РАДИАЦИЯ И КЛЕТКА

Актуальность

Мы живем в городе, где возможно поражение ионизирующим излучением. Поэтому нам бы хотелось больше узнать о влиянии различных доз облучения на живые клетки, а так же какие существуют источники излучений, представляют ли они для нас угрозу. Узнать о продуктах, витаминах способных снизить уровень воздействия ионов на организм.

Цели

- Изучение информации об ионизирующем излучении (влияние излучений);
- Выявление веществ (продуктов) снижающих радиационное воздействие.

Задачи

- Найти важнейшие открытия в радиобиологии;
- Рассмотреть материалы о поражениях большими и малыми дозами облучений;
- Рассмотреть материалы об источниках этих поражений;
- Изучить механизмы системного ответа живых структур (клеток) на действие больших и малых доз излучений;
- Выявить вещества, способные снизить уровень воздействия облучения на организм;
- Выявить растения Томской области, содержащие эти вещества и используемые в лечении последствий радиационного облучения;
- Выявили ребят, в рационе питания которых содержится наименьшее количество продуктов, уменьшающих ионизирующее воздействие;
- Распространить информацию среди населения о необходимости употребления веществ, снижающие влияние радиации на организм.

Открытия в радиобиологии

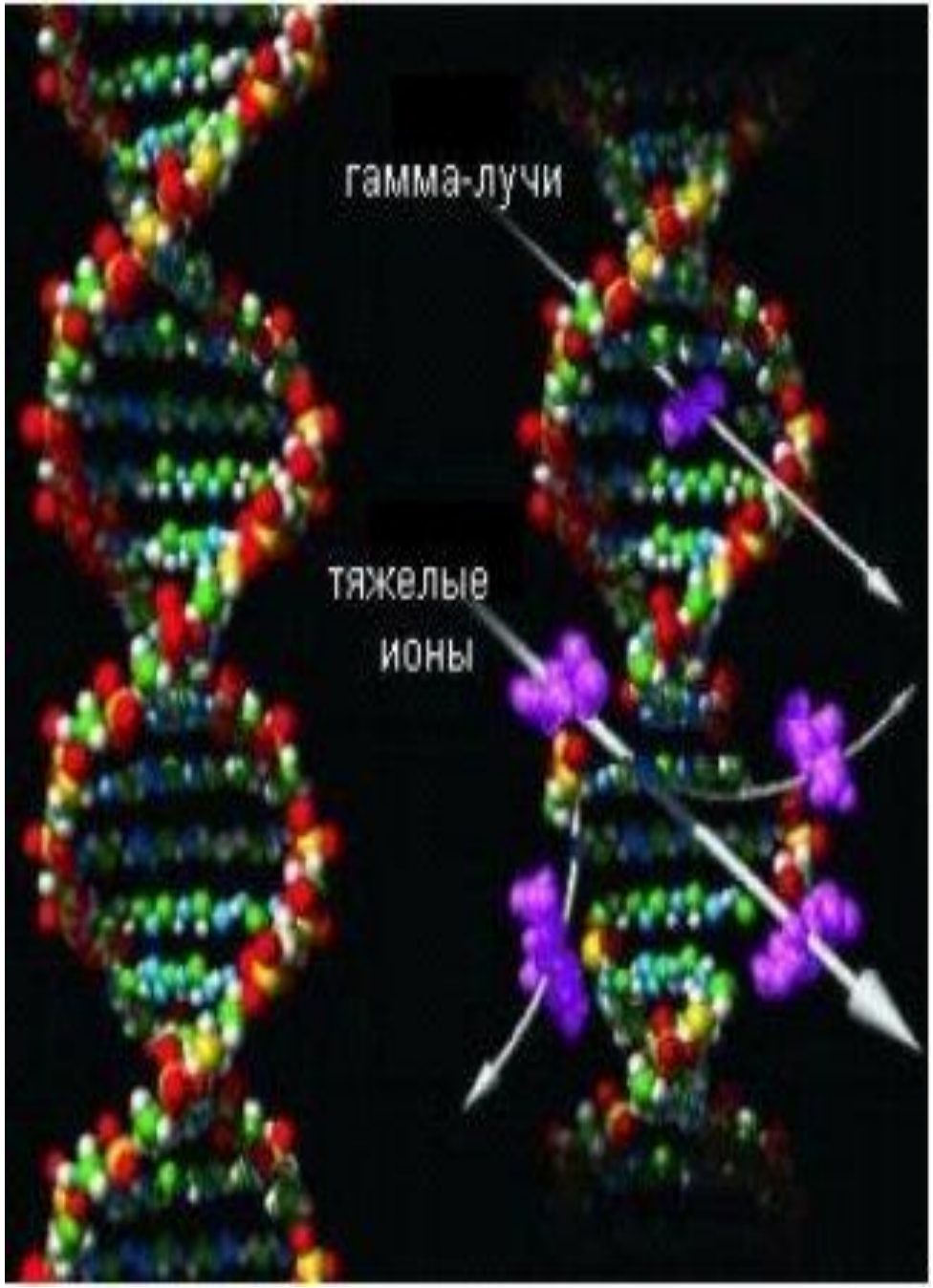
- В декабре 1895 г. Вильгельм Конрад Рентген открыл проникающие катодные Х-лучи, которые начали называть его именем.
- С начала XIX в. рентгеновские лучи применяются в медицине. Но становятся причиной гибели рентгенологов от болезни вызванной интенсивными облучениями.
- В 1901 г. появилась первая официальная информация о патологическом влиянии радиации на кожу в работе П.Кюри и А.Беккереля.

