

# **VI научно-практическая конференция учащихся «Будущее за нами»**



*Доклады учащихся  
средней школы №4  
г. Нелидово  
Тверской области*





**VI научно-практическая  
конференция учащихся  
«Будущее за нами»**

*Доклады учащихся  
средней школы №4  
г. Нелидово  
Тверской области*

## Вступительное слово.

2 февраля 2007 года в лицее при ТвГУ прошла VI научно-практическая конференция «Будущее - за нами». В этой конференции приняли участие учащиеся лицейских и информационно-технологического классов нашей школы. Свои исследовательские работы представили Баранова Екатерина, Кобрин Евгений, Нечаева Юлия, Герасимова Татьяна, Гылка Евгения, Говор Мария, Захарова Ирина, Богданова Ольга, Можарова Марина, Соболева Олеся, Земскова Маргарита, Якушева Елена, Павлова Алина, Боброва Алёна, Железников Даниил. Ребята представили свои исследовательские работы, над которыми они работали в течение учебного года. Наша команда выступила очень успешно - из 15 призовых мест наши учащиеся завоевали 8.

### Результаты конференции:

**I место - Баранова Екатерина** (биология), **Гылка Евгения** (обществознание), **Говор Мария** (английский язык);

**II место - Богданова Ольга** (история);

**III место - Герасимова Татьяна, Гылка Евгения** (биология), **Кобрин Евгений** (физика), **Можарова Марина** (обществознание), **Павлова Алина, Гылка Евгения, Соболева Олеся** (психология);

**Нечаева Юлия** - лауреат в номинации «Актуальность темы» (физика).



По материалам школьной газеты «Шаг за шагом» №13 (январь 2007г.)

## **Сравнительный анализ возрастной и половой структуры лосей, погибших по разным причинам.**

**Баранова Екатерина.**

Научные руководители:

**Кораблёв Николай Павлович.** – зам. директора по научно-исследовательской работе ЦЛБГЗ, кандидат биологических наук.

**Лукичёва Мария Парфеновна** – учитель биологии.

### **Введение.**

**Я слышу, и я забываю.**

**Я вижу, и я помню.**

**Я делаю, и я понимаю.**

*Китайская пословица.*

В чём состоят задачи современной экологической науки по охране и приумножению флоры и фауны Земли?

Основная задача современной экологии – детальное исследовательское изучение различными методами основ структуры и функционирования природных биоценозов, а так же созданных человеком систем. Важная задача изучения структуры и функционирования сообществ (биоценозов) – изучение стабильности сообществ и их способности противостоять неблагоприятным воздействиям.

Что включает в себя понятие «неблагоприятное воздействие»?

Научно - это три типа факторов:

1. Абиотические.
2. Биотические.
3. Антропогенный.

Законы экологии диктуют людям, что необходимо коренным образом менять отношение к природе. Она возмужала и поддерживает человечество. Мы, вместе со своей цивилизацией, - часть природы, встроены в неё и целиком от неё зависим. Поэтому главное условие нашего развития – не покорение, не уничтожение, не пассивное наблюдение за снижением численности видов животных и растений, а сотрудничество с природой, бережное и заботливое отношение ко всему живому на Земле.

В нашей школе создано научное общество. Мы, группа биологов и экологов, члены этого общества.

Основа нашей деятельности - активное участие в работе по охране природы, а это:

- ✓ Развитие у учащихся всех возрастов целостной естественно-научной картины мира;
- ✓ Развитие научного мировоззрения и соотнесение его с современными представлениями о живой и неживой природе;
- ✓ Самоопределение личности учащегося в окружающем мире.

Мы стараемся уйти от простой передачи набора знаний, хотя запланированы и беседы, и конкурсы, и постановка экологических сказок и т. д. Но мы считаем, что гораздо важнее (начиная со среднего школьного возраста) научить ребят пользоваться справочной литературой, анализировать естественно-научные факты, т. е. развивать

универсальные навыки, которые помогут им в дальнейшем разбираться с новой естественно-научной информацией, формировать собственное к ней отношение. Наш маленький опыт показывает, что такой результат выше обычного. Так ученица 6-го класса Волкова Л. стала победителем конкурса, объявленного Тимирязевской академией в номинации «Моё любимое домашнее животное». Ученица 7-го класса Миловидова Е. работает по изучению поведения муравьёв и динамики их численности в двух биотопах: у памятника Погибшим воинам и в предлесье.

Научная деятельность старшеклассников в корне отличается. Наши умения, компетенции, способности позволяют нам:

- Расширять проблемность поля деятельности;
- Формулировать вопросы, проблемы, темы собственных исследований;
- Проводить исследования;
- Анализировать результаты исследования и выходить с их презентациями.

В течение двух лет исследовательской деятельностью по разным темам мы занимаемся на территории ЦЛГПБЗ под руководством Кораблёва Н. П., Желтухиной В. И., Топалы С. С. и учителя биологии Лукичёвой М. П.

Тема моей исследовательской работы «Сравнительный анализ возрастной и половой структуры лосей, погибших по разным причинам.»

**Актуальность темы:** Моя тема актуальна была всегда, но особенно актуальна сегодня вследствие неумеренного истребления лосей охотниками, и значительного сокращения их численности. Имеет смысл задать вопрос: «А какова реальность воздействия хищников (в частности волка) на популяции лосей?».

**Цель:** Попытка оценить влияние хищнической деятельности волка на популяцию лося в районе Центрально-Лесного заповедника и оценить воздействие человека на данный вид за пределами заповедника.

**Задачи:**

1. Освоить метод определения возраста лосей по степени стёртости жевательной поверхности коренных зубов.
2. Провести сравнительный анализ возрастной и половой структуры лосей, погибших по разным причинам.

**Гипотеза:** Волк не оказывает заметного отрицательного воздействия на популяцию лося, в отличие от охотников.

**Методика работы:**

1. Обзорное чтение литературы.
  2. Метод погружения: сегодняшнее положение дел и перспектива будущих исследований, новые проблемы...
  3. Лабораторные и практические работы.
  4. Статистическая обработка материала.
- А) Метод точкования и сравнения – подсчёт и сравнение численности лосей, добытых охотниками и убитых хищниками, самок и самцов (Зайцев, 1984).
- Б) Экспериментально-исследовательский метод.
- В) Метод фиксации результатов. – Регулярность по мере завершения того или иного этапа.
- Г) Метод анализа. – Анализ предполагаемых причин гибели и результативность.

**Оборудование и материалы:**

1. Коллекция черепов лосей из краниологической лаборатории ЦЛГПБЗ.

2. Каталог черепов.
3. Таблица определения возраста.
4. Лупы трёхкратного увеличения.
5. Набор препаровальных игл.
6. Научная литература.
7. Компьютер. (Программы Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint и другие).

### Изучаемые объекты:

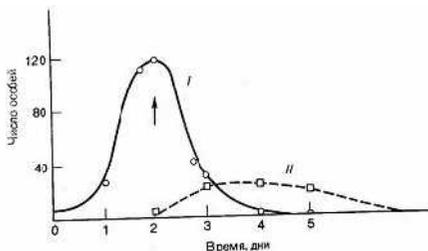
Популяции лося и волка на территории ЦЛГПБЗ.

В течение двух лет члены научного общества занимаются исследовательской деятельностью с научными работниками заповедника по разным темам. Тема моего исследования «Сравнительный анализ возрастной и половой структуры лосей, погибших по разным причинам». Почему я выбрала именно эту тему?

В старших классах приобретается уже сложившийся взгляд на окружающий мир с осознанием собственного места в нём. Старшеклассники не так легко меняют свои взгляды на происходящее, как бы хотелось этого взрослым. Целостный взгляд на мир у каждого человека будет создаваться всю жизнь. Тема моей работы злободневна сегодня, она близка мне по образу жизни, поведению – я житель сельской местности. Объект изучаемого для меня не нов: «человек – природа», «хищник – жертва». Первые сложившиеся в определённой степени познания по этому вопросу у меня появились при беседе с охотниками, добывающими лося, с моим дядей – он тоже охотник. В разговорах проскальзывала мысль, что количество лосей с каждым годом уменьшается. Одни говорили, что это результат нелегального отстрела, другие винили хищников (чаще волков). Подсознательно вставал вопрос: «Кто прав?» Наконец, наш первый визит в заповедник. Тему исследования предложил Н. П. Кораблёв. Меня это заинтересовало и группой из трех человек мы работаем над ней уже два года. Только за 2006 год (май – сентябрь) побывали в заповеднике трижды. В августе нам посчастливилось самим найти череп погибшего лося. Мы считаем, что он был умерщвлен волками, так как помимо черепа поблизости никаких частей скелета больше не нашли, а носовые и верхнечелюстные кости имели следы зубов хищника. Это подтолкнуло меня ещё раз заняться исследованием межвидовых взаимоотношений в модельной системе «хищник – жертва». Именно отсюда возникла гипотеза: «Волк не оказывает заметного отрицательного воздействия на популяцию лося, в отличие от охотников».

## 1. Модель взаимоотношений Хищник – Жертва.

Хищник – это организм, частично или полностью потребляющий в качестве пищи другой живой организм. Существует широкий диапазон взаимоотношений хищник – жертва: от львов или волков, охотящихся за своей жертвой и убивающих её, до таких мелких насекомых, как комары, которые сосут кровь жертвы, оказывая на нее лишь незначительное воздействие. Жертвой не обязательно служит другое животное, это может быть и растение, в таком случае хищник называется растительноядным. Растительноядные способны оказывать опустошительные воздействия. Примером служит уничтожение растительности Новой Англии японским хрущиком. Если хищник вступает в очень тесные взаимоотно-



Исход взаимодействия между видом-жертвой *Paramecium caudatum* (I) и видом-хищником *Didinium nasutum* (II). (Г. Ф. Гаузе, 1934. The Struggle for Existence, Baltimore, Williams and Wilkins.)



но таких примеров немного.

Лемминги — растительноядные животные, питающиеся низкорослыми кустарниками и травой в тундре. Они живут в тундре круглый год и даже в зимние месяцы кормятся и размножаются под снегом. Летом на леммингов охотятся многие хищники, в частности поморники и совы, размножающиеся в тундре в летние месяцы. В результате на четвертый год численность популяции леммингов снижается до исходного уровня, после чего цикл может возобновиться (см. рисунок). Отметим, что состояние растительности представляет собой важный фактор в цикле леммингов, равно как и ряд аспектов физиологии этих животных, которых мы здесь не касаемся.

