

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Медико-биологический факультет  
направление подготовки «Биология» (профиль Генетика, профиль Биохимия)

Отчетная учебно-исследовательская работа по итогам выполнения индивидуальных заданий учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков: «Общебиологическая практика», студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль Генетика и профиль Биохимия (квалификация бакалавр)

## Комплексная оценка антропогенной нагрузки на водные биотопы на ключевых площадках

У Все же тема отчетной работы  
«Определение степени антропогенной нагрузки на водные биотопы в урбанизированных и рекреационных зонах г. Волгограда»  
откуда это название?

Шинелев Максим Викторович, 101 группа, МБФ, направление подготовки «Биология» (профиль Генетика, профиль Биохимия)  
Ершова Анастасия Павловна 101 группа, МБФ, направление подготовки «Биология» (профиль Генетика, профиль Биохимия)  
Карькова Наталья Алексеевна 102 группа, МБФ, направление подготовки «Биология» (профиль Генетика, профиль Биохимия)

Руководитель практики: Букатин Михаил Владимирович - Доцент, к.м.н. ВолгГМУ

Волгоград 2018

Уддл. (72 балла)  
см. замечания в теме работы  
Д.м.б. Букатин  
08.07.2018

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>3-4</b>
<b>Глава I. Методика и фактические материалы .....</b>	<b>5-12</b>
1.1. Метод биоиндикации .....	5-7
1.2. Характеристика снежного покрова.....	7-8
1.3. Кресс-салат как биоиндикатор.....	8-10
<b>Глава II. Проведение исследования.....</b>	<b>12-19</b>
2.1. Сбор материала на ключевых площадках.....	12-17
2.2. Выращивание Кресс-салата.....	17-16
2.3. Сбор информации.....	18-19
2.4. Анализ полученных данных.....	20-22
<b>Заключение.....</b>	<b>23</b>
<b>Список используемой литературы.....</b>	<b>24</b>

## Введение

### Актуальность исследования:

В современном мире, когда научный прогресс не стоит на месте, постоянно меняется жизненный уклад общества, происходит усовершенствование старого, появление новых изобретений, увеличивается количество выбросов в окружающую среду, тем самым влияет на качества жизни не только человечества, но и всей флоры и фауны. С самых ранних времен человек старался преобразовать мир, сделать его удобным для себя. Но часто изменяя что-то мы не задумываемся о вреде, который можем нанести окружающей природе. Наше исследование направлено на выявление антропогенного воздействия на гидросферу.

В современном мире очень остро стоит проблема загрязнения мирового океана, антропогенная нагрузка на водный биотоп очень высока. Так же за последние сто лет появились машины, поезда, корабли на дизельном топливе и другие виды транспорта, использующие разные виды топлива с большим количеством выбросов, что наносит значительный вред окружающей среде. Антропогенное загрязнение гидросферы в настоящее время приобрело глобальный характер и существенно уменьшило доступные эксплуатационные ресурсы пресной воды на планете. Общий объем промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых стоков достигает 1300 км<sup>3</sup> (по некоторым оценкам до 1800 км<sup>3</sup>), для разбавления которых требуется примерно 8,5 тыс. км<sup>3</sup> воды, т.е. 20% полного и 60% устойчивого стока рек мира. Причем по отдельным водным бассейнам антропогенная нагрузка гораздо выше средних значений.

Влияние антропогенной деятельности на водные биотопы изучено в работах Г.Ю Винникова, Н.А. Власова, Г.В Воропаева; Д.Н. Катунина, А.Г Кузьмина, А.Ф. Лексуткина, В.Н. Михайлова, В.Ф. Осадчих, В.Ф. Полонского, Н.А. Скриптунова, И.А. Шикломанова и др.

я в стеме  
микроорганизм. нем 25х  
абсолютно позит!

### **Цель исследования:**

Определить степень антропогенной нагрузки на талую воду, собранную в виде снега в урбанистических и рекреационных зонах города Волгограда, с помощью метода биотестирования на модельном объекте «кресс-салат».