«Радиобиологический парадокс»

Энергия ионизирующих излучений оказывается несопоставимо малой при сравнении с тем же биологическим эффектом, вызываемым тепловой энергией.

Принцип попаданий и теория мишени

Дискретное сосредоточение энергии излучения в квантах и частицах создаёт определенную вероятность локального попадания и воздействия огромной концентрации энергии на уникальные биологические структуры («мишени»).



- Лучевое повреждение ДНК не всегда является фатальным, т.к. в клетке имеются системы защиты. Например, ферменты, которые «ремонтируют» ДНК.
- Восстановление ДНК бывает полным и частичным.

После действия излучения на организм в зависимости от дозы могут возникнуть:

- Детерминированные соматические эффекты — это неизбежные, закономерные патологические состояния, возникающие при облучении большими дозами, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше — тяжесть проявления зависит от дозы облучения.

Стохастические эффекты — это эффекты, не имеющие дозового порога возникновения, для которых тяжесть проявления не зависит от дозы.

- Соматико-стохастические эффекты
  - лейкозы
  - опухоли различной локализации,
- Генетические
  - доминантные и рецессивные генные мутации
- Тератогенные
  - возникновение пороков развития, уродств у эмбриона.

Чтобы оценить степень вреда, оказываемого облучением, нужно знать:

- Дозу, полученную организмом;
- Распределение поглощенной энергии *во времени и пространстве:*
  - кратковременное и длительное облучение;
  - однократное и многократное (фракционированное, дробное);
  - общее и локальное;
  - равномерное и неравномерное;
  - внешнее и внутреннее (инкорпорированное).

Предел дозы -

это величина годовой эффективной или эквивалентной дозы техногенного облучения, которая не должна превышаться в условиях нормальной работы.

Основные приделы доз

Нормируемые величины	**Пределы доз** (1Зв=100бэр–единица дозы энергии ионизирующей радиации)	
	Персонал (группа А)	**Население**
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год
Эквивалентная доза за год в хрусталике глаза, 	150мЗв 500 мЗв 500 мЗв	15мЗв 50мЗв 50мЗв