Цикл леммингов, однако, не типичен для взаимоотношений хищник — жертва. Хотя численность большинства хищников и их жертв несколько колеблется в разные годы, эти колебания нечасто бывают такими резкими, как у леммингов, и, насколько известно, редко носят характер регулярных циклов.

Разберем теперь три гипотетических примера, которые назовем случаями неэффективного хищника, высокоэффективного хищника и «расчетливого» хищника.

1. Неэффективному хищнику, для того чтобы выжить, необходима высокая плотность жертвы. Неэффективный хищник может благополучно существовать, находясь в равновесии со своей жертвой. При нарушении этого равновесия возникают затухающие колебания, продолжающиеся до тех пор, пока не восстановится равновесие.
2. В случае высокоэффективного хищника наблюдается прямо противоположная ситуация.
3. Наконец, в случае «расчетливого» хищника создается устойчивый цикл.

Парадоксально, но сверхэффективный хищник сам обрекает себя на гибель, если только жертва не выработает механизмы, позволяющие ей избегать хищника. Возможно, что при этом действует какая-либо форма группового отбора: выживают только популяции «расчетливых» или неэффективных хищников.

Конкуренция и хищничество — важные факторы отбора, которые в значительной степени определяют эволюцию фенотипических признаков и жизненные циклы организмов.

Опираясь на изученную литературу и возвращаясь к эпиграфу своей работы:

«Я слышу, и я забываю.

Я вижу, и я помню.

Я делаю, и я понимаю.»

переходим непосредственно к теме исследования.

## 2. Лось.

ЛОСЬ (сохатый, *Alces alces* L.), парнокопытное млекопитающее семейства оленей; образует 6–7 подвидов. Это самый крупный представитель семейства (длина до 3 м, высота до 2,3 м, масса до 570 кг, иногда более). Лось — высоконогий зверь, с мощной грудной клеткой, относительно коротким туловищем и тяжелой головой. У самцов большие лопатообразные рога, размах которых может достигать 3 м, причем число отростков на рогах возрастает с возрастом зверя. У животных очень большие подвижные уши, под горлом



свешивается вниз мягкий кожный вырост — серьга (до 40 см). Окраска буровато-черная, ноги от середины голени и предплечья вниз светло-серые, почти белые.

Лось обитает в Евразии (4-5 подвидов) и Северной Америке (2 подвида), главным образом, в лесах, реже степях и лесостепях, питаясь листьями и побегами деревьев и кустарников (очень пластичен в питании). Летом животное предпочитает гари, лесосеки, где богата поросль лиственных деревьев и высокотравья, в том числе в изобилии имеется любимый корм лося — иван-чай. Зимой лось чаще держится в смешанных и хвойных лесах, с густым подлеском и хорошим молодняком. Лоси — типичные полифазные животные. Летом 5–6 периодов питания у него чередуются с периодами покоя. Почти повсюду посещает солонцы, где пьет солоноватую воду и грызет богатую солью почву.

Лоси держатся поодиночке или небольшими группами. Крупные и тяжелые животные, они, тем не менее, легко передвигаются по болотистой местности. Широко разводя копыта, лоси уменьшают удельную нагрузку на поверхность земли. Летом часто мигрируют в поисках корма. Зимой им мешаю двигаться снежный покров. В это время года стадо лосей нередко находится на одном участке, величиной несколько гектаров (охотники называют такие места стойбищем или двором лосей). Зимой лось нередко становится жертвой своего главного естественного врага — волка, реже медведя.

Гон начинается в августе. В этот период на рассвете самцы ревут (или стонут). Между самцами часто возникают драки. В период гона, утрачивая осторожность, лось не боится людей. Беременность длится 225-240 суток. Отел происходит обычно в апреле—мае. Рождаются 1–2 светло-рыжих лосенка массой от 6 до 16 кг, но второй чаще погибает. С недельного возраста лосята ходят за матерью.

Лоси иногда наносят ущерб подросту и повреждают посадки в лесных питомниках. Они являются объектом промысла (мясо, кожа, рога). В России и Скандинавии проводились опыты по их одомашниванию. Этих животных пытались использовать как молочный скот (считается, что лосиное молоко излечивает язву желудка), и при перевозках\*.

Любимым местопребыванием лосей служат дикие, пустынные леса смешанного типа, особенно такие, где много березы, осины, ветлы и где есть болота и топи. Здесь, в продолжение всего вечера, ночи и раннего утра, лениво бродят они, отыскивая пищу. Последней служат: тростники, камыши и, главным образом, молодые побеги лиственных и хвойных деревьев, с которых лось объедает не только листву, но и кору. С этой точки зрения лось можно справедливо назвать настоящим истребителем лесов; там, где он водится в большом количестве, невозможно рациональное лесное хозяйство. Но так как хозяйство в наших северных лесах стоит еще на самой низкой ступени развития, то вред, причиняемый лосем лесу, нужно считать незначительным по сравнению, например, с хищническими порубками, нападением короедов и т.п.\*

Несмотря на свою массивность, лось отличается легким и сильным бегом; он отлично пробирается по лесной чаще, ловко переходит топи и болота, прекрасно плавает, наконец, искусно перепрыгивает через заборы высотой до двух аршин. Однако ни ловкость, ни быстрота не спасают его от преследования человека, который настойчиво охотится за ним, главным образом из-за его шкуры (лосины), которая ценится очень высоко. Кроме человека врагами лося можно считать всех крупных хищников наших лесов, например, волка, медведя, рысь, росомуху. Волки большей частью нападают на него во время обильного снега, который, покрывая почву толстым слоем, стесняет движения лосей. Медведь нападает из засады. Но с этими врагами лось легко справляется, даже не имея рогов; его крепкие, острые копыта передних ног представляют такое прекрасное орудие защиты, что одного удара достаточно, чтобы убить наповал или изувечить врага. Другое дело — рыси и росомухи, которые

\* Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2CD (электронный источник).

\* Брэм А. Э. Жизнь животных: в 3 т. – М.: ТЕРРА, 1996 г. Т. 1: Млекопитающие.

спрыгивают на лосей с деревьев и, вцепившись когтями в шею животного, стараются перекусить сонные артерии. Против этих врагов лоси беззащитны.

Охота на лося со стороны человека и животных облегчается глупостью зверя и неразвитостью его органов чувств, за исключением органа слуха. Все поступки лося указывают на его ограниченный ум. Он совсем не робок и вовсе не может быть назван осторожным, едва умеет отличать настоящую опасность от воображаемой, на все окружающее смотрит вполне безучастно, трудно применяется к изменившимся обстоятельствам и вообще обнаруживает, что мало способен к усовершенствованию. Наклонность к общежитию у него вовсе не развита; твердого сплочения стада у лосей совсем незаметно. Каждое отдельное животное действует по собственному усмотрению, и только телята следуют за матерью. Вожака в стаде, как у других оленей, не бывает. Еда и покой составляют, кажется, высшую задачу жизни лося.

Единственная хорошая черта у лося — это его миролюбие. Лось редко первый нападает на других животных или на человека. Далее, прирученный с молодости, он становится вполне похож на домашнюю корову\*.

Один наблюдатель нашел в лесу теленка и воспитал его. «Когда животное выросло, — говорит некто Мюллер, — то стало бегать за человеком, как ручной баран, и нежно лизало лицо и руки своему господину. Ему очень понравился сад, в который он ходил сначала только в сопровождении людей, так как его отлучили от молока, и он стал вполне понимать пользу учреждения, которое доставляло ему обильную пищу. Когда вскоре сад заперли от него, он ловко перескочил через забор; тогда забор повысили до 1,5 аршина, но и это препятствие он преодолел, не повредив своих ловких ног. Лось любил сопровождать своего господина, когда тот ходил в лес, и его часто приходилось силой прогонять назад. Однажды, когда ему позволили идти с хозяином, он обжегал лес вдоль и поперек и нашел своих родичей. Внимательно посмотрел он на них, и, казалось, они сильно интересовали его; однако ему больше нравилось житье у своего господина, и он спокойно вернулся домой».

Вследствие ожесточенной охоты и лосю, несомненно, грозит близкая опасность исчезнуть с лица земли, подобно зубру или бизону\*.



## **2.1. Состав популяции лосей по полу и возрасту\***

Сведения о половом составе популяции копытных получают различными способами: в результате анализа данных промысловых охот и путем подсчета встреченных животных. Данные отстрела дают массовый и точно документированный материал, но любая охота избирательна, поэтому ее результаты не объективно отражают естественный состав популяции. Однако и здесь возможны ошибки, связанные с различным характером поведения самцов и самок, сеголеток и лончаков на протяжении года. Поэтому любые сведения о половом составе популяции лосей следует приводить с оговорками, и они должны приниматься как ориентировочные. Визуальные наблюдения — основной метод исследований в заповедниках — не позволяют устано-

\* Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. – М.: Просвещение, 1988 г.

\* Брэм А. Э. Жизнь животных: в 3 т. – М.: ТЕРРА, 1996 г. Т. 1: Млекопитающие.

\* Перовский М. Д. Лось. – М.: Наука, 1985 г.

вить подробный возрастной состав, который обычно подразделяется на взрослых, молодых (лончаков) и сеголеток.

Каково влияние лося на лесную растительность?

Потравы от лосей носят сезонный характер, от них страдают в первую очередь виды деревьев и кустарников, которые служат им кормом. Основным зимним кормом лося в лесах европейской территории России служит сосна, но по предпочтительности на первом месте находятся ива и осина (см. таблицу).