### **Задачи исследования:**

- Определить влияние автомобильных выхлопов на степень загрязненности талой воды, собранной в виде снега, в зависимости от удаленности источника загрязнения.
- Изучение влияние выбросов различных источников загрязнения: поездов, трамваев и автомобилей, на загрязнение талой воды.
- Исследовать степень зависимости загрязнения талой воды под влиянием антропогенных факторов, от длительности их пребывания в виде снега на поверхности земли.
- Определить степень загрязненности талой воды, собранной в виде снега в рекреационных зонах города Волгограда.
- Сравнительный анализ степени антропогенной нагрузки в рекреационных зонах и урбанистических (в зависимости от источника и вида загрязнителя, его удаленности от ключевой площадки и длительности воздействия).

## Методика исследования и фактический материал

### 1.1 Метод биоиндикации

Рабочая группа провела исследование проб снега. Мы использовали метод биотестирования. Под биотестированием обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов. Благодаря простоте, оперативности и доступности биотестирование получило широкое признание во всем мире и его все чаще используют наряду с методами аналитической химии. Существует 2 вида биотестирования: морфофизиологический и хемотаксический. Хемотаксический метод более точный, так как в нем используется специальный прибор, а морфофизиологический позволяет более точно описать, что происходит с тест-объектами, например, в загрязненной воде. Тест-объекты - это биоиндикаторы (растения и животные), которых используют для оценки качества воздуха, воды или почвы в лабораторных опытах. О возможности использования живых организмов в качестве показателей определенных природных условий писали еще ученые Древнего Рима и Греции. В трудах М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева есть упоминания о растениях-указателях особенностей почв, горных пород, подземных вод.

По современным представлениям биоиндикаторы — организмы, присутствие, количество или особенности, развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. **Биоиндикация** — метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи, отсутствия, особенностям развития организмов — биоиндикаторов.

Условия, определяемые с помощью биоиндикаторов, называются объектами биоиндикации. Ими могут быть как определенные типы природных объектов (почва, вода, воздух), так и различные свойства этих объектов (механический, химический состав и др.), и определенные процессы, протекающие в окружающей среде (эрозия, дефляция, заболачивание и т.п.), в том числе происходящие под влиянием человека.

Методы биоиндикации подразделяются на два вида: регистрирующая биоиндикация и биоиндикация по аккумуляции. Регистрирующая биоиндикация позволяет судить о воздействии факторов среды по состоянию особей вида или популяции, а биоиндикация по аккумуляции использует свойство растений и животных накапливать те или иные химические вещества. В соответствии с этими методами различают регистрирующие и накапливающие индикаторы.

Регистрирующие индикаторы реагируют на изменения состояния окружающей среды изменением численности, фенооблика, повреждением тканей, соматическими проявлениями (в том числе уродливостью), изменением скорости роста и другими хорошо заметными признаками. В качестве примера регистрирующих биоиндикаторов не всегда возможно установить причины изменений, то есть факторы, определявшие численность, распространение, конечный облик или форму биоиндикатора. Это один из основных недостатков биоиндикации, поскольку наблюдаемый эффект может порождаться разными причинами или их комплексом.

Какой бы современной ни была аппаратура для контроля загрязнения и определения вредных примесей в окружающей среде, она не может сравниться со сложно устроенным «живым прибором». Правда, у живых приборов есть серьезный недостаток — они не могут установить концентрацию какого-либо вещества в многокомпонентной смеси, реагируя сразу на весь комплекс

веществ. В то же время физические и химические методы дают количественные и качественные характеристики фактора, но позволяют лишь косвенно судить о его биологическом действии. С помощью биоиндикаторов можно получить информацию о биологических последствиях и сделать только косвенные выводы об особенностях самого фактора.

Методы биоиндикации, позволяющие изучать влияние техногенных загрязнителей на растительные и животные организмы на неживую природу являются наиболее доступными. Биоиндикация основана на тесной взаимосвязи живых организмов с условиями среды, в которой они обитают. Изменения этих условий, например, повышение солености или pH воды может привести к исчезновению определенных видов организмов, наиболее чувствительных к этим показателям и появлению других, для которых такая среда будет оптимальной.