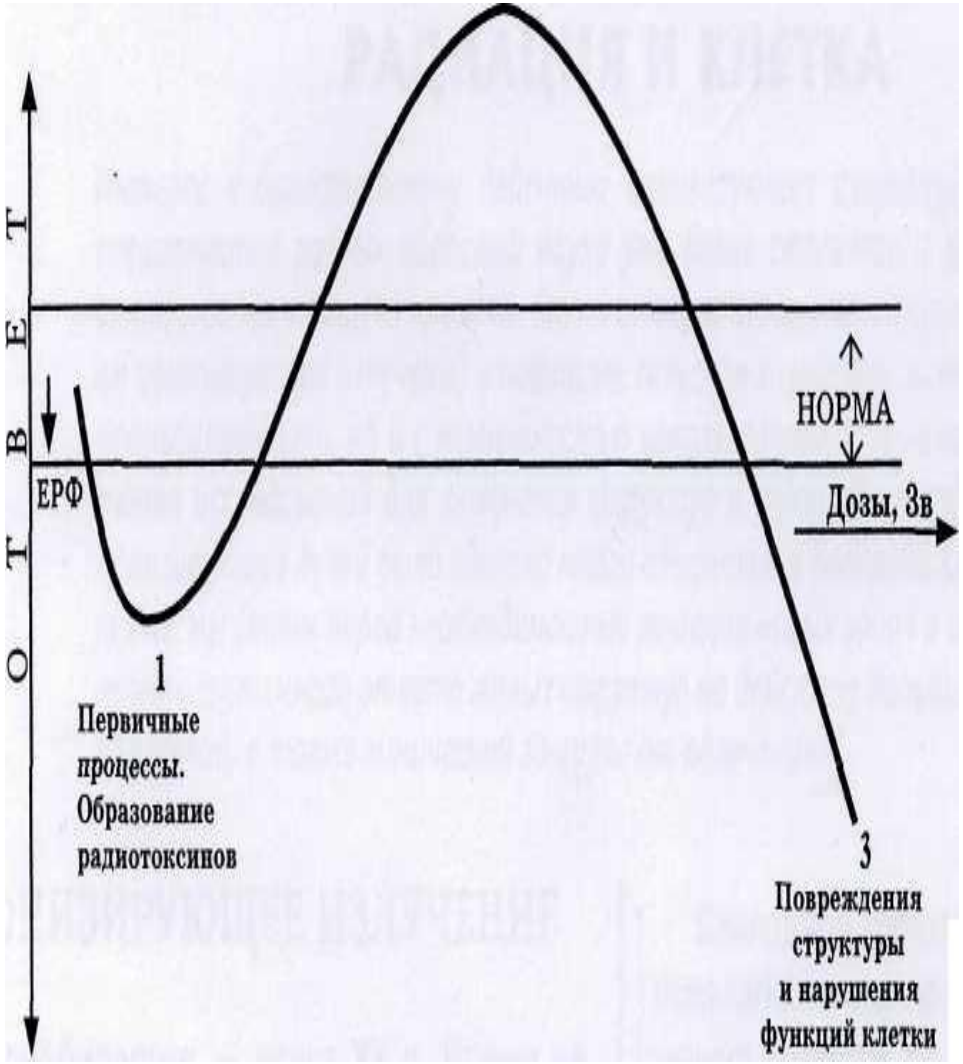
Гормезис -

это неспецифический эффект малых доз (концентраций), вызывающих диаметрально противоположные (стимулирующие) изменения по сравнению с повреждающими эффектами больших доз воздействий на живые организмы.

Сравнение биологических эффектов действия больших и малых доз ионизирующих излучений

Объект исследования	Критерий действия радиации	Результат действия радиации в дозах	
		больших	малых, вызывающих гормезис
Фито- и зоопланктон, дрожжи, клетки в культуре	Скорость деления клеток, роста популяции, синтеза ДНК	Замедление, вплоть до полного прекращения	Ускорение
Семена, растения	Всхожесть семян, рост, развитие растений	Задержка, прекращение	Стимуляция
Эмбрионы насекомых и птиц	Рост и развитие	Задержка, прекращение	Стимуляция
Насекомые, птицы, рыбы, млекопитающие	Плодовитость	Падает	Возрастает
Животные	Иммунитет	Угнетение	Усиление

Биологические клеточные эффекты малых доз облучения



1- первичная реакция: поглощение энергии излучения и её реализация в мишени; образование радиотоксинов;

2- стимуляция клеточного деления и метаболизма, гормезис.

3- повреждение структуры и функций радиочувствительных клеток и их последующую гибель

Источники поражений

- Ядерные взрывы;
- Техногенное загрязнение среды радионуклидами:
  - начиная с экранов мониторов и заканчивая рентгенологической аппаратрой на таможне или в медицине
- Природный радиологический фон, безопасный для организма человека.