Встречаемость и повреждаемость древесных пород на зимних пастбищах лося. (%)

Порода	Встречаемость	Обилие породы	Повреждаемость породы	Состав зимних кормовых угодий	Для каждого вида в общем балансе зимних поедей
Сосна	81,0	61,4	23,0	59,4	50,8
Осина	32,6	9,5	57,0	9,2	18,7
Ива	21,5	8,6	86,4	8,5	25,3
Берёза	49,6	19,6	2,9	18,5	1,5
Прочие (рябина, можжевельник, крушина и пр.)	27,3	0,9	53,9	4,4	3,7

### **3. Волк.**

ВОЛК (*Canis lupus L.*), самый крупный представитель семейства волчьих. Длина тела 100-140, хвоста 30-50 см, высота до 90 см, масса от 30 до 75 кг. Голова удлинённая, с вытянутой мордой. Зубы острые, хищные с большими клыками. Уши стоячие, заостренные. Волки имеют очень острое обоняние, улавливающее запах на расстоянии 1,5 км. Конечности высокие, пальцеходящие, передние пятипалые, задние четырехпалые. Когти невтяжные, тупые, слабоизогнутые. Тело в области крестца немного ниже, чем в области лопаток. мех преимущественно серый, зимой гуще, чем летом. Самец крупнее самки.

Волк активен ночью, питается любыми животными, обитающими в его ареале. В зимнее время основу рациона составляют копытные, летом — более мелкие позвоночные, пресмыкающиеся, кладки яиц, насекомые и ягоды. Голодный волк, способен съесть до 10 кг мяса, но обычная суточная норма 2-6 кг. В голодное время не брезгует падалью, известны случаи каннибализма.



Кроме периода размножения, волки, как правило, живут в стаях, состоящих из 6-10 особей. В стае соблюдается строгая иерархия. Вожаком стаи почти всегда самец (волк-«альфа»). В стае его можно узнать по приподнятому хвосту. Среди самок также есть своя волчица-«альфа», которая обычно идет впереди вожака. В моменты опасности или охоты волк-«альфа» становится во главе стаи. Далее на иерархической лестнице располагаются взрослые подчиненные члены стаи и одиночные волки, держащиеся на периферии. Ниже всего стоят подростки волчата, которых стая принимает только на второй год. Взрослые волки все время проверяют силу вышестоящих

волков. В результате, молодые волки, взрослея, поднимаются выше по иерархической лестнице, а стареющие волки опускаются все ниже. Столь развитая социальная структура значительно повышает эффективность охоты. Волки никогда не подстерегают добычу, они загоняют ее. Преследуя добычу, волки разделяются на небольшие группы. Добыча делится между членами стаи соответственно рангу. Старые волки, не способные участвовать в совместной охоте, следуют за стаей в отдалении и довольствуются остатками ее добычи.

Волки — моногамные животные. Гон происходит зимой. Спаривание между животными высшего ранга является своеобразным внутренним контролем рождаемости. Логово волки устраивают в расщелинах скал, в нишах, на склонах оврагов, под вывернутыми корнями деревьев. Иногда приспособливают норы других зверей, реже роют их самостоятельно. Беременность длится 63 дня. В марте-апреле волчица приносит 4-8 детенышей, которые к 6 месяцам становятся вполне самостоятельными. В воспитании и кормлении волчат принимает участие вся стая. В период, когда волчица-«альфа» приносит потомство, в ее поведении появляются черты доминирования. Молодые волки, не ужившиеся в стае, спариваются с одиночными волчицами и создают новую стаю.

Волки территориальные животные. Границы участка помечаются и строго охраняются. Для общения волки используют мимику, различные позы, положение хвоста, вой, отличающийся у матерых самцов, волчиц и молодых волков\*.

Известны случаи гибридизации волков с собаками. Некоторые породы собак, такие как эскимосские собаки, произошли от волков. Волк внесен в Международную Красную книгу (для России это неправомечно).

По характеру волк — настоящий хищник, и вследствие этого к нему везде питают самую горячую, неутолимую ненависть. «Волк—эмблема разбойника наших обществ, волк — бич собственности», — говорит Туссенель. Нигде этому животному нет другого названия, как душегуб, кровопийца, грабитель и т.п., как будто, в самом деле, это чудовище, достойное одних проклятий. Все забывают, по-видимому, что волк — близкий родич нашего вернейшего друга и спутника — собаки и сходен с ней по внешнему виду, будучи похож на нее и по характеру, а также по уму.

#### Обыкновенный волк (*Canis lupus*)

Издавна принужденный встать во враждебные отношения к человеку и его свите — одомашненным животным, да и вообще ко всем животным, волк развил в себе драгоценные качества охотника: необыкновенную выносливость и неутомимость в преследовании, замечательную тонкость слуха, обоняния и зрения, способность к наблюдениям, сообразительность, ловкость и осторожность.

С беззащитными овцами волк, если нет собак и пастухов, волк — полный господин. По словам Коля, если волк выхватит из стада овцу, то прочие в испуге отбегают на какую-нибудь сотню шагов, тесно прижимаются друг к другу и с глупейшими физиономиями стоят и ждут, пока волку не заблагорассудится утащить еще одну. Тогда они снова отбегают, опять останавливаются и ждут. А волк, возбужденный охотничьим пылом, снова бросается на них. Таким образом, бывало,



ие, систематика, морфология, экология. — М.: Нау-

два-три волка зарезывали стадо в 30 — 40 голов, пока пастухи или собаки не прекращали этой оригинальной волчьей охоты\*.

Такое хозяйничанье волка по отношению к домашним животным вызывает к нему заклятую ненависть человека. Волк и человек стали непримиримыми врагами, и нет такого истребительного средства, какого бы не употребляли против серых хищников. Ружья, рогатины, сети, ямы, капканы, яды — все считается дозволенным по отношению к волку.

#### **4. Воздействие волка на диких копытных животных**

Хищничество крупных плотоядных, включая и волка, оказывает существенное влияние на численность популяций копытных, по крайней мере некоторых видов. В то же время оно может служить важным регулирующим механизмом и быть ощутимым в тех случаях, когда годовой прирост в популяциях копытных используется человеком полностью. В связи с этим некоторые авторы считают, что волки не представляют угрозы для дичи и не причиняют ей особого ущерба в условиях, где сохраняется природное равновесие. Поэтому в естественных ценозах нет оснований расценивать крупных хищников как деструктивный элемент. Там, где чрезмерно увеличилось число копытных, сильно повреждается лесная растительность, поэтому волка считают полезным для равновесия биоценоза.



В национальном парке Айл-Ройал в 1959—1961 и 1972—1974 гг. были проведены наблюдения за отдельными охотами волков (см. рис.).



*Результаты взаимодействия стаи волка с лосями на озе Айз-Робал по Мичу [Меш, 1970] — цифры без скобок, и по Петерсену [Peterson, 1977] — цифры в скобках*

В первом случае успешность охот равнялась около 6%, а во втором — около 4%. О результатах охот волков на оленей известно мало, но и эти сведения показывают, что их успешность была очень низкой, по крайней мере зимой\*.

С. Г. Приклонский считает, что количественная оценка воздействия крупных хищников на копытных может быть получена при учете следующих характеристик:

- численности копытных и хищников;
- размеров прироста стада тех и других за счет размножения;
- значения копытных в рационе каждого вида хищников и годового объема их пищи\*.

Второе, не менее важное значение волка заключается в преобразовании состава популяций своих жертв, а также характера использования ими территории. В данном случае оно приобретает эволюционный аспект, т. к. в результате активности хищников даже в идеальной гомогенной популяции возникают микропопуляции с измененной возрастной и половой структурой.

Объективность оценки хищничества волка возрастет, если при его анализе принимать во внимание состояние абиотических и антропогенных факторов, которые могут коренным образом изменить характер и интенсивность хищничества. В заключение заметим, что любая альтернативная оценка деятельности волка не может быть верной, т. к. хищничество как любой экологический фактор динамично и его изменчивость во времени и пространстве может быть большой, что связано со многими переменными окружающей среды. В любом случае экологическая оценка природных явлений не должна подменяться хозяйственной, а эти оценки никогда не будут совпадать.

\* Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. — М.: Мир, 1985 г.,

\* И Мейнке. Биология. Справочник школьника и студента. — М.: Дрофа, 2000 г.

## **5. Влияние охотников на популяцию лося.**

Во все времена и в пределах всего ареала охота на лося в период его достаточно высокой численности имела большое хозяйственное значение, так как она давала чрезвычайно ценные продукты питания (мясо, жир) и кожевенное сырьё. Не случайно падение численности этого вида вызывало у общественности озабоченность и стремление всеми мерами восстановить и поддерживать стабильным его поголовье<sup>\*</sup>.

С давних времён человек воспринимает охоту как наиболее действенный способ обеспечить себя и свою семью продуктами питания, необходимыми для жизни. В течении многих столетий охота являлась основным занятием людей; они убивали животных, чтобы выжить самим. Постепенно продуктов питания стало хватать даже с излишком, и их стали откладывать про запас. Казалось бы, всё, теперь можно остановиться! Но нет! Человек не таков, чтобы "останавливаться на достигнутом", он продолжал безжалостно убивать животных, мясо которых, впрочем, не было ему жизненно необходимо. Численность популяций многих зверей стала уменьшаться, и уменьшилась до полного исчезновения.... Таков печальный пример участи мамонта, которого мы теперь можем увидеть только на картинках.

Нетрудно понять, как же жесток человек. Изучая популяцию лосей в Центрально-Лесном заповеднике, мы столкнулись с вопросом: стоит ли в каких либо ограниченных рамках охота на лося, и, если да, то в каких. Существуют разные способы охоты. Некоторые даже интересны. Вот что рассказывают охотники, с которыми мы беседовали:

Вопрос: «Какой способ охоты с вашей точки зрения наиболее интересен?»

Трое из 5-ти ответили: «Способ охоты с собаками.»

Вопрос: «Ради чего вы охотитесь?»

Один ответил (житель деревни) «Ради добычи пищи.», остальные – «Ради спортивной охоты.»

Вопрос: «Вам безразличен возраст и пол убитой вами особи?»

Все ответили: «Безразлично.»

А если спросить «ответ» на последний вопрос у волков?