*это биол индикаторы и  
вещам тем не менее не совсем подходит!*

## 1.2. Характеристика снежного покрова

Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. Поэтому снег можно рассматривать как индикатор чистоты воздуха. На формирование химического состава снега большое влияние оказывают природные факторы, особенно ветровой режим. В зависимости от источника загрязнения изменяется состав снегового покрова. Важнейшим показателем является pH снеговой воды. Она может меняться от 5,5 до 5,8 в обычном (чистом) состоянии и до 8 (за счет зольных частиц, содержащих гидрокарбонаты калия, кальция, магния). Оксиды серы, азота, углерода, содержащиеся в продуктах сгорания топлива, уменьшают pH снегового покрова, т.е. увеличивают кислотность. Антропогенными источниками содержания соединений азота в условиях города являются автотранспорт и котельные. Определение загрязнений воздуха по снежному покрову - это один из доступных методов исследования. Снежный покров является эффективным накопителем аэрозольных загрязняющих веществ,

выпадающих из атмосферного воздуха. При снеготаянии эти вещества поступают в природные среды, главным образом в воду, загрязняя их. Среднее время пребывания в атмосфере антропогенных и природных веществ тесно связано с высотой выброса и физико-химическими свойствами. Время пребывания, как правило, растет с высотой выброса и увеличением дисперсности аэрозольных частиц и составляет от нескольких минут до года и более.

Загрязнение снежного покрова происходит в 2 этапа. Во-первых, это загрязнение снежинок во время их образования в облаке и выпадения на местность - влажное выпадение загрязняющих веществ со снегом. Во-вторых, это загрязнение уже выпавшего снега в результате сухого выпадения загрязняющих веществ из атмосферы, а также их поступления из подстилающих почв и горных пород.

Взаимоотношение между сухими и влажными выпадениями зависит от многих факторов, главными из которых являются: длительность холодного периода, частота снегопадов и их интенсивность, физико-химические свойства загрязняющих веществ, размер аэрозолей.

При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2-3 порядка величины выше, чем в атмосферном воздухе. Поэтому измерения содержания этих веществ могут производиться достаточно простыми методами и с высокой степенью надежности. Послойный отбор проб снежного покрова позволяет получить динамику загрязнения за зимний сезон, а всего лишь одна проба по всей толще снежного покрова дает представительные данные о загрязнении в период от образования устойчивого снежного покрова до момента отбора пробы. Для изучения загрязнений по данному методу исследуется несколько выбранных пунктов. На основе полученных результатов



можно составить карту загрязненности снежного покрова и определить источники загрязнения воздуха, а также степень и границы их влияния. Наиболее легко выявляются такие источники загрязняющих веществ, как котельные, автомобильный транспорт, предприятия тяжелой и топливно-энергетической промышленности. Исследование химического состава снежного покрова является обязательной частью изучения процессов загрязнения окружающей среды. Именно качество снежного покрова ярко демонстрирует влияние различных источников загрязнения атмосферного воздуха на поверхности земли.

Анализ качества снежного покрова позволяет проследить пространственное распределение загрязняющих веществ по территории и получить достоверную картину зон влияния конкретных промышленных предприятий и других объектов на состояние окружающей среды.

А как можно судить о влиянии на окружающую среду?

### 1.3. Кресс-салат как биоиндикатор

**Кресс-салат** (синонимы: огородный перечник): однолетнее растение семейства Крестоцветных. Широко распространен в Закавказье, особенно в Грузии. В пищу используются молодые листья, с терпким вкусом, так как содержит горчичное масло.

Кресс-салат - однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Кроме того, побеги и корни этого растения под действием загрязнителей подвергаются

заметным морфологическим изменениям (задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян).

Кресс-салат как биоиндикатор удобен еще и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего места (чашка Петри, кювета, поддон и т. п.).

Привлекательны также и весьма короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата прорастают уже на третий - четвертый день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10 суток.

В качестве показателей учитывали всхожесть семян и ~~скорость роста корней проростков~~. Сравнительная оценка показателей их роста и развития позволяет оценивать степень воздействия токсичности снега. Отбор образцов снега проводился в нескольких районах города Волгограда (Центральный, Ворошиловский, Дзержинский, Краснооктябрьский, Советский Тракторнозаводский). Проба берется с 1 квадратного метра. Снег раскладывается в пронумерованные емкости, где указывается место, дата и время сбора материала. Содержимое растапливается в темном месте и доводится до комнатной температуры. Для определения органолептических свойств талой воды проводили определение прозрачности, цветности, запаха.

