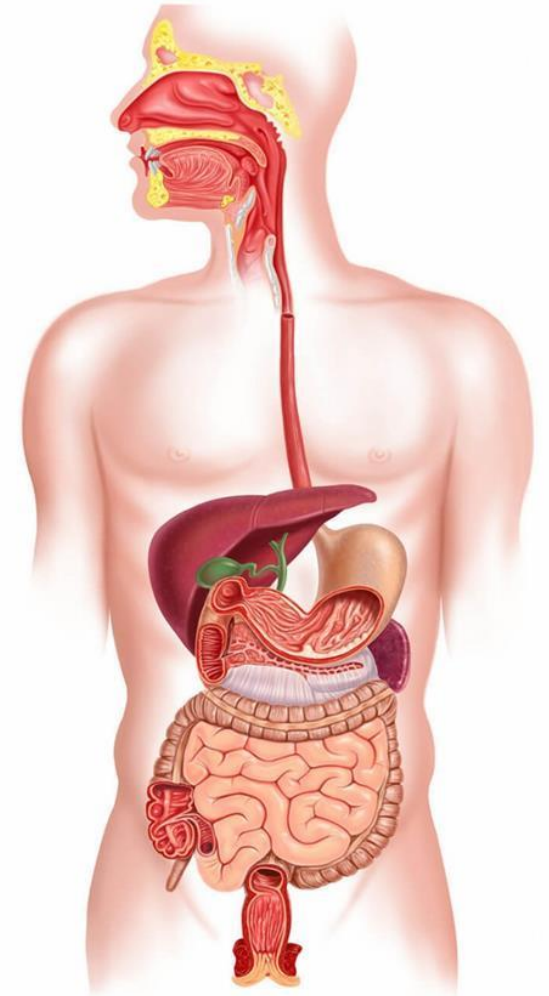
Желчь способствует эмульгации жиров, всасыванию триглицеридов, активирует липазу, стимулирует перистальтику, инактивирует пепсин в двенадцатиперстной кишке, оказывает бактерицидный и бактериостатический эффект, усиливает гидролиз и всасывание белков и углеводов, стимулирует пролиферацию энтероцитов, процессы образования и выделения желчи.

Большинство гастроинтестинальных гормонов в химическом отношении представляют собой пептиды и оказывают множество разнообразных эффектов на функции пищеварительного тракта и обмена веществ. Они влияют на секрецию воды, электролитов и ферментов, моторную активность желудочно-кишечного тракта, всасывание воды, электролитов и питательных веществ, деятельность сердечно-сосудистой системы, функциональную активность эндокринных клеток пищеварительного тракта и других эндокринных желез.



Таким образом, пищеварительный тракт в организме человека выполняет несколько функций:

- **секреторная** - характеризуется образованием пищеварительных соков (слюны, желудочного, поджелудочного, кишечного соков и желчи);
- **моторная** - заключается в жевании, глотании, перемешивании, передвижении пищи по пищеварительному тракту и удалению из организма не перевариваемых остатков, в движении ворсинок и микроворсинок; осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата на всех этапах конвейера;
- **всасывательная** - заключается в поступлении из полости желудочно-кишечного тракта в кровотоки продуктов расщепления белков, жиров и углеводов (аминокислоты, глицерин, жирные кислоты, моносахариды), воды, солей, лекарств и других соединений;
- **внутрисекреторная** - заключающаяся в выработке гормонов, оказывающих регулирующее действие на моторную, секреторную и всасывательную функции пищеварительного тракта (гастрин, секретин и другие гормоны);
- **экскреторная** - обеспечивает выделение пищеварительными железами в полость желудочно-кишечного тракта продуктов обмена (мочевина, аммиак, желчные пигменты), воды, солей тяжелых металлов, лекарственных препаратов, которые затем удаляются из организма;
- является местом обитания симбиотических ассоциаций микроорганизмов.





## Нормальная микрофлора и продукты ее метаболизма:

### ➤ участвуют в:

- регуляции газового состава кишечника и других полостей организма;
- метаболизме белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот;
- водно-солевом обмене (Na, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, Mn, P, Cl и др.);
- обеспечении колонизационной резистентности, предотвращая приживание и размножение в кишечнике чужеродных организмов или заселение тех или иных областей пищеварительного тракта несвойственными для них видами микроорганизмов);
- рециркуляции стероидных соединений и других макромолекул (включая лекарственные препараты);
- детоксикации экзогенных и эндогенных субстратов;

- **обладают морфокинетическим действием** (стимулируют рост эпителиальных клеток, скорость их обновления на слизистых, перистальтику, влияют на количество потребляемой пищи и т.д.);
- **выполняют иммуногенную функцию** (усиливают гуморальный и тканевой иммунитет, стимулируют фагоцитоз, продукцию иммуноглобулинов, интерлейкинов, цитокинов);
- **служат источником энергии** (образование жирных кислот);
- **продуцируют разнообразные биологически активные соединения** (витамины, липополисахариды, пептидогликаны, амины, антибиотики и другие соединения с антимикробной активностью, нейропептиды, NO, индолы).

В результате нарушения нормобиоценоза возникает состояние, наиболее популярным названием, которого является дисбактериоз.