## **6. Ход исследовательской работы.**

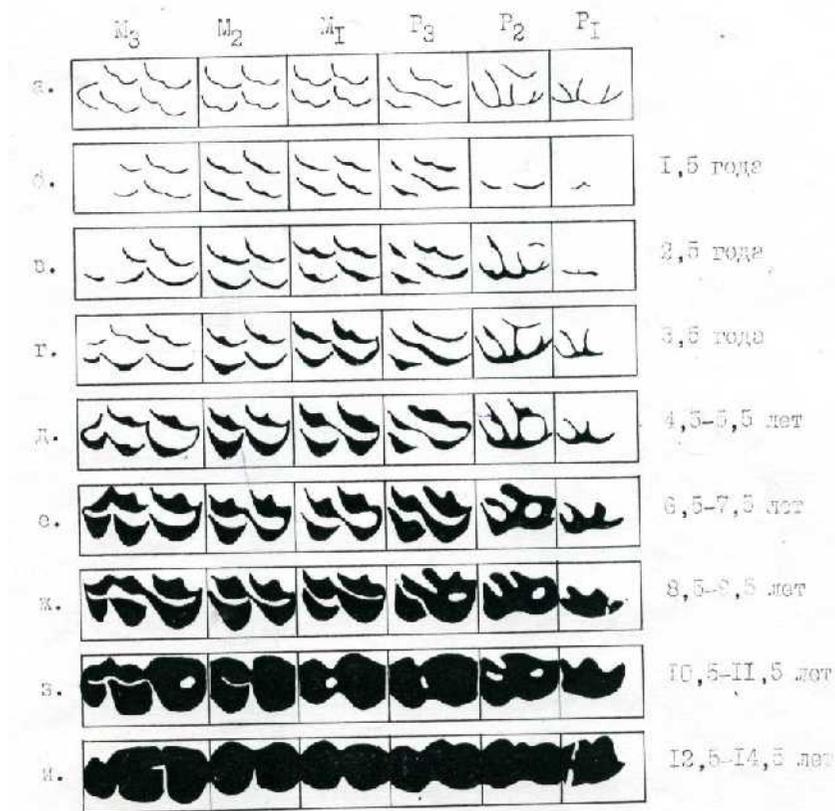
Для работы в краниологической лаборатории ЦЛГПБЗ нам предложили коллекцию черепов (112 штук) лосей, погибших по разным причинам.

- 1) Мы определили количество лосей, убитых охотниками и хищниками. Сами черепа были распределены на 2 группы по каталогу черепов (Кораблёв, 1997). Получены следующие данные методом точкования (см. таблицу).

---

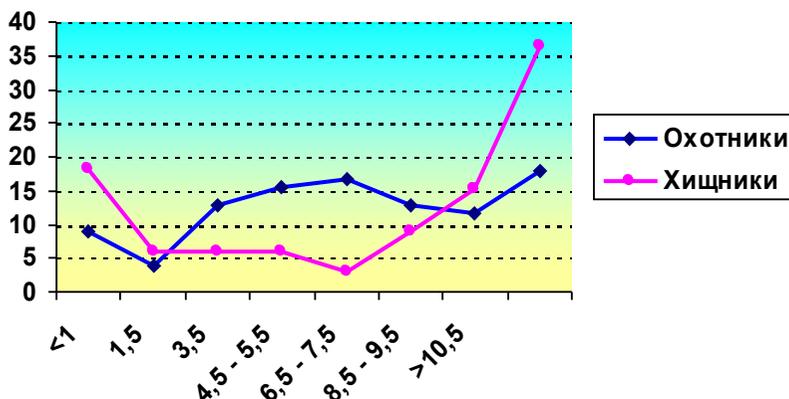
<sup>\*</sup> Реброва Л. В. Антропогенное влияние на окружающую среду//Биология в школе. – 2002 г.





Определение возраста по степени стёртости жевательной поверхности коренных зубов основано на соотношении полей эмали и дентина на жевательной поверхности. Жевательная поверхность коренных зубов состоит из большого количества гребневидных выростов, которые с возрастом животного стираются и обнажается дентин имеющий темную окраску (в таблице представлен черным цветом). Каждой возрастной группе соответствует определенная картина жевательной поверхности, содержащаяся в таблице. Для каждого региона, где обитают лоси составляется собственная таблица определения возраста. Различия в скорости стирания зубов связаны с особенностями пищевого рациона зверя, который в различных регионах может варьировать.

- 3) Провели сравнительный анализ полученных данных и оформили его графически:



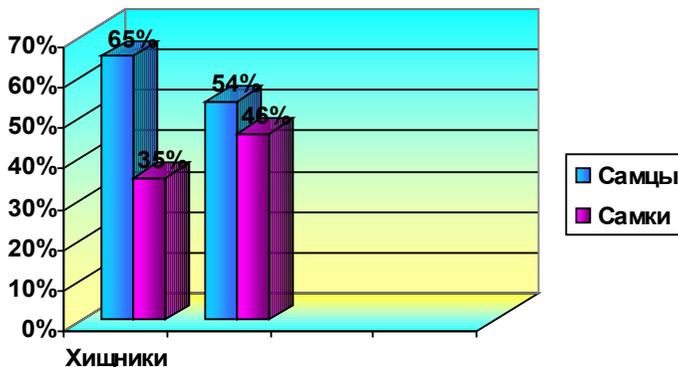
Из данного графика видно, что хищники (волки) истребляют в основном старых больных лосей с возрастом более 9,5 лет или молодых особей в возрасте до 1,5 лет.

- 4) Соотношение полов среди лосей, погибших от хищников и охотников, определяли с помощью каталога черепов (см. табл.).

Соотношение полов среди лосей добытых хищниками и охотниками.

Пол	Охотники	%	Хищники	%
Самцы	☒ ☒ ☒ ☒ **	54%	☒ ☒ **	65%
Самки	☒ ☒ ☒ .7	46%	☒ **	35%

- 5) Сравнили полученные данные, построив диаграмму:



Проанализировав полученные данные видно, что хищники истребляют больше

самцов, чем самок, а охотники не отдают предпочтение ни тем, ни другим. Число их жертв по половому составу практически одинаково.

## **7. Заключение.**

Существуют гипотезы, что процесс становления первобытного человека проходил под влиянием опыта охоты на различных животных, наблюдений за поведением животных. Характер контакта животных и человека менялся по мере эволюции растительноядных приматов в первобытных людей-охотников. Предполагают, что люди и звери нередко следовали друг за другом, помогая отыскивать добычу и справляться с ней.

Итак, «жертва – хищник». Как система эволюционировала? «Охотник – жертва» - кому больше сопутствуют победы и удачи?

Роль экологических знаний в жизни человеческого общества всегда была велика. В период охоты и собирательства, когда ещё не было науки и письменности, знания об образе жизни животных, распространении и свойствах растений передавались изустно от родителей к детям, обогащались благодаря опыту и наблюдательности. В нашем случае все методы исследования были направлены на познание нового на основании опыта прошлого из литературы.

Главный объект нашей работы – ЦЛГПБЗ, популяции волка и лося. Охотники частично тоже являются нашим объектом.

Многие частные исследования экологов (в том числе и наши) выглядят как «наука ради науки»: кажется, что они не могут приносить никакой практической пользы. Зачем, например, нужно было нам тратить столько времени и энергии на изучение биологии волка и лося, встречаться со многими людьми (учёными, охотниками, местными жителями и др.), если некоторым это кажется бесполезным? А ведь полученные знания только в этой области оказались для нас важными при решении тех неожиданных задач, которые мы перед собой ставили. Например, когда в XIX веке специалисты зоологи изучали образ жизни малярийных комаров, казалось, что это не может иметь никакого практического значения. Но когда выяснилось, что комары – переносчики малярии, стало ясно, что изучение их жизни имеет огромное практическое значение. Именно «узкие» исследования подтолкнули Чарльза Дарвина к созданию теории естественного отбора (Галапагосские острова, вьюрки).

Возможно, модель «хищник – жертва», а так же анализ возрастной и половой структуры лосей, погибших по разным причинам, и наши данные помогут другим при оценке влияния хищнической деятельности волка на популяцию лося не только в ЦЛГПБЗ, но и в других регионах.

Итак, хищники служат основной причиной индивидуальной гибели растительноядных животных и играют большую роль в поддержании экологического и физиологического благополучия популяций последних. Через хищничество осуществляется один из аспектов естественного отбора.

Хищничество волка — фактор, регулирующий популяционные параметры копытных. Его деятельность должна оцениваться не только с позиции влияния на численность того или другого вида добычи, но и с учетом того, насколько надежно и устойчиво она предохраняет растительность от переиспользования, (например, копытными). Способна ли она снизить конкуренцию между ними и обеспечить их нормальное существование.

Наши «герои» - волк, лось, охотники. Гипотеза исследования: «Волк не оказывает заметного отрицательного воздействия на популяцию лося, в отличие от охотников.» нами относительно доказана.

Обратите внимание, в Англии волки исчезли в начале XVI, в Ирландии – в середине XVII. Направленно в XIX веке шло уничтожение волков во Франции. И мы, работая с литературным материалом, нигде не нашли данных, говорящих о регуляции численности копытных в этих странах. Я согласна с мнением И. Пачоского: «Даже по

отношению к волку я того мнения, что он прямо-таки необходимый элемент природы, и стирать его с лица Земли нет никакой необходимости».

По результатам наших наблюдений и исследований я делаю вывод о положительном влиянии волка на генофонд копытных в условиях нетронутой природы. Именно он способствует в определённых условиях удержанию численности жертв в соответствии с продуктивностью их места обитания.

В своей работе мы ещё раз убедились, что животные, изымаемые волками, значительно отличаются от тех, кого добывают охотники. Добыча волков и охотников различается и по половому составу. По нашим данным, волки в большей степени уничтожают самок сеголетков (нынешнего года) и взрослых самцов. Охотники убивают самцов и самок в одинаковой пропорции, но значительно больше взрослых самцов, чем взрослых самок. Волки уничтожают преимущественно старых лосей и почти в три раза больше самцов.

Эксплуатация популяций копытных человеком вносит существенные изменения в их структуру, и это, естественно, отражается на составе животных, которых добывает волк.

Заповедники отличаются размерами, степенью естественности и устойчивости охраняемых экосистем и другими признаками. Единого подхода к решению этого вопроса быть не может. На основании исследований, я высказала свою точку зрения.