Далее талую воду использовали для биотестирования проб на токсичность. Выращивание Кресс- салата В ходе наблюдения за проростками учитывали количество пророщенных семян, процент всхожести семян, с помощью миллиметровой линейки измеряли общую суммарную длину корней проростков в каждой пробе.

## Глава II. Практическая часть

### 2.1 Сбор материала на ключевых площадках:

#### Центральный район г. Волгограда:

ул. Новороссийская, д.2к, детская площадка;



улица Ленина д. 23

ул. Краснознамёнка;



Площадь примирения

Дзержинский район г. Волгограда:

51-ой Гвардейской дивизии

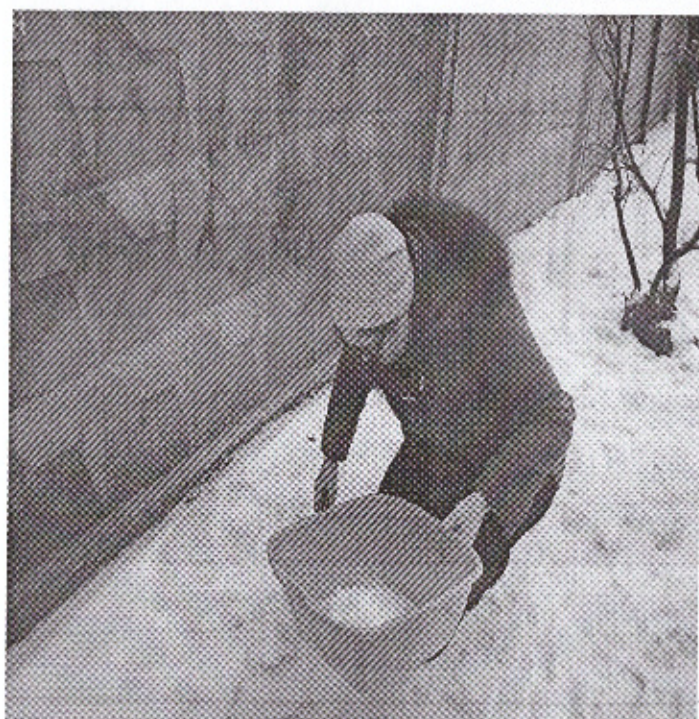


7 Ветров



Ангарская 114

Ворошиловский район г. Волгограда: ул. Комитетская, 58;  
Лавочкина 10/1



Елецкая д. 23

Советский район г. Волгограда: Грибанова 15;  
Родниковая 16;



Полухина 2/1



Краснооктябрьский район г. Волгограда:

Высокая 18;

