

1-я Международная конференция учащихся  
«Научно творческий форум 2020»

**Влияние излучения сотового телефона  
на биологические объекты**

**Автор работы:**

Платонова Мария,  
ученица 9 класса МБОУ СОШ №7  
с углубленным изучением отдельных  
предметов

**Руководитель работы:**

Андреевко Наталия Константиновна  
учитель физики МБОУ СОШ №7  
с углубленным изучением отдельных  
предметов

г.Серпухов

2019г.

<b>Содержание:</b>	<b>стр.</b>
1. Введение: цели и задачи работы	3
2. Исследовательская часть:	
2.1 История изучения проблемы	5
2.2 Принцип работы сотового телефона	8
2.3 Составление анкеты и проведение анкетирования учащихся параллели 9-х классов.	9
2.4 Анализ результатов анкетирования.	11
2.5 Проведение экспериментов с растениями.	12
2.6 Анализ результатов экспериментов.	14
3. Заключение: формулирование выводов и рекомендаций.	19
4. Список литературы	20
5. Приложение.	21

## Введение

*«И телефон засветился в темноте,  
как самая яркая звезда на небе!»*

Евгений Гришковец.

В настоящее время мобильные или сотовые телефоны являются самым распространенным средством общения между людьми. Не удивительно, что во многих странах более половины населения пользуется мобильными телефонами. По данным аналитической группы ТАСС-Телеком, распространение сотовой связи в России в 2012 г. составило 183 % (1831 мобильный телефон на 1000 человек), и этот показатель с каждым годом растет. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2014 году во всем мире было зарегистрировано 6,9 миллиарда пользователей.

С целью выяснить, насколько активно используются сотовые телефоны кадетами Оренбургского президентского кадетского училища, был проведен социологический опрос, в котором приняли участие 24 кадета 3 курса. Опрос показал, что все респонденты имеют сотовый телефон, большинство (45%) часто его используют, а носят, в основном, в кармане (58%). Уверены в том, что сотовый телефон вредит здоровью только 45%, 20% сомневаются, а остальные 35% считают сотовый телефон абсолютно безвредным. Но классные руководители, педагоги часто говорят о его неблагоприятном воздействии на здоровье. Так ли это на самом деле? *Актуальность* существующей проблемы несомненна.

Заинтересовавшись этим вопросом, я решила провести свое исследование, *целью* которого стало изучение влияния излучения сотового телефона на живые организмы.

Для достижения поставленной цели решала следующие *задачи*:

1. Изучить принцип работы сотового телефона и результаты научных исследований влияния электромагнитного излучения телефона на живые организмы.

2. Изучить влияние сотового телефона на растения, животных, человека при помощи проведения анкетирования моих одноклассников, а также практических экспериментов с растениями.
3. Определить эффективность средств защиты от излучения, создаваемого сотовым телефоном.

**Объекты исследования:** сотовые телефоны, растения огурцов и кабачков.

**Предмет исследования:** влияние сотового телефона на живые организмы.

**Гипотеза:** сотовый телефон негативно влияет на живые организмы.

## **2. Исследовательская часть.**

### **2.1 История изучения проблемы**

Ученые до сих пор не пришли к однозначному выводу, насколько вредны мобильные телефоны. Однако доказательств того, что негативное воздействие на наш организм они все-таки оказывают, все больше.

В наше время многие бытовые вещи являются источниками электромагнитного излучения (телевизор, компьютер, микроволновая печь). Но если, смотря телевизор, мы все-таки находимся на определенной дистанции от него, то при использовании мобильного телефона наша голова целиком облучается. Среди технических средств нет таких, которые могли бы сравниться с мобильным телефоном по уровню воздействующего на человека излучения.

Излучение мобильных телефонов повреждает области мозга связанные с обучением, памятью и передвижением. Ученые исследовали воздействие излучения мобильного телефона на крыс в возрасте от 12 до 26 недель, чей мозг находится в той же стадии развития, что и мозг подростков. Спустя 50 дней исследователи обнаружили множество мертвых мозговых клеток у крыс, подвергшихся излучению. Сходство между мозгом крысы и человека дает ученым повод предположить, что схожие эффекты сотовый телефон оказывает и на людей{10}.