**Вывод:** 1. В районе ЦЛГПБЗ влияние волка на популяцию лося может быть оценено как положительное.

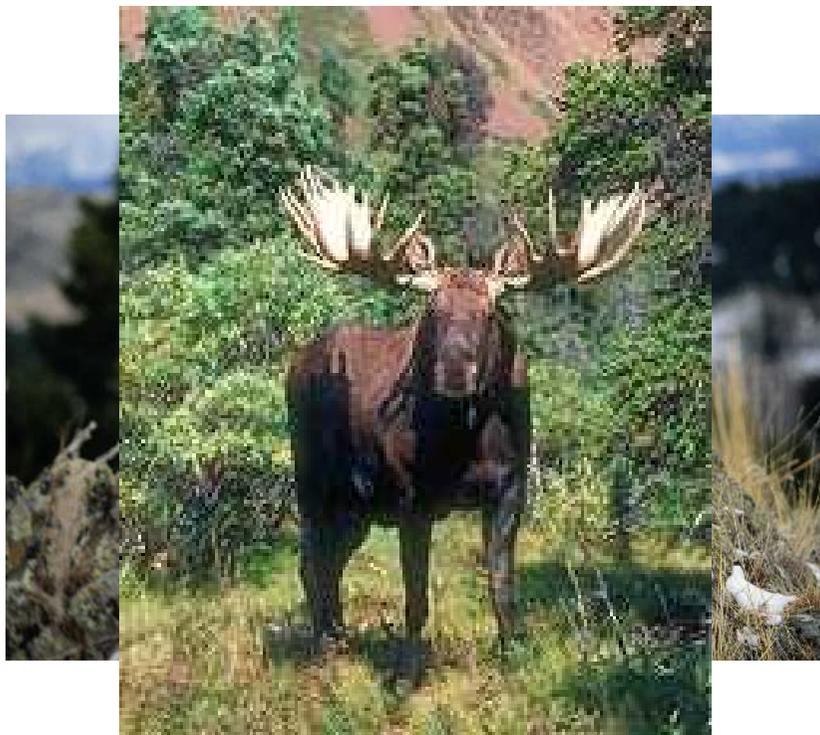
2. Влияние охотников на популяцию лося может быть оценено скорее как отрицательное. Эксплуатация популяций копытных человеком вносит существенные изменения в их структуру.

**Наши предложения:** При работе с черепами мы видели, что большинство их принадлежит крупным самцам с красивыми ветвистыми рогами. Поэтому при длительном использовании таких популяций возможна промысловая элиминация (выбор и добыча животных с трофейными экстерьерными признаками) и ни в коем случае нельзя длительно использовать таких особей для промысла, потому что из-за этого генофонд популяции изменяется в худшую сторону.

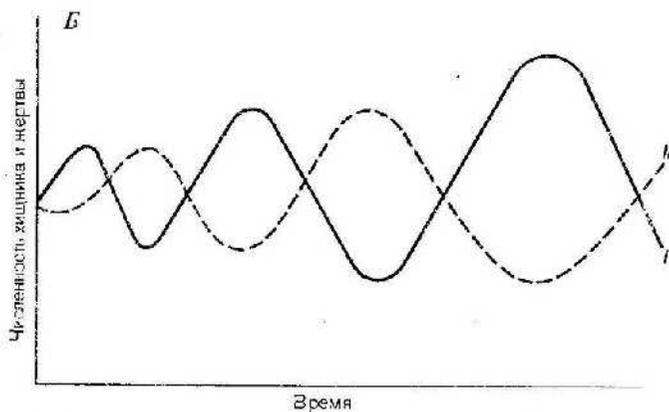
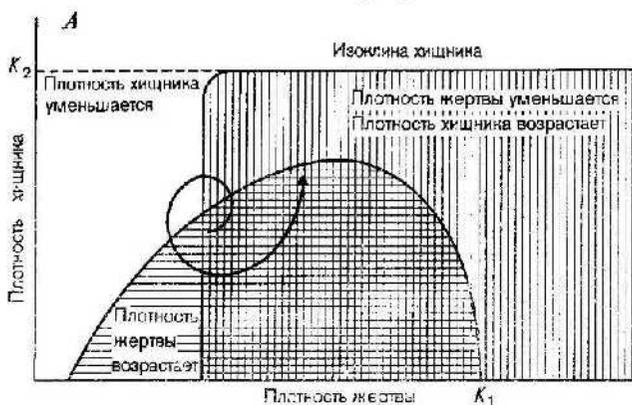
### **Список литературы.**

1. Алексеев В. С. Экология. – М.: Издательство РИОР, 2005 г.
2. Андреева Т. А. Экология в вопросах и ответах. – ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006 г.
3. Бибиков Д. И. Волк. Происхождение, систематика, морфология, экология. – М.: Наука, 1990 г.
4. Брэм А. Э. Жизнь животных: в 3 т. – М.: ТЕРРА, 1996 г. Т. 1: Млекопитающие.
5. Грин. Н. Биология: в 3-х т. – М.: Мир, 1993 г. Т. 2
6. Комиссаров Б. Д. Самостоятельные и лабораторные работы по общей биологии. – М.: Высш. шк., 1988 г.
7. Кораблёв П. Н. Каталог черепов. Коллекции краниологической лаборатории центрально-лесного биосферного заповедника. – ЦЛБГЗ: Отпечатано в Нелидовской типографии, 1997 г.
8. Мейнке И. Биология. Справочник школьника и студента. – М.: Дрофа, 2000 г.

9. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных: в 2-х т. – М.: Высш. школа, 1993. Т. 2.
10. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка. – М.: Азбуковник, 1999 г.
11. Перовский М. Д. Лось. – М.: Наука, 1985 г.
12. Реброва Л. В. Антропогенное влияние на окружающую среду//Биология в школе. – 2002 г.
13. Рувинский А. О. Общая биология. – М.: Просвещение, 1993 г.
14. Сойфер В. Н. Популяционная экология//Соросовский образовательный журнал. – 1998 г. - №9(34) – с. 14 – 22.
15. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. – М.: Мир, 1985 г.
16. Соловейчик. А. Естествознание//Биология. – 2007 г. - №02. – с. 26 – 29.
17. Стерин Л. З. Справочная книга лесника. – Ураджай, 1989 г.
18. Филонов К. П. Лось. – М.: Лесн. пром-сть, 1989 г.
19. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. – М.: Просвещение, 1988 г.
20. Шилев И. А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. – М.: Изд-во МГУ, 1977 г.
21. Яблоков А. В. Эволюционное учение. – М.: Высш. шк., 2004 г.

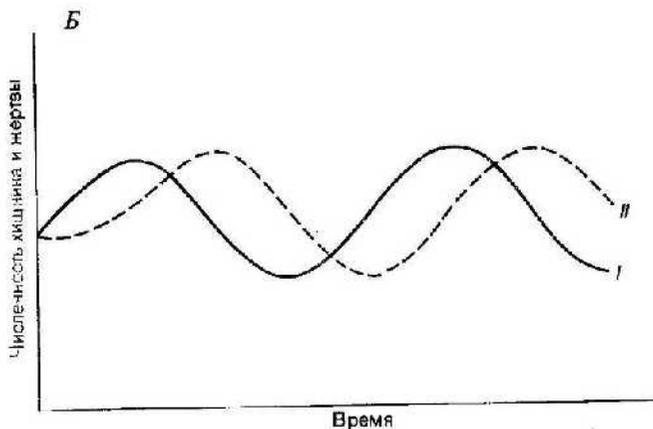
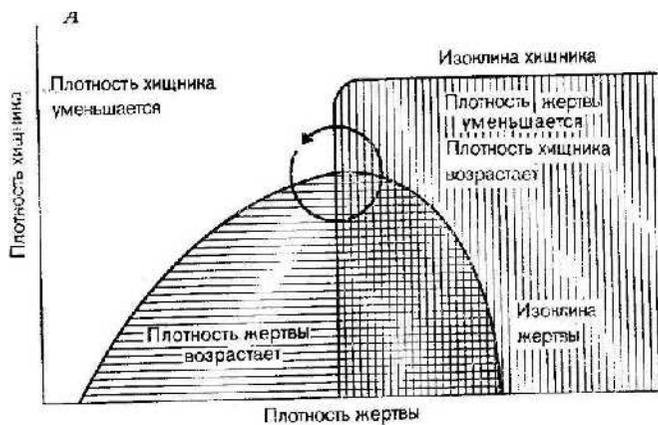






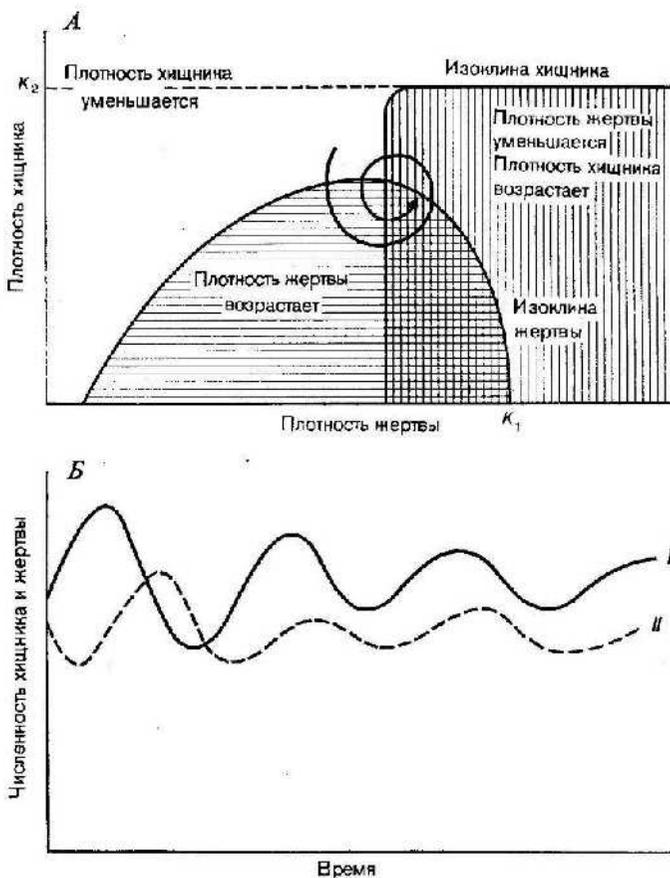
Модель хищник—жертва с усиливающимися колебаниями — случай несоэффективного хищника.

Обозначена та же, что на рис. 15.4. А. Модель. Б. Изменения численности жертвы (I) и хищника (II) во времени. (Rosenzweig, MacArthur, 1963.)



Модель хищник—жертва с регулярными колебаниями — случай «расчетливого» хищника.

А. Модель. Б. Изменения численности жертвы (I) и хищника (II) во времени. (Rosenzweig, MacArthur, 1963.)