Кузнецова 20



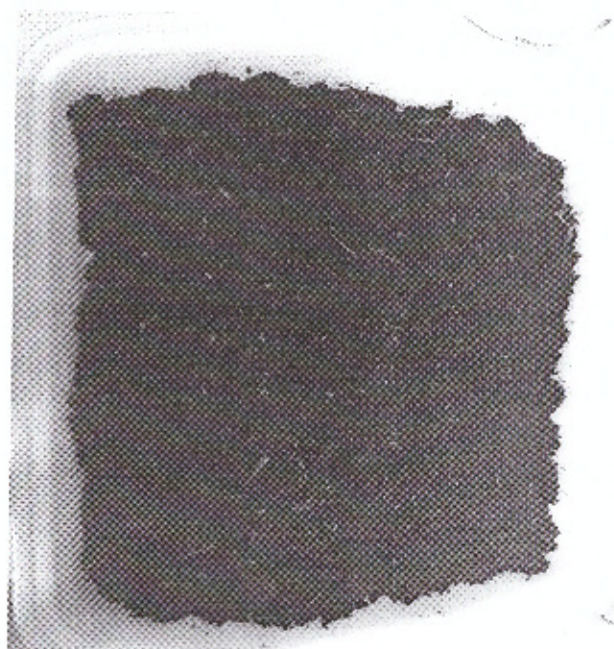
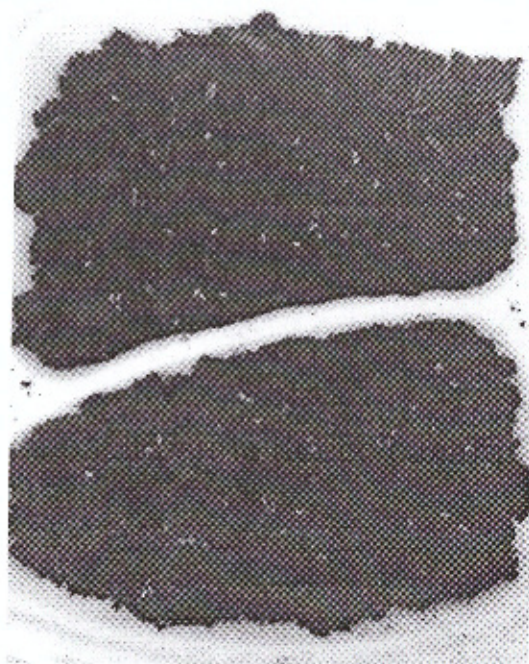
Тзр г. Волгоград: Луговского 3

Краснооктябрьский район г. Волгоград: Высокая 18; Кузнецова 20

Кемне иу дтх  
уласиу относит и  
урбанизитат. терризиеш,  
а кемне и ридрезуион-  
миш?

Выращивание Кресс-салата:  
Посев

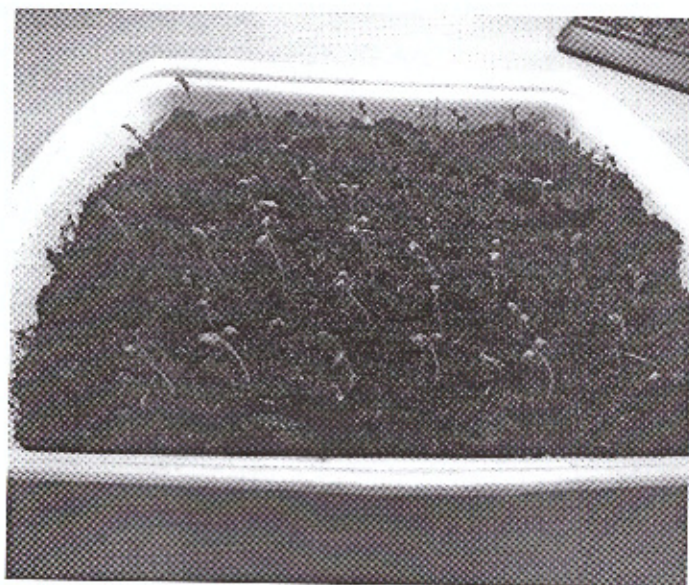
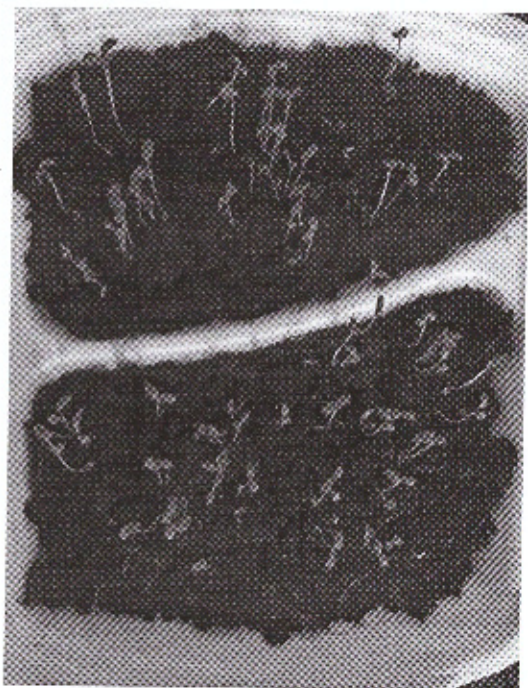
*и что здесь отобретено?*