Учёный Шильников Е.Н. считает, что при разговоре по телефону «энергия той же природы, что вращает, электромоторы и варит курицу в микроволновой печи, проникает в голову, воздействуя на мозг и другие органы человека»{9}.

Венгерские исследователи представили данные о возможности развития опухоли головного мозга у пользователей сотовых телефонов. Ими установлена связь между развитием опухоли головного мозга людей от 20 до 29 лет, которые



использовали сотовые с детского возраста{1}.

Радиочастотные сигналы, воздействуя на химические процессы, протекающие в нашем организме, способствуют выделению стрессовых белков. Обычно стрессовые белки выделяются организмом при высокой температуре, во время тяжелой болезни, а тут они образуются при использовании

обыкновенного телефона.

Доказано, что если человек разговаривает по сотовому ежедневно более 45-60 минут, то никуда не скрывается от головной боли{8}.

По итогам исследований ученых Норвегии и Дании был сделан вывод, что пользователи сотовой связи больше всех подвержены сонливости, раздражительности, эти люди чаще всех жалуются на головные боли.

У телефона экранное излучение очень низкое. Всё дело совсем не в излучении, а как раз в этих самых маленьких размерах экрана. Наш глаз устроен таким образом, что ему чрезвычайно сложно фокусировать свой взгляд на минимальном по размерам объекте. Глазной мышце приходится прилагать нечеловеческие усилия, чтобы передавать в наш мозг чёткую картинку, особенно, если это касается мобильного чата или мобильных игр, когда

напряжение достигает предела при максимально длительном времяпровождении с телефоном в руках.

Последние исследования по этому поводу показали, что достаточно двухчасового общения (подряд) в день с вашим мобильным другом, чтобы через год ваше зрение упало на 12-14% {7}.

При длительном разговоре наблюдается увеличение температуры уха, барабанной перепонки, прилегающих тканей и прилегающего участка мозга. Наверняка многие из вас могли заметить ощущение тепла в ухе после долгого разговора. Это есть не что иное, как результат воздействия электромагнитного поля, создаваемого передатчиком телефона. Ещё одна проблема: мы быстро подносим телефон к уху, а в этот момент трубка издаёт резкий сигнал (у кого соединения, у кого извещение о полученном СМС и т. д.), то последствия могут быть весьма неприятными для барабанной перепонки.

Один и тот же звонок при использовании более трёх-пяти месяцев, особенно при активном пользовании мобильным, может привести к звуковым галлюцинациям, подобно зомбированию.

Человек, который несколько лет пользуется наушниками регулярно, ускоряет процесс старения слуха в два-три раза. Появляется эффект ложных сигналов. Шума, которого, на самом деле нет, путаются окружающие звуки. А всё потому, что в наушниках совсем иное качество звучания, чем в реальной среде.

Ученые обнаружили, что риск развития опухоли в том ухе, к которому прикладывается мобильный телефон, в 3,9 раза выше, чем в противоположном {11}.

Но самым неожиданным для многих оказалось то, что мобильный аппарат влияет на состав крови человека. Шведские физики из университета Линкёпинга предположили, что электромагнитное излучение

мобильников может повреждать красные кровяные тельца – эритроциты, усиливая их взаимодействие друг с другом{6}.

Уже на протяжении 10 лет ведутся научные исследования о влиянии радиоизлучения мобильного телефона на живую клетку. Практически все специалисты считают, что излучения сотового телефона влияют на живой организм, но в разной степени{10}.

Сотрудники лаборатории Федерального медико-биологического центра провели *эксперимент* «Как мобильный телефон влияет на развитие эмбрионов куриных яиц».

В два одинаковых инкубатора положили по 20 яиц. Во второй инкубатор возле яиц положили мобильный телефон и периодически на него звонили.

Через 21 день оказалось: в первом инкубаторе вылупилось 17 цыплят. Во втором инкубаторе вылупилось только 7 цыплят. Остальные эмбрионы цыплят погибли{2}.

Прежде чем перейти к практической части исследования, необходимо разобраться как работает сотовый телефон.