Модель хищник—жертва с затухающими колебаниями — случай неэффективного хищника.

А. Модель. Б. Изменения численности жертвы (I) и хищника (II) во времени. (Rosenzweig, MacArthur, 1963.)

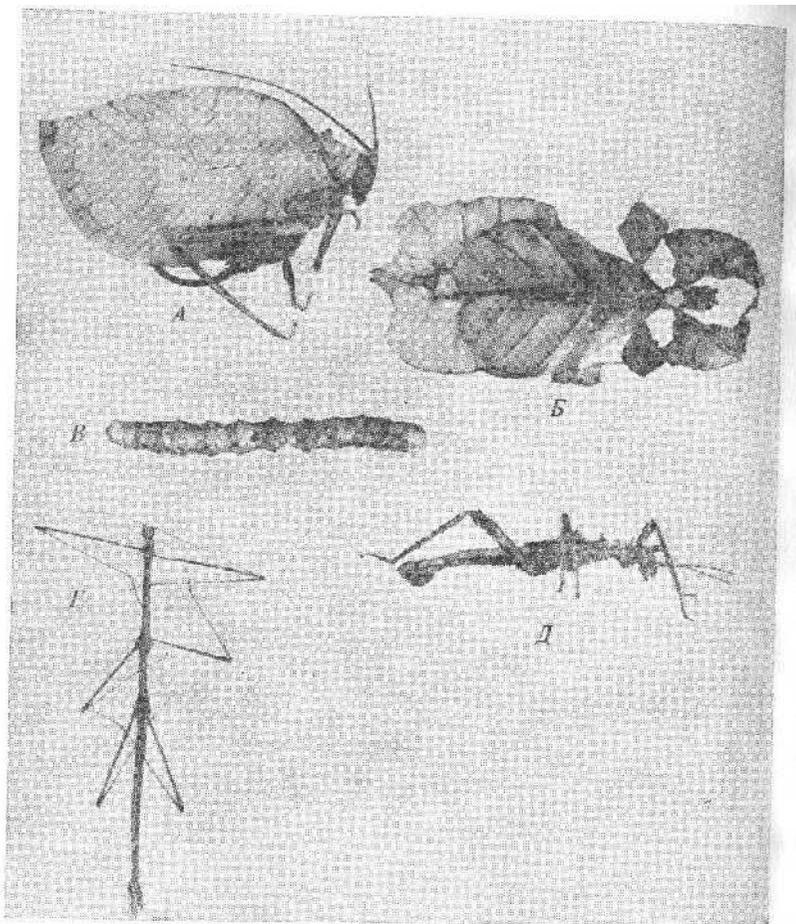
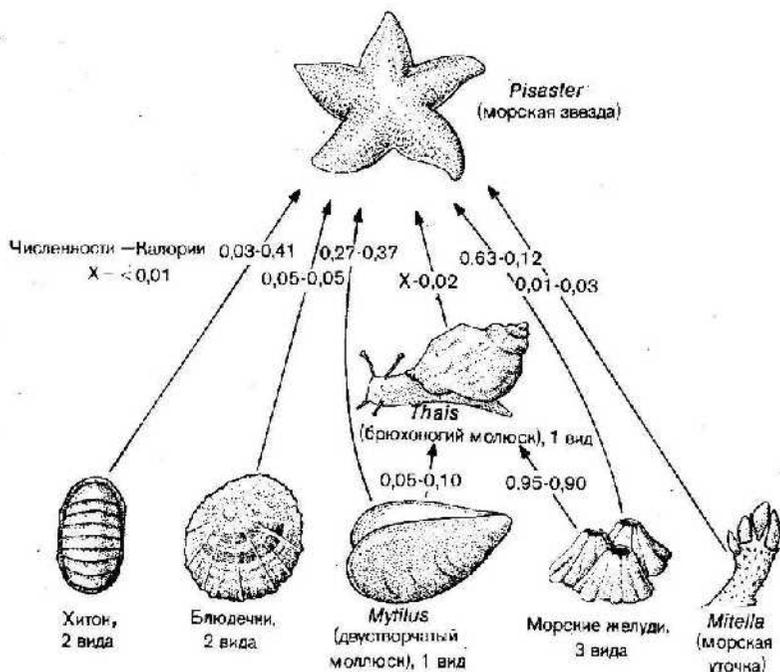


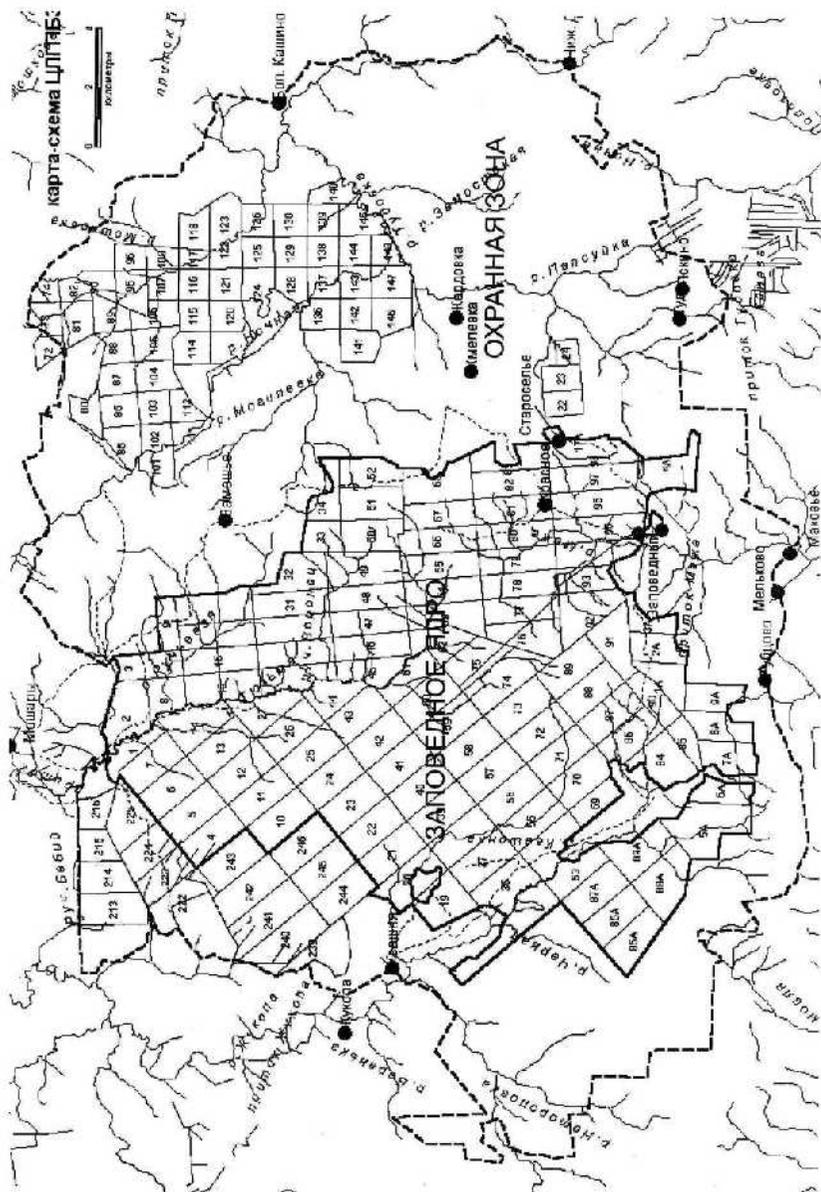
Рис. 15.7. Насекомые, похожие на листья или веточки.

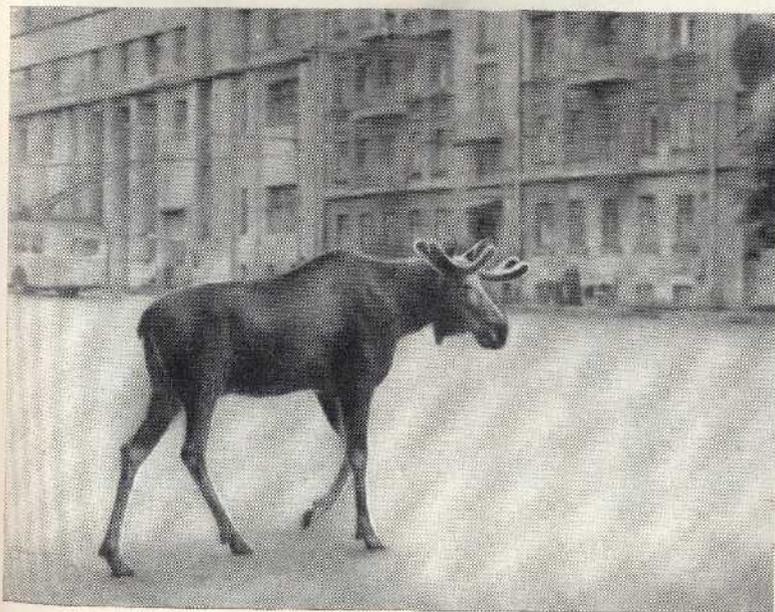
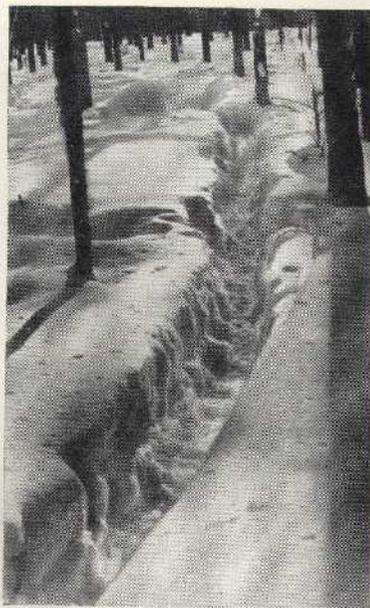
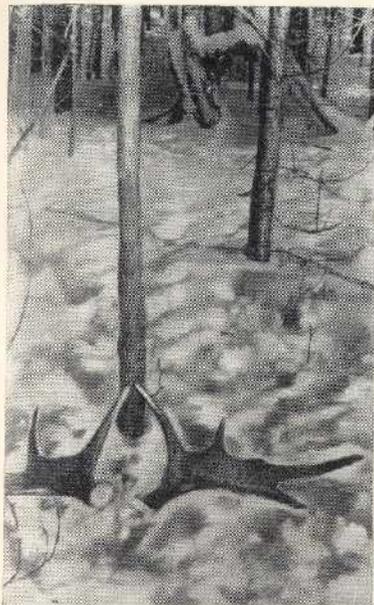
А. Кузнечик *Cycloptera elegans* (Orthoptera, сем. Tettigoniidae). Б. Листовидка *Phyllium siccifolium* (Phasmida). В. Гусеница *Boarmia hispidarius* (чешуекрылые). Г. Палочник (Phasmida). Д. *Huantella echinata* (Phasmida). (Фотографии Alfred Coleman.)