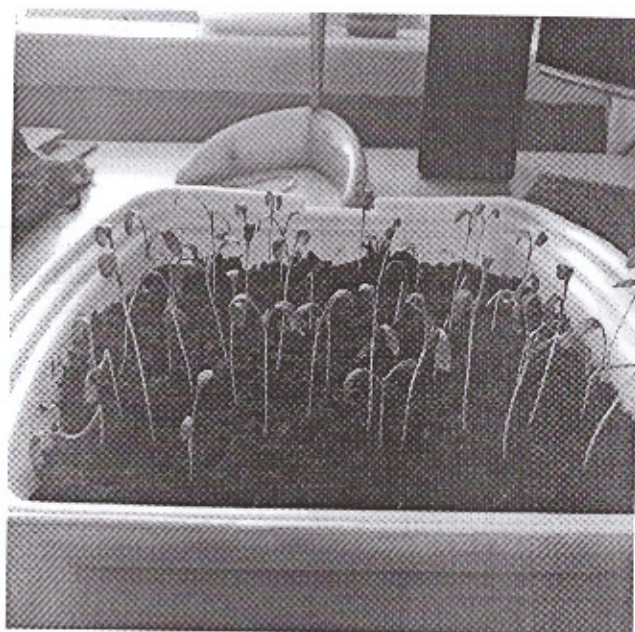
Проращение (4 день)



5 день

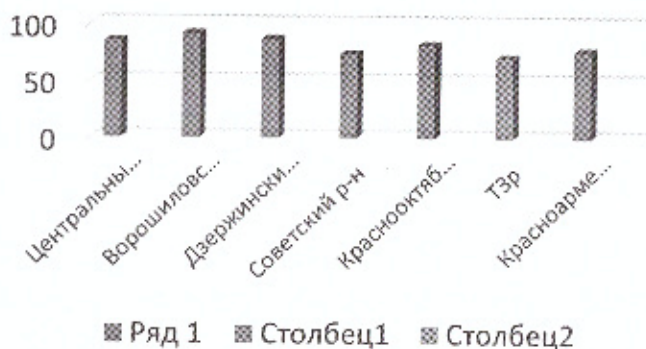


10 день



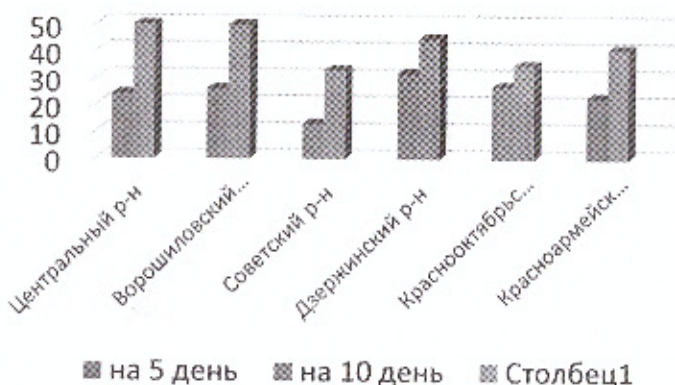
## 2.2. Сбор информации:

Средний процент всхожести в районах города Волгограда



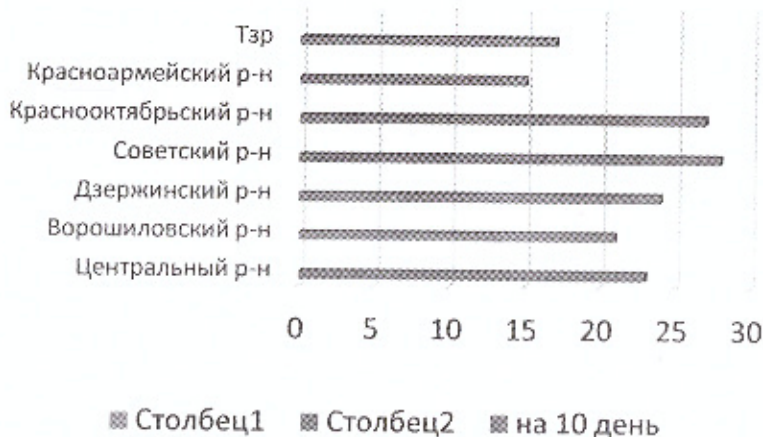
у всех семена  
это стандарт  
и не эти и  
некоторые семена  
и не могут?