## **2.2 Принцип работы сотового телефона.**

Сотовый телефон – это приёмо-передатчик, работающий на одной из частот в диапазоне 850МГц, 900МГц, 1800МГц, 1900МГц. Причём приём и передача осуществляются на разных частотах. Сотовый (мобильный) телефон взаимодействует с сетью базовых станций (БС). Вышки БС обычно устанавливают либо на наземных мачтах, либо на крышах домов или других сооружений, или же на уже существующих вышках всяческих ретрансляторов радио/ТВ и т.п{9}.

В 1969 г. мировые лидеры телекоммуникационного рынка стали думать об

усовершенствовании проводного аппарата. Они хотели, чтобы каждый абонент имел свой номер, который был бы актуален не только в стране, где оформлен, но и за рубежом. Выпускник Стокгольмской технической школы Эстен Мякитоло был первым, кому пришла в голову такая идея. Однако для практической реализации концепции Мякитоло требовались мощные технологии, которые появились только в 1980-х гг. Поэтому только в 1983 г. компания Motorola смогла выпустить первый в мире сотовый телефон. Хотя экспериментальные звонки с опытного образца производились в 1970-х гг. Это была трубка весом около 0,8 кг и размерами 22,5x12,5x3,75 см. Аккумулятор позволял общаться целых 35 минут, но вот заряжать его приходилось чуть больше 10 часов. Конечно, с современными устройствами не сравнить, но для того времени это был огромный прорыв. У Motorola очень быстро появились конкуренты, которые стали с каждым разом выпускать все более усовершенствованные и интеллектуальные модели{5}.

Так, со временем в телефоне появились калькулятор, будильник, календарь, фотокамера и многие другие приложения и функции. В 2000-х гг. стали появляться телефоны с операционной системой, что превратило их в персональные компьютеры. Сегодня с помощью смартфона можно не только позвонить другу или отправить сообщение. Для него это примитивно. Он может устанавливать связь со спутниками, делать широкомасштабные снимки, проигрывать музыку, не говоря уже о чтении книг, просмотре фильмов и работе в режиме многозадачности{1}.

### **2.3 Составление анкеты и проведение анкетирования учащихся параллели 9-х классов.**

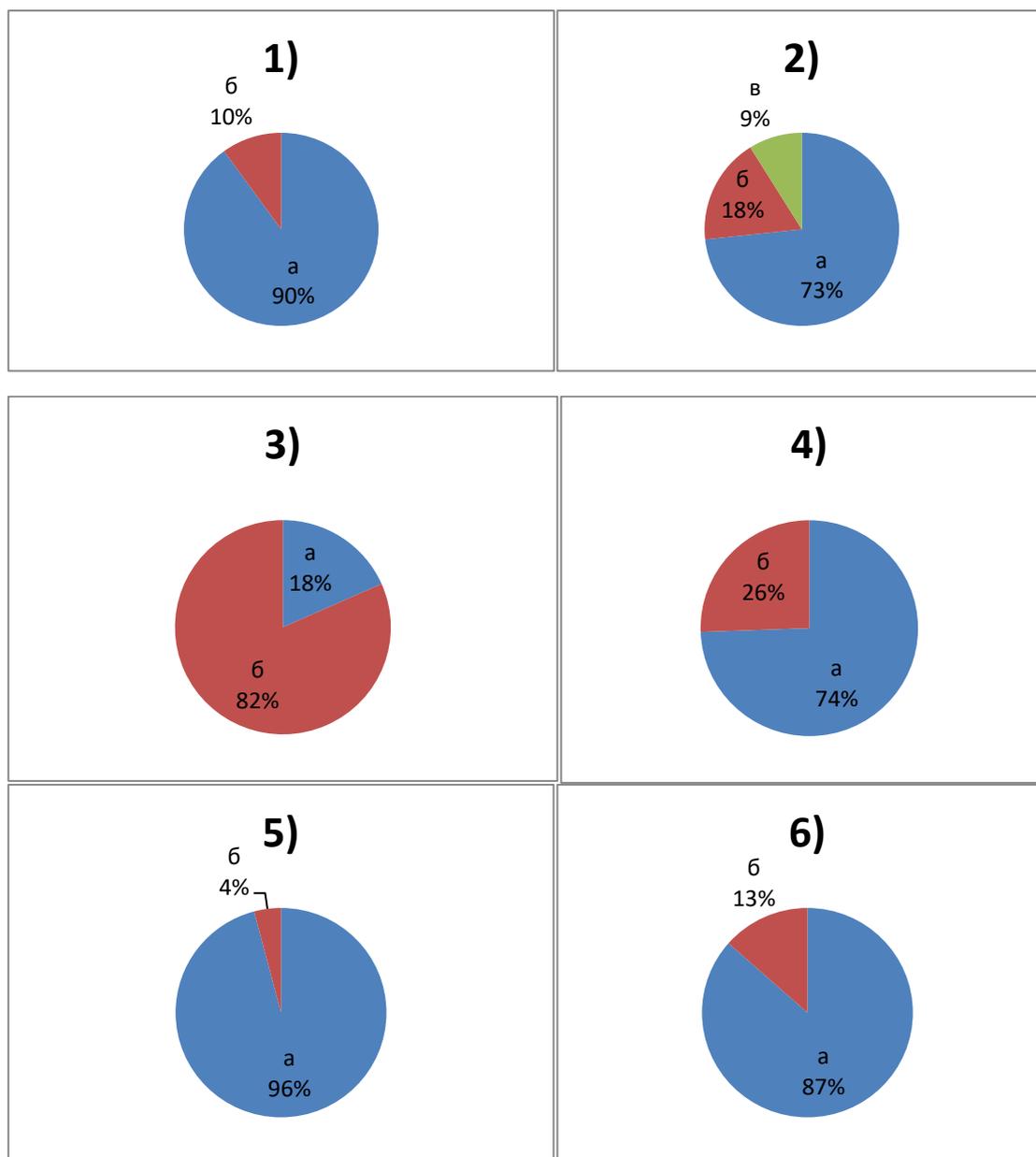
Мне хотелось узнать, как много и как часто люди пользуются телефонами, и как они себя чувствуют после пользования телефонами. Я составила вопросы