**Пищевые взаимоотношения в морском сообществе приливо-отливной зоны.**

В состав сообщества входят два хищника: морская звезда (*Pisaster*) и улитка (*Thais*). Цифры на стрелках указывают: какую долю в диете каждого хищника составляет каждый тип жертвы относительно общего числа съедаемых особей (первая цифра) и относительно суммарного числа полученных калорий (вторая цифра). (Paine, 1966.)





## **С.А.Рачинский: учёный, педагог, мыслитель...**

Богданова Ольга  
Научный руководитель:  
Козлова Марина Серафимовна,  
учитель истории и обществознания

### **Введение**

Не всем широко известно имя Сергея Александровича Рачинского. А между тем, по отзывам современников, «Рачинский-это имя мирового значения».

Профессор ботаники Московского университета, член-корреспондент Петербургской Академии наук, математик, писатель, создатель общества трезвости- всё это представитель древнего дворянского рода, мой земляк С.А.Рачинский.

С.А.Рачинский явился воссоздателем русской школы, он утверждал, что истинно народное воспитание и обучение возможно на религиозно – нравственной и национальной основе. Ему удалось создать такую школу в селе Татево Бельского уезда Смоленской губернии, в деятельности которой были реализованы сформулированные им цели и задачи.

Так же С.А.Рачинский известен тем, что в Татеве создал общество трезвости. Татевское общество трезвости послужило образцом для тысяч подобных обществ в России и положило начало грандиозному движению за трезвость в Русской Православной Церкви.

Деятельность С.А. Рачинского не прошла незамеченной. О ней знал Государь Александр III: «Его заслуги перед русским просвещением были признаны совершенно исключительным образом, в известном Высочайшем рескрипте ему была назначена пожизненная пенсия, которую он употребил на постройку новых школ!»

Меня заинтересовала жизнь и деятельность педагога, моего земляка С.А.Рачинского, поэтому захотелось ближе изучить педагогическую деятельность Рачинского, из разных источников узнать, каким был этот человек, помнят ли его мои земляки? В результате - тема моей исследовательской работы «С.А.Рачинский: учёный, педагог, мыслитель...».

**Цель исследования:** ближе познакомиться с событиями из жизни Рачинского за 44 года проживания в своём родовом имении в селе Татеве.

Я поставила следующие **задачи**:

1. Проанализировать имеющиеся материалы о жизни и деятельности Рачинского.
2. Найти в Татеве и окрестностях людей, предки которых жили в то время, когда существовало родовое имение Рачинских.

Для своей исследовательской работы я использовала архивные материалы из архива Татевской школы, книги и статьи Рачинского («Сельская школа», «Заметки о сельских школах», «Учителя и учительницы», «Школы летом»), а так же для составления основных вех биографии воспоминания и дополнительную литературу.

Конечно, для моего исследования ценный источник - воспоминания современников. Например, А.Серяков был приглашён Рачинским на работу в Татевскую школу. Именно он оставил ценные воспоминания о своём старшем коллеге: «Я и раньше знал Сергея Александровича, но лично познакомился с ним 5 лет тому назад, т. е. в 1895 году, когда он меня пригласил в свою школу в качестве учителя. Этот 95-й год был последним годом учительства Сергея Александровича в начальной школе. Раньше, в течение 21 года, он не только учительствовал, но и жил в своей школе вместе с учениками, и при том одною с ними жизнью. За одним столом он пил и ел одни и те же кушанья, что и ученики. Но в 1895 году, по слабости сил и расстроеному здоро-

вью, он оставил училище и переселился в дом, откуда он ходил только на несколько уроков, чтобы заняться с учениками старшей группы по русскому языку и арифметике. Арифметика пользовалась особенным вниманием у Сергея Александровича, зато и результатов по этому предмету, особенно в устном счете, он достигал поразительных, в быстроте устных вычислений состязаться с его учениками было нелегко даже человеку взрослому и образованному».

Я провела опрос среди жителей села Татева об их родственниках и знакомых, которые лично знали Рачинского и его семью. Особенно помогли мне в этой работе: Богданова А.С., Крюкова А.С., Иванова А.А., руководитель музея Марченкова В.М.

## Глава 1. У истоков национальной педагогики

Сергей Александрович Рачинский родился 2 мая 1833 года в состоятельной и культурной помещицкой семье в селе Татеве Бельского уезда Смоленской губернии. Мать его была родной сестрой поэта Баратынского. В 1849 году шестнадцатилетний С.А.Рачинский поступает на медицинский факультет Московского университета, но в следующем году переходит на естественный, который успешно заканчивает в 1853 году. После кратковременной службы в Архиве Министерства Иностранных дел он уезжает за границу для подготовки к профессуре. В 1858 году Рачинский возвращается в Москву и защищает магистерскую диссертацию «О движении высших растений» и получает кафедру физиологии растений в Московском университете. Одновременно он становится одним из редакторов «Русского вестника», в котором помещает ряд популярных статей по ботанике, педагогике, музыке, истории искусства.



Являясь профессором ботаники в Московском университете, Рачинский в 1867 году поссорился с Советом университета и вместе с несколькими своими коллегами подал в отставку. Четыре года жил он в Москве без службы, ожидая очередного поворота судьбы, но не дождался и отправился в свое родовое имение – в село Татеве Смоленской губернии. Уезжая туда, Сергей Александрович еще не знал, что именно там, в деревне, а не на столичной университетской кафедре, найдет он свое призвание.

Никаких особенных планов деревенской жизни он не строил. Думал заниматься хозяйством, жить, как все... Осматривая свои владения, решил зайти и в местную школу. Зашел - и попал на урок арифметики. Профессору ботаники этот урок показался невероятно скучным, и тогда задумался Сергей Александрович: а смог бы сам он заинтересовать крестьянских детей таким сухим и отвлеченным предметом, как математика? Вот эти-то размышления и решили его судьбу. Бывший московский профессор стал деревенским учителем.

На свои собственные средства построил он школу - отличное благоустроенное каменное здание, и сам, оставив свой барский дом, поселился здесь, заняв лишь две небольшие комнатки под лестницей. Все свои доходы Сергей Александрович тратил на школу, сам довольствуясь простой пищей и одеваясь в самое скромное платье. С раннего утра до позднего вечера проводил он в школьных стенах: в 6 часов утра он

читал с учениками молитвенное правило, затем - завтрак, уроки, труд, а завершился день общим пением.

В первую очередь, Рачинский хотел научить детей живой православной вере. На стенах классной комнаты висели таблицы с текстами тропарей двенадцатых праздников, молитв и церковных песнопений. Таблицы были украшены заставками и орнаментами, написанными самим учителем по славянскому уставу. В переднем углу, перед образами, теплилась лампада, а все иконы были прибраны чистыми вышитыми полотенцами. На видном месте находилась большая копия с картины Васнецова "Богоматерь, несущая миру спасение", которую подарил школе сам художник.

В 1880 году С.А. Рачинский писал в Петербург Победоносцеву: "То, что я делаю, превышает мои денежные средства. Для того чтобы продолжать (а остановиться невозможно - столько нависло на мне человеческих существований) - нужно отказаться на всю жизнь от личных издержек - одеться крестьянином, перейти на крестьянскую пищу. Через несколько лет будет поздно - приближается старость. В нравственном отношении это тоже необходимо. Нужно завоевать себе право читать Евангелие детям, не краснея за себя".

Каждый, кто хочет представить себе, как проходили занятия в школе Рачинского, пусть посмотрит на знаменитую картину Н.П. Богданова-Бельского "Устный счет". На ней изображен урок математики в татевской школе: художник сам был учеником Рачинского. Очень хорошо полотно передает тот творческий дух, что царил на этих занятиях: увлеченные вычислениями ученики свободно топают возле доски, учитель смотрит на них веселыми дружелюбными глазами: это не просто класс - это собрание друзей, единомышленников, захваченных общим делом. Рачинский учил детей решать задачи, оставляя каждому полную свободу творчества. Татевская школа обучала не только грамматике и арифметике, но давала практические навыки, необходимые для ведения деревенского хозяйства. Особую заботу Сергей Александрович проявлял к одаренным детям. Он отбирал самых талантливых учеников для продолжения обучения в учительских семинариях, в художественных училищах, сам оплачивал их учебу.

Книга, посвященная 170-летию со дня рождения и 100-летию со дня смерти знаменитого педагога, народного учителя и просветителя, члена-корреспондента Российской академии наук по отделению русского языка и словесности, профессора ботаники Московского университета, воспроизводящая его задачник "1001 задача для умственного счета", а также содержащая биографию ученого и "некоторые из его оригинальных приемов устного счета", предлагается вниманию читателей.

"Умело поставленный и систематически проводимый устный счет развивает у учащихся способность быстро и безошибочно проводить разнообразные устные вычисления... - утверждает автор издания И.И. Баврин. - Интересным памятником исключительно плодотворной работы Рачинского в области устного счета является составленный им задачник под названием "1001 задача для умственного счета. Пособие для учителей сельских школ". Это любопытный документ эпохи 80-х годов XIX столетия уже по одному тому, что он вырос целиком из практики, что каждая задача его... десятки раз прорешалась крестьянскими детьми. А среди этих задач есть много сложных..." Кстати, одну из сцен решения трудной задачи сельскими ребятами мастерски отобразил ученик Сергея Александровича Рачинского, художник Н.П. Богданов-Бельский, в своей картине "Устный счет" (хранящейся ныне в Третьяковской галерее), где изображены крестьянские дети, которые "напряженно ищут в уме решение примера" действительно очень непростого, особенно "для учеников трехклассной сельской школы". А ведь именно сельским школьникам Сергей Александрович посвящал почти все свое время, им "отдал он и свое состояние, и время, и энергию". Интересно, что сам С.А. Рачинский не был крестьянским сыном - он родился в родовом поместье Татеево Бельского уезда Смоленской губернии (и был, кстати, племянником известного поэта Евгения Баратынского).