Способы защиты от радиации:

Первые химические соединения, снижающие поражающее действие ионизирующей радиации

- Радиопротекторы, содержащие в своей молекуле аминную (-NH_2) и тиольную (-SH) группы.
- Молекулярный кислород обладает радиосенсибилизирующим действием на любые живые организмы (кислородный эффект*) (*1953 г. Д. Грей)

Нуклидовыводящие вещества (выводящие радионуклиды из организма)

- Кальций
- Магний, фосфор
- Калий
- Йод
- Пектиновые вещества

Радиопротекторы (вещества, устраняющие последствия радиационного облучения)

- Витамин С
- Биофлавоноиды (вещества Р-витаминного действия)
- Бетаин
- Радиозащитными свойствами также обладают клетчатка (пищевые волокна)
- Каротин (провитамин А).

Растения в противорадиационном питании

- Шиповник
- Облепиха
- Земляника
- Брусника
- Черника
- Красный сладкий перец
- Свекла
- Морковь

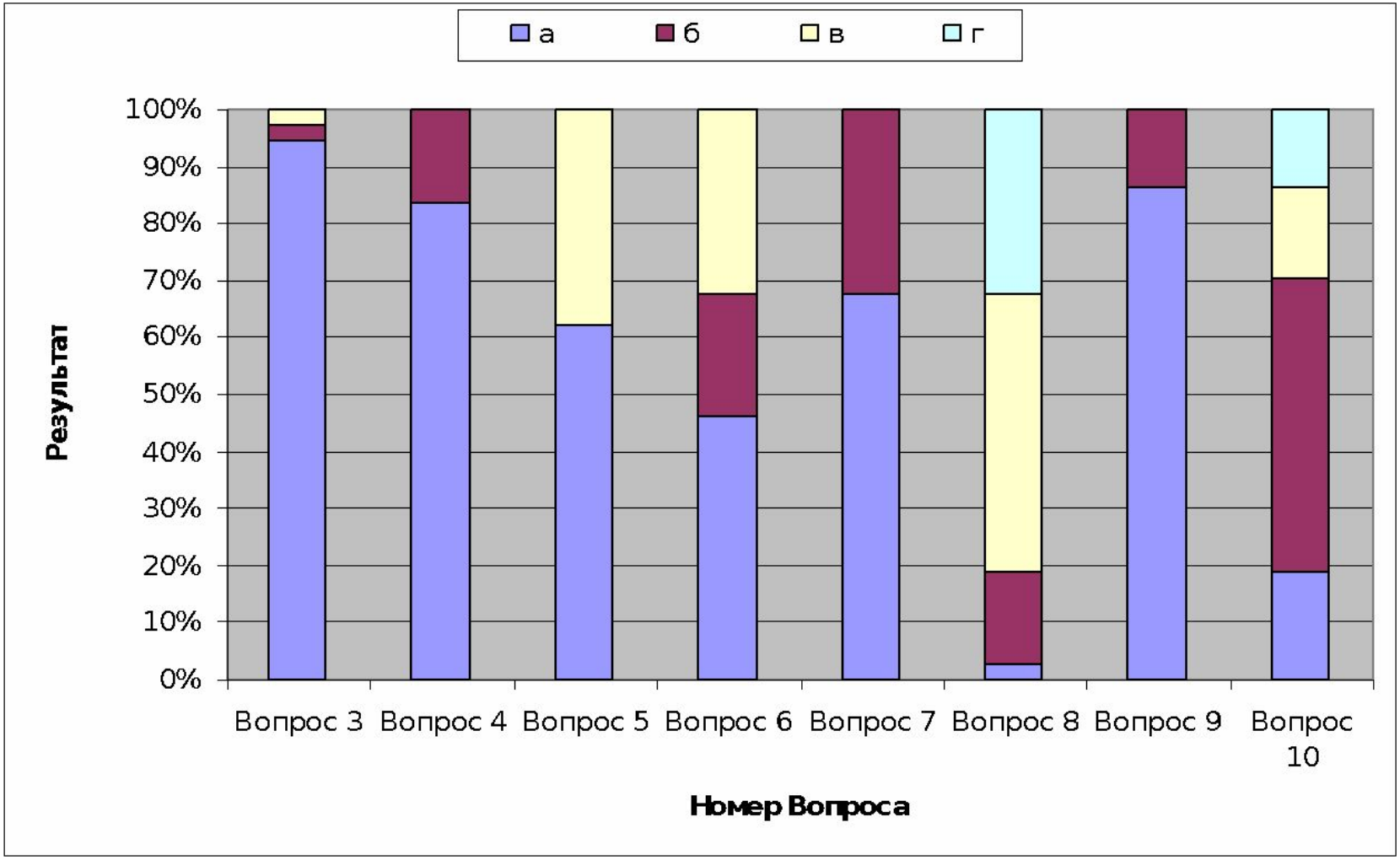
Опрос населения

- *Цель:* Узнать осведомленность населения по данной теме и выявить ребят, в рационе которых содержится минимум продуктов, уменьшающих радиационное воздействие.
- *Объект исследования*: учащиеся 10 параллели лицея №7
- *Описание:* 10 закрытых вопросов. Из них 4 о питании участников опроса.
- *Статистическая обработка данных*:
- Всего опрошено 60 человек (30 девушек и 30 молодых людей).
- Данные представлены в процентах.