анкеты и провела анкетирование учеников параллели 9-х классов МБОУ СОШ №7(моей школы). Всего в анкетировании приняли участие **102 ученика** из параллели 9-х классов.

№	<i>Анкета</i>
	<b>Вопросы:</b>
1.	Часто ли вы используете мобильный телефон? а) да б) нет
2.	Сколько времени вы говорите по телефону? а) 1-2 часа б) 3-5 часов в) более 5 часов
3.	Чувствуете ли вы себя уставшими после использования телефона ? а) да б) нет
4.	Считаете ли вы, что использование мобильного телефона вредит вашему здоровью? а) да б) нет
5.	Знаете ли вы о вредном действии электромагнитных полей на ваш организм? а) да б) нет
6.	б) Можете вы отказаться от сотового телефона и перейти на проводную связь? а) да б) нет

## 2.4 Анализ результатов анкетирования.

Результаты анкетирования представлены в виде диаграмм:



В итоге были сделаны следующие **выводы**:

- Практически каждый ученик 9 класса использует сотовый телефон.
- Все абоненты говорят по телефону не менее 1 часа в день, но есть такие ребята, которые говорят по 3-5 часов в день и это составляет 18% от всех опрошенных.
- При большой продолжительности разговоров по сотовой связи, 82% опрошенных не устают говорить.

- 74% учащихся знают, что длительные беседы по сотовому телефону вредят здоровью.
- 96% опрошенных осведомлены о том, что вред здоровью наносит именно электромагнитное излучение.
- 87% пользователей готовы отказаться от сотовых телефонов и перейти на проводную связь, но не делают этого, так как сотовый телефон удобен в использовании.

Теперь становится понятным, почему после долгого использования сотового телефона у человека часто могут возникать головные боли, ухудшаться память и внимание.