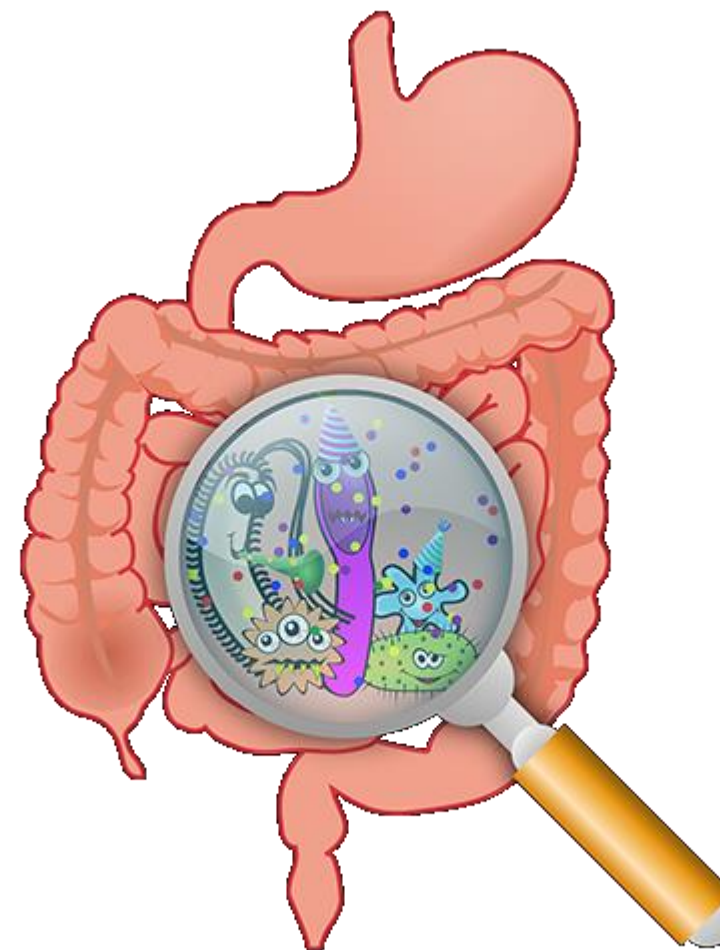
**Дисбактериоз кишечника** является одним из факторов, способствующих затяжному, рецидивирующему течению целого ряда заболеваний (диспепсия, аллергии, частые простудные заболевания, гиповитаминоз В).

### **Формы проявлений дисбактериоза:**

- нарушение иммунного статуса
- нарушение пищеварения и усвояемости пищи, характеризующееся отсутствием аппетита и снижением синтеза витаминов группы В
- снижение толерантности слизистой кишечника к действию патогенной микрофлоры
- снижение детоксикационной способности микрофлоры

Успехи, достигнутые в области микробиологического изучения микрофлоры кишечника человека, послужили предпосылкой к разработке и использованию в качестве лекарственных препаратов, биологически активных пищевых добавок, диетических и лечебно-профилактических кисломолочных продуктов на основе *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и *Streptococcus* животного и человеческого происхождения.

Главным назначением массового употребления кисломолочных продуктов являлось подавление кишечных гнилостных бактерий, ликвидация дисбиотических нарушений в пищеварительном тракте за счет введения в организм человека больших количеств живых антагонистических молочнокислых бактерий.





Наиболее эффективным средством профилактики и лечения дисбактериоза являются препараты бифидумбактерина. Хороший эффект первичной и вторичной профилактики достигается использованием отечественных кисломолочных продуктов, биомороженого.

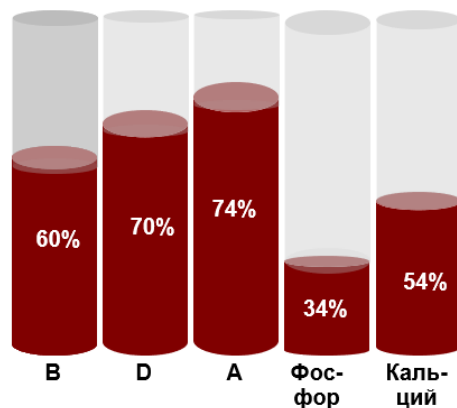
### ФАКТОР РИСКА № 1 - стрессы



Частота встречаемости грустного настроения у детей в дошкольных учреждениях (на 100 осмотренных)

### ФАКТОР РИСКА № 2 – дефицит в рационе питания витаминов и микроэлементов, наличие красителей, консервантов, ароматизаторов

Физиологическая норма



### ФАКТОР РИСКА № 3 - широкое использование в антибиотикотерапии



### ОСНОВНАЯ ИДЕЯ РАЗРАБОТКИ:



Продукт выбора



ОБОСНОВАНИЕ:

Дети с удовольствием едят мороженное

Мороженное – это среда позволяющая сохранять активность бифидо- и лакто- бактерий длительное время (более 30 суток)



Одна порция продукта составляет 45г., содержит не менее 106 КОЕ/г бифидо- и лакто- бактерий (*B. difidum* и *Lb. Plantarum*).



Таким образом, понимание особенностей физиологии пищеварения ребенка, является фундаментом для построения меню, обеспечивающего в полном объеме организм пищевыми и биологически активными веществами.