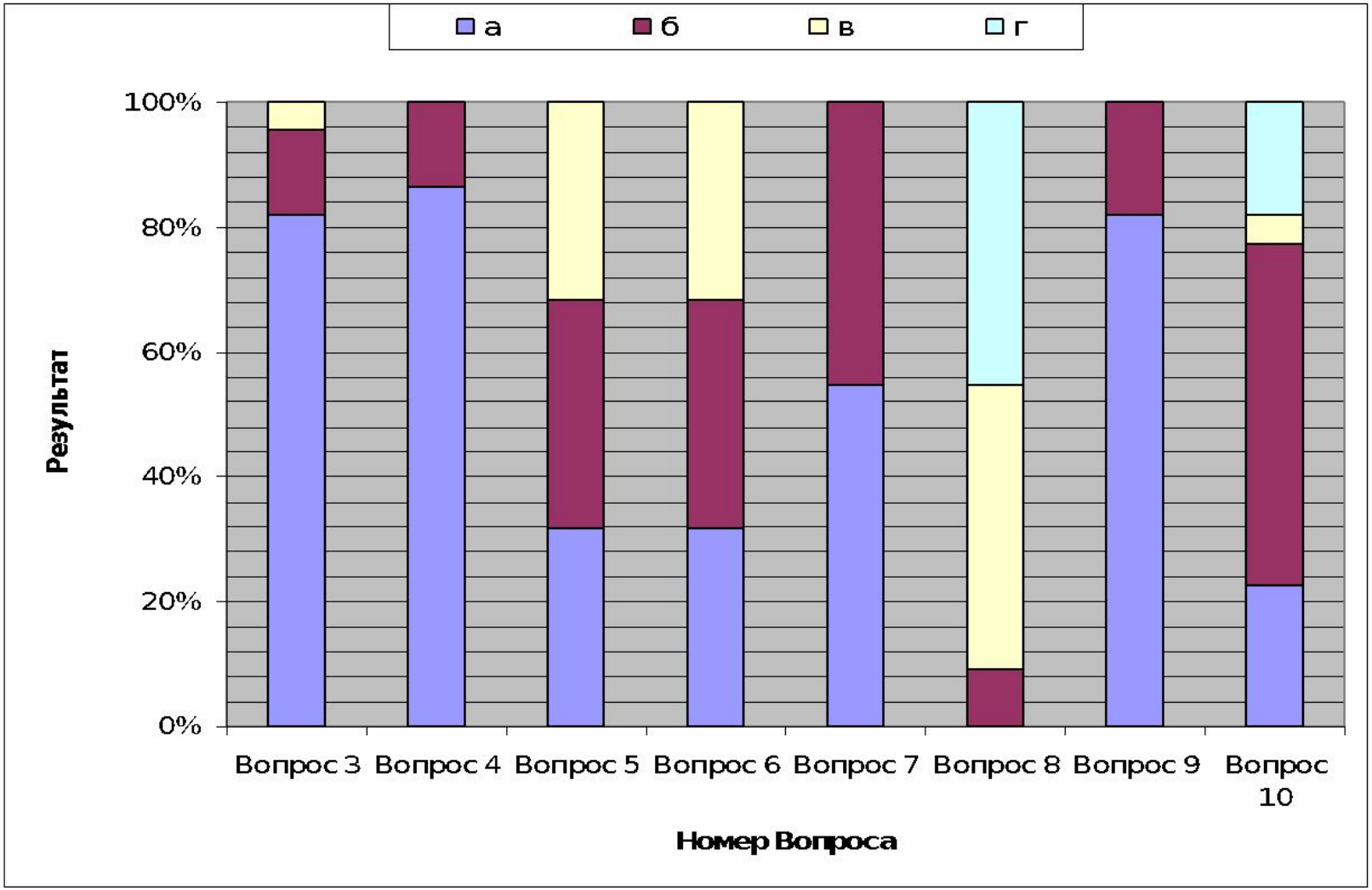
Анкета

1. Пол: Муж Жен
2. Возраст:
   А) 13-15 Б) 16-20 В) 21-35 Г) 36-45
3. Знаете ли Вы что такое радиация и каково ее влияние на организм?
   А) Да Б) Нет В) Не знаю
4. Слышали ли Вы о способах защиты от радиации?
   А) Да Б) Нет
5. Как Вы считаете, проведение радиопрофилактики эффективно до облучения или после?
   А) До Б) После В) Не знаю
6. Как Вы считаете, является ли способом защиты от ионизирующего облучения употребление некоторых продуктов питания?
   А) Да Б) Нет В) Не знаю
7. Употребляете ли Вы в пищу клюкву, бруснику, облепиху?
   А) Да В) Нет
8. (Если п.7 – да, то) Как часто Вы едите клюкву, бруснику, облепиху:
   А) Каждый день В) Раз в неделю В) Раз в месяц Г) Никогда
9. Употребляете в пищу морковь, свеклу, красный перец?
   А) Да Б) Нет
10. (Если п.9 – да, то) Как часто Вы едите морковь, свеклу, красный перец:
    А) Каждый день Б) Раз в неделю В) Раз в месяц Г) Никогда

Девушки


а
б
в
г
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
Результат
Вопрос 3
Вопрос 4
Вопрос 5
Вопрос 6
Вопрос 7
Вопрос 8
Вопрос 9
Вопрос 10
Номер Вопроса

Молодые люди



Выводы:

- Проведя опрос, выявили, что у девушек процент правильных ответов на 3 – 8 вопросы выше, чем у молодых людей. Таким образом, можно сказать, что девушки обладают большей информацией по данной теме.
- Как у девушек, так и у молодых людей в рационе питания не достаточно основных продуктов питания, уменьшающих радиационное воздействие.

Выводы по исследовательской работе

- Рассмотрели материалы об источниках этих поражений;
- Выявили вещества, позволяющие уменьшить вредное воздействие ионизирующего излучения, их специфика – деление на вещества, выводящие радионуклиды и устраняющие последствия облучения. Это витамины С, каротин, биофлавоноиды; минеральные вещества: кальций, калий, йод, магний, фосфор; органические вещества: клетчатка, пектиновые вещества, бетаин.
- Выявили растения Томской области, содержащие эти вещества и используемые в лечении последствий радиационного облучения: шиповник, облепиха, земляника, черника, брусника, перец, морковь, свёкла.
- Для распространения информации среди населения о необходимости употребления веществ, снижающие влияние радиации на организм, создана памятка с перечнем всех рекомендуемых продуктов.

Список использованной литературы:

- Интернет, адрес страницы http://ef-concurs.dya.ru/2006-2007/docs/03129.doc
- Научно – популярный журнал «Биология для школьников» под редакцией Н.Ю. Кудряшовой, Ю.Б. Кудряшова – Москва, 2008, №4

Спасибо за внимание