## **2.5 Проведение экспериментов с растениями.**

Для практического исследования, 8 ноября 2019 года, я взяла 12 семян огурцов и 12 семян кабачков. Разделила их на две части. В первой чаше семена набухали без воздействия излучения мобильного телефона. Во второй чаше – под воздействием излучения от смартфона (марка: Apple, модель: iPhone 7+). 12 ноября семена проросли. При этом в чаше 1 из 6 семян кабачка и огурца проросли 5. В чаше 2 из 6 семян проросли 4 огурца и 3 кабачка. Посмотрев результаты прорастания семян, я уже увидела разницу: в облученной чаше семян проросло меньше.(фото1)



**Фото 1**

Потом, по одному семени я поместила в разные горшочки. Один горшок(контрольный) я просто периодически поливала, а второй также поливала и облучала телефоном , включая его примерно на 1 час в день (марка: Apple, модель: iPhone 7+).

Далее я ежедневно измеряла рост растений (фото 2-4). Данные измерений я представила в таблицах №1 и №2 :

**Таблица №1. Рост растений, не подвергавшихся излучению телефона**

Дни недели	Кабачок(см)	Огурец(см)
1	1	1,5
2	2	2,5
3	4	6,5
4	7	14,5
5	9	18
6	11,5	21
7	11,5	21,5
8	11,8	22
9	11,8	22,5

**Таблица №2. Рост растений, подвергавшихся излучению телефона**

Дни недели	Кабачок(см)	Огурец(см)
1	2,5	2
2	4,5	3,5
3	5,5	9,5
4	7	12,5
5	8,5	14
6	8	16
7	8	17
8	8,3	17,5
9	8,5	17,5

### **2.6 Анализ результатов экспериментов.**

Мои исследования показали, что сначала растения росли равномерно, а те, что облучались, даже опережали в росте контрольные экземпляры, но потом ростки, подвергающиеся облучению стали расти медленнее. А после и вовсе остановились в росте, тогда как контрольные ростки продолжили расти. Значит, все-таки излучение сотового телефона оказало свое негативное влияние.

На фото5 представлено растение которое облучалось, на фото 6 – контрольное. А на фото7 оба горшочка стоят вместе (справа – облучавшееся, слева – контрольное).

В приложении к работе построены графики зависимости роста растений от дней недели, которые являются наглядным подтверждением моих выводов.



**Фото 2**



**Фото 3**



Φοτο 4



Φοτο 5



**Фото 6**



**Фото 7**

Как пример, я бы хотела привести ещё один эксперимент, взятый из интернета и доказывающий отрицательное влияние телефонов на биологические объекты.

Ядвига Гебультович (Jadwiga Giebultowicz) и ее коллеги из Университета штата Орегон проводили лабораторные эксперименты, ежедневно подвергая дрозофил 12-часовому воздействию синих светодиодов (с 12 часами в темноте). Мухи контрольных групп все 24 часа проводили в темноте либо получали свет, синий из которого был отфильтрован. Ученые Университета штата Орегон в США опубликовали результаты исследования, которые подтвердили

негативное влияние длительного воздействия голубого света от дисплеев смартфонов. Оказалось, что те, кто подвергался световому излучению днем или ночью, умирали раньше насекомых в контрольной группе, находившихся в темноте или на свету с отфильтрованными голубыми лучами. У мушек в опытной группе выявили повреждение сетчатки и нейронов головного мозга, а также нарушения в двигательной активности. Кроме того, у мух, которые родились без глаз, все равно наблюдались дегенеративные изменения. Таким образом, LED-мониторы способны наносить вред, даже если на них не смотреть. Сравнивая мух, взаимодействовавших с экранами, и находившихся постоянно в полной темноте, ученые выяснили, что жизненный цикл последних оказался дольше{2}.

Ранее ученые из Франции провели исследование и пришли к выводу, что синий свет от светодиодов опасен для сетчатки и вызывает нарушение естественных ритмов сна{3}.

Данные интернета говорят о том, что излучение мобильных телефонов повреждает области мозга связанные с обучением, памятью и передвижением. Ученые исследовали воздействие излучения мобильного телефона на крыс в возрасте от 12 до 26 недель, чей мозг находится в той же стадии развития, что и мозг подростков. Спустя 50 дней исследователи обнаружили множество мертвых мозговых клеток у крыс, подвергшихся излучению. Сходство между мозгом крысы и человека дает ученым повод предположить, что схожие эффекты сотовый телефон оказывает и на людей{4}.