Средняя интенсивность роста семян в районах города Волгограда

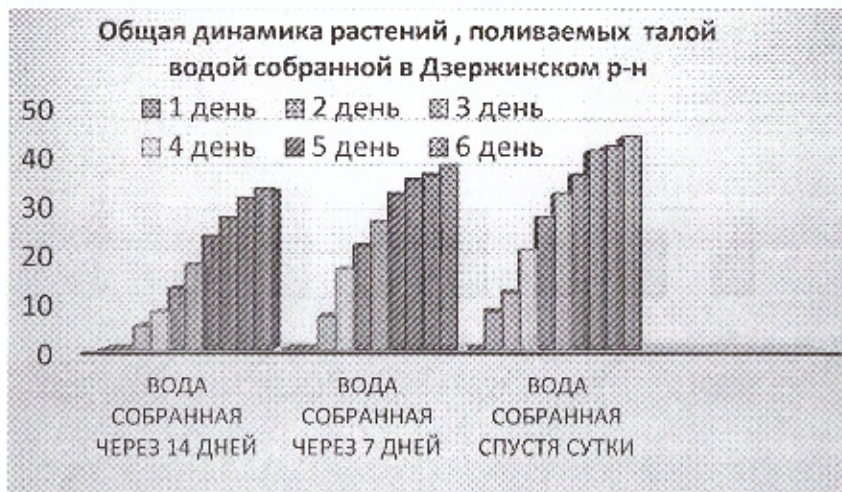
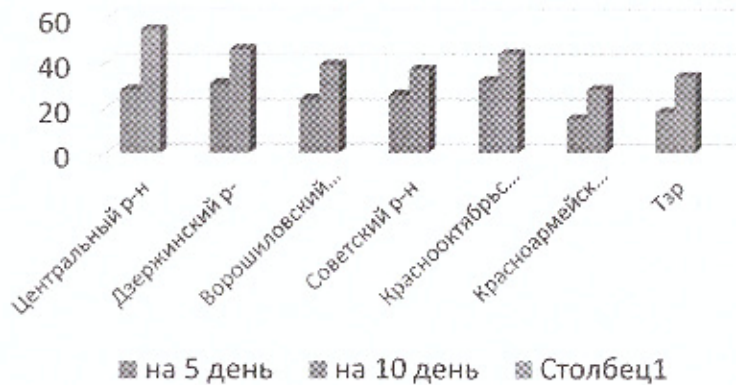


Каждому газету  
ну надо едени-  
зубать -  
узнать не  
есть с дубли-  
ката с разо-  
гом парашести  
(удаленность от  
заступника, с  
всех и-г.)

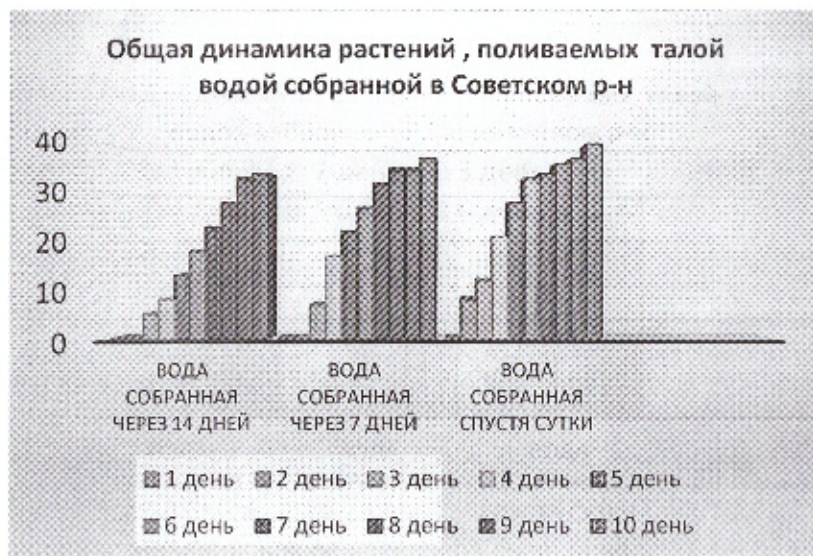
Среднее значение размера подземной части растений в районах г Волгограда