### **3. Заключение. Формулирование выводов и рекомендаций.**

Каждый звонок, сделанный при помощи сотового телефона, а также каждый принятый вызов, оставляет след в нейронах мозга человека. Сегодня каждый второй человек на нашей планете пользуется мобильным телефоном. Каждый третий разговаривает в день более двух часов. И лишь один человек из тысячи осознает всю серьёзность влияния излучения сотового телефона.

Проведённые мною исследования показали следующие **результаты:**

1. Выдвинутая мной гипотеза подтвердилась. Мобильные телефоны излучают электромагнитные волны, которые оказывают неблагоприятное влияние на здоровье человека, состояние растений и животных. Но мнения ученых неоднозначны. Об этом говорят интернет источники.
2. В основном моё исследование актуально среди подростков (основные пользователи телефонов)
3. Большинство опрошенных знают о вреде телефонов, но всё же не смогут от них отказаться.
4. Это удобный вид связи, поэтому перейти на проводную связь захочет далеко не каждый.
5. Практические эксперименты с огурцами и кабачками показали негативное влияние мобильного телефона марки Apple, модель: iPhone 7+. Побег, который подвергался электромагнитному излучению сотового телефона, отставали в развитии и росте(Приложение).
6. По данным интернет источников электромагнитное излучение мобильных телефонов любой модели наносит вред всем системам организма человека, вызывая головокружение, тошноту, повышенную утомляемость, неврологические расстройства, ощущение «тепла» около уха.

По итогам проделанного исследования мною были составлены **рекомендации для учащихся 9-х классов:**

- Чтобы обезопасить от вредного электромагнитного излучения, перед покупкой нового мобильного телефона, в первую очередь, обращайте внимание на коэффициент поглощения излучения(SAR), который можно найти в инструкции к телефону, а не на красивый дизайн, память, фотокамеру и другие функции телефона.
- Старайтесь как можно меньше разговаривать по мобильному телефону. Длительность разговора не должна превышать 2-5 минут, с перерывами в разговоре не менее 15-20 минут.
- Всегда старайтесь использовать громкую связь.
- Не держите мобильный телефон рядом с телом, не стоит его носить в кармане. Лучше носить телефон в сумке.
- Не держите телефон рядом, когда вы спите.
- Лучше написать смс-сообщение, чем позвонить.
- Берегите своё здоровье смолоду, так как ещё неизвестно как проявят себя последствия электромагнитного излучения через 10-15 лет.

### Список литературы:

Интернет сайты:

- 1.[http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%92%D1%80%D0%B5%D0%B4\\_%D0%BE%D1%82\\_%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%82%D0%B5%D0%B%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B0](http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%92%D1%80%D0%B5%D0%B4_%D0%BE%D1%82_%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%82%D0%B5%D0%B%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B0)
- 2.<http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/142/>
- 3.<https://sciencepop.ru/evolyutsiya-telefona-put-ot-govoryashhego-telegrafa-do-smartfona/>
- 4.[www.funlib.ru](http://www.funlib.ru)
- 5.Журнал «Здоровье детей» №1 2008г., статья В.Зайцева «Уровень безопасности».
- 6.Журнал «Здоровье детей» №2 2008г., статья В.Зайцева «Дети и мобильник».

7.Ратынский М.А. Основы сотовой связи-М.:Радио и связь-2000-248.

8.Бабина Ю.В. Электромагнитные излучения: будем ли мы платить за их вредные воздействия? Экосинформ, 1999, №12.

9.Газета «Биология» №12/2002. Статья «Сотовый телефон: «За» и «Против» И. Сколотнев.

10. Вихарев, А. П. Влияние сотовой связи на здоровье пользователя / А. П. Вихарев // Наука – производство – технологии – экология : сб. материалов конф. – Киров, 2004. – Т. 4. – С. 181–182.

11. Редковская, В. Ю. Влияние мобильных сотовых телефонов на здоровье человека / В. Ю. Редковская, В. В. Ачаснов // Научная сессия ТУСУР–2006. : материалы докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и мол. ученых. – Томск, 2006. – Ч. 5. – С. 92–94./

### Приложение Графики роста растений

(по горизонтали-дни недели, по вертикали- рост растений в см)