Средний размер наземной части растений в районах по г Волгограду



*4 200*  
*950 дзержинск*  
*или поливать этой?*



## Анализ полученных данных:

- Из графиков и диаграмм, представленных выше, видно, что наибольший процент всхожести семян наблюдался в ворошиловском р-н, а наименьший в Тзр и в Советском р-н
- Наибольшая интенсивность роста семян наблюдалась в Центральном р-н и Ворошиловском р-н, а наименьшая в Советском р-н и в Краснооктябрьском р-н
- Наибольший размер подземной части растений наблюдался в Советском и в Краснооктябрьском районах, а наименьший в Красноармейском р-н и Тзр
- Наибольший размер надземной части растений наблюдался в Центральном и Дзержинском районах, а наименьший - в Красноармейском, Тзр и Советском районах
- Мы выяснили, что загрязненность талой воды, собранной в виде снега в 10 м от автотранспортных дорог выше, чем у талой воды, собранной в виде снега приблизительно в 500м от автотранспортной дороги, в рекреационной зоне.
- Также важную роль играл источник загрязнения талой воды (снега). Так например талая вода, собранная в близь трамвайных и ЖД путей, оказалась мене загрязненной, чем талая вода, собранная недалеко от автомобильных дорог.

эти данные нужно сравнить  
с данными наших измерений, полу-  
в ходе Ваших исследований (вероятно  
его вы пытались отобрать в виде  
пробегавших до этих диаграмм)

### Заключение:

Проанализировав данные, наша бригада пришла к выводу, что уровень загрязнения талой воды выше в урбанистических зонах, чем в рекреационных зонах города Волгограда. Однако полученная разница является не очень большой.

Наиболее чистыми районами города Волгограда являются Ворошиловский и Центральный. Несмотря на то, что эти районы находятся в центре города и являются высоко урбанизированными, по сравнению с другими районами, они оснащены большим количеством рекреационных зон, благодаря этому степень антропогенного воздействия снижается на водный биотоп и вообще на всю окружающую среду.

Мы выяснили, что загрязненность талой воды, собранной в виде снега в 10 м от автотранспортных дорог выше, чем у талой воды, собранной в виде снега приблизительно в 500 м от автотранспортной дороги, в рекреационной зоне. Также важную роль играл источник загрязнения талой воды (снега). Так, например, талая вода, собранная вблизи трамвайных и ЖД путей, оказалась мене загрязненной, чем талая вода, собранная недалеко от автомобильных дорог.

Подтвердили гипотезу: увеличение загрязнённости талой воды (снега) от длительности пребывания на поверхности земли. Проводя это исследование, мы собирали талую воду через сутки, 7 дней и 14 дней после выпадения снега. Из полученных данных видно, что наиболее загрязненной является вода, собранная в виде снега через 14 дней после его выпадения на поверхность земли, а наиболее чистой является вода, собранная спустя сутки после выпадения снега. При этом забор талой воды проводился в рекреационных зонах Советского р-н и Дзержинского р-н города Волгограда

В. С. С. ?

## Список используемой литературы:

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. Москва: АГАР, 2000.
2. Винокурова Н.Ф. Глобальная экология:- учебник для 10- 11 классов профильной школы. 2- изд. – М. : Просвещение, 2001 год
3. Житкин В.Н. Экологический практикум. Учебное пособие, Саранск 2001 год.
4. Криксунов Е.А. Пасечник В.В. Экология 9 класс Издательский дом «Дрофа», 1995 год.
5. Татарина Л.Ф. Экологический практикум для студентов и школьников М.: Аргус, 1997 год.
6. Экологический практикум (Проблемы загрязнения окружающей среды)
7. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11 кл.: Школьный практикум.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 112с.:ил.).
8. Федоров, А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие для студ. высш. уч. заведений./ А.Н. Федоров, А.Н. Никольская. - М.:Гуманит.. изд. центр Владос. 2001.- 288 с. Н.Новгород, 1994 год.