В детстве будущий "знаменитый сельский учитель" и его брат Константин, ставший впоследствии ректором Петровской, ныне Тимирязевской, академии, увлекались

ботаникой. Наверное, потому Сергей Рачинский решил поступить на медицинский факультет Московского университета, откуда перевелся на естественный факультет, окончив который уехал в Германию. Возвратившись в Москву, Рачинский получил кафедру "физиологии растений" в университете, а затем ученую степень доктора ботаники. Причем помимо науки профессора занимала и литература - в начале 60-х годов XIX века он был частым гостем в доме драматурга, поэта и журналиста Н.В. Сушкова, где собиралось "аристократическое и интеллигентное общество Москвы".

Однако в силу ряда причин у Сергея Александровича произошел душевный перелом, в результате которого он оставил Московский университет и навсегда поселился в своем поместье, где стал сельским учителем и, как считает И.И. Баврин, "был доволен своей судьбой", ибо "школа стала его домом; дети - его семьей".

Отныне педагог "с большим вниманием и любовью следил за каждым учеником, за его индивидуальными наклонностями и способностями" и писал книги, посвященные сельской школе и народному образованию, в которых рассказывал "о методах обучения и воспитания крестьянских детей, о своих педагогических наблюдениях, восхищался талантами и способностями учеников".

Нам же остается лишь взгрустнуть о той жизненно-душевной науке, которая не создавала из чисел очумелую абстракцию, как в нынешней школе, а подводила растущий ум к постижению насущных процессов. Кстати, актуальных и сегодня. "Кусок земли был перепродан 5 раз. Первый покупатель заплатил за него 256 рублей. Затем каждый владелец брал барыша по 25 коп. на рубль. Что заплатил пятый покупатель?" Или: "Чиновник каждый месяц откладывал из своего жалования 31 руб. 25 коп. и наконец купил на отложенные деньги 48 десятин по 46 руб. и 29 десятин по 24 руб. Сколько лет он откла дывал?" Вопрос на засыпку: каковы были чиновники?

## Глава 2. Учитель крестьянских детей

Как было уже выше сказано, в 1868 году после конфликта в университете С.А. Рачинский вышел в отставку и остался без определенных занятий. Несколько зим он прожил еще в Москве, ведя светскую жизнь, полную художественных и литературных интересов, но в 1872 году окончательно переселился в Татево "Наполняя длинные деревенские досуги чтением и со страстью предаваясь цветоводству, он однако, не находил в этом удовлетворения и подчас сильно хандрил. Может быть, это был самый тяжелый период его жизни.

Но выход нашелся - неожиданный, но счастливый и неизмеримо важный, как для самого Рачинского, так и для целого русского народа.

В Татево была Сельская школа самого обыкновенного типа. Сергей Александрович зашел раз туда случайно, попал на урок арифметики, показавшийся ему необыкновенно скучным, попробовал сам дать урок, стараясь сделать его более интересным и жизненным, - и этим определилась вся его дальнейшая судьба.

В 1875 году им было построено прекрасное школьное здание, сам он переселился в него и сделался сельским учителем. Этой деятельности он посвятил всю свою оставшуюся жизнь и ею обессмертил свое имя, вписав его в историю русской педагогики.

На мой взгляд, основу педагогического кредо Рачинского составляет идеал социальной педагогики - интеграция воспитательных сил общества с целью повышения культурного уровня народа.

В это время популярными были идеи славянофилов А.С. Хомякова, И.В. Киреевского, С.П. Шевырёва, которые способствовали пробуждению интереса к русской православной традиции воспитания. С ними-то и был дружен С.А. Рачинский в пору своей жизни в Москве, когда он был профессором Московского университета. Это сближение совершилось тем легче, что А.С. Хомяков, свято дороживший пушкинскими воспоминаниями, с особой любовью и радостью принял в свой круг племянника поэта Евгения Баратынского, чьей сестрой была мать Сергея Александровича.

Убеждения Рачинского были очень близки к славянофильским, хотя его нельзя было назвать славянофилом в полном смысле слова... Горячо указывая на недостатки западной цивилизации, он искренно и откровенно, однако, не мог жить без того, что составляет его лучший плод. Европейская наука, литература, искусство, сама общественная жизнь были ему дороги и до последних дней составляли предмет его любовного интереса; он следил за ними, поскольку у него хватало сил и времени.

Но зато в двух отношениях самые строгие славянофилы должны были бы признать его своим единомышленником. Это - в признании мировой задачи России, как носительницы православия, - и в признании высоких нравственных качеств русского народа...

Личная религиозность в связи с этим взглядом на народ, с верой в него, и помогли Рачинскому очертить тот план народной школы, который он защищал.

"И потому наша школа должна быть не только школой арифметики и элементарной грамматики, но, прежде всего, - школой христианского учения и добрых нравов, школой христианской жизни под руководством пастырей Церкви".

Нельзя более точно выразить идею христианской школы. Но Рачинский идет далее. "Наша школа - школа христианская не только потому, что в таком направлении построен весь ее педагогический план, но также и потому, что учащиеся ищут в ней Христа, что учащие только Христа ради могут поднять те труды, при коих возможен какой-нибудь успех".

"Если, таким образом, занятия в школе являются для всех ее членов некоторого рода религиозным подвигом, то, очевидно, к ним не могут прилагаться ни мерило, ни требования обычной педагогики.

И прежде всего - продолжительность учебного времени. Рачинский неоднократно указывал в своих статьях, что ученики являются с готовностью и способностью учиться целый день. И что надо этому уступать вопреки всем требованиям педагогической науки. Так у него дело и было поставлено. Чтобы понять, как выносили учителя и ученики эти непрерывные с утра до вечера занятия, надо иметь в виду постоянную "... жизнь в духе и для духа, известный возвышенный строй всех интересов, всех отношений, известное вдохновение. Уроки теряли в Татеве значение отдельных уроков, а являлись составными частями общего целого, шагами на одном, ясном и для всех понятном пути к совершенствованию духовному".

Легкость таких усиленных занятий зависит от общей высоты духовного строя школы. Если педагоги сумеют поддержать настроение духовной жажды - дело выиграно. Если нет - то занятия, обращенные только на ум, оказываются непосильными удержать в своей власти детей. Из изложенных основных положений естественно вытекают у Рачинского особые взгляды на программу школы и приемы преподавания. Что касается последних, достаточно указать, что он не придавал значения различным усовершенствованиям, специально выработанным приемам. Он требовал, чтобы учителя сами знали хорошо то, чему должны учить, и затем полагал, что чем проще они будут учить, тем лучше, - лишь бы учили усердно. Программа его школы представляла собой, если можно так выразиться, систему классического образования для народной (т.е. начальной) школы. Он считал ее учебной задачей - формальное развитие ума с помощью все тех же двух средств, помимо коих еще доселе ничего не найдено - древних языков и математики.

Хотя жизнь Рачинского как школьного учителя была связана с начальной, народной сельской школой, он был убежденным сторонником классического образования.

Но главное в программе Татевской школы - ее воспитательная сторона. "Все, что может содействовать развитию искренней религиозности и притом церковной, все, что может внести церковный элемент в самый обиход школы, - все это должно быть предметом самого заботливого внимания со стороны педагогов.

Во главе должно стоять тщательное научение Закону Божью. С ним должно быть связано подробное изучение Священного Писания. Это - в пределах учебных занятий".

Вне их учащиеся должны возможно полно участвовать в богослужении, участво-

вать практически, в качестве чтецов и певчих. Церковному пению Рачинский придавал огромное значение. "Тому, кто знаком с нашим богослужением - писал он - кто окунулся в этот мир строгого величия, глубокого озарения всех движений человеческого духа, тому доступны все выси музыкального искусства, тому понятны и Бах, и

Палестрина, и самые светлые вдохновения Моцарта, и самые мистические дерзновения Бетховена и Глинки".

Наконец, нельзя не сказать о чтении Псалтири и Часослова, которое являлось у С.А.Рачинского одним из могущественнейших средств воспитания. "Псалтирь - высочайший памятник лирической поэзии всех времен и народов. Содержание его - цельное и вечное. Это постоянное созерцание величия и милосердия Божия, сердечный порыв к высоте и чистоте нравственной, глубокое сокрушение о несовершенствах человеческой воли, непоколебимая вера в возможность победы над злом при помощи Божией. Все эти темы постоянно звучат одновременно, в сочетаниях разнообразия изумительного, в оборотах речи неисчерпаемой красоты, силы и нежности"- писал С.А.Рачинский.

Но в то же время он сознавал, что чтение Псалтири, при задаче пользоваться ею не как учебной книгой церковно-славянского языка, а как источником духовного назидания возможно лишь при условии любви самого учителя к Псалтири, чуткость его к дивным красотам псалмов. "Коренятся они в духовном и жизненном строе учителя, в искренности и прочности его связи с Церковью".

Скажут, что это требование слишком идеальное, не исполнимое на практике. "Но люди, мучимые потребностью отдавать себя без остатка служению Богу и ближнему, всегда были, есть и будут - утверждал Рачинский. - Нет более полного сочетания этих двух служений, чем христианское учительство, то учительство, которое не полагает своим трудам ни меры, ни конца"...

Этот настрой великого педагога был связан с его убеждением, "что доброе влияние школы на жизненный строй пользующегося ею люда может обнаружиться лишь через несколько поколений, что бесспорные результаты в этой области могут быть достигнуты лишь веками непрерывного труда".

Таким образом, Рачинский ответственность за воспитание своих учеников в равной мере возлагал на семью, церковь, школу, сельскую общину.

### **Глава 3. С.А.Рачинский – организатор общества трезвости**

Очень скоро обнаружился симптом воздействия Татевской школы на окрестное население, выходящий за рамки традиционной школьной деятельности. Речь идет о татевском обществе трезвости. У этой истории есть своя предистория.

Первые общества трезвости появились в России в 1858 году. Народ восстал против откупной системы, существовавшей тогда в России. Откупщики, уплатив государству известную сумму и получив за это право торговать водкой на определенной территории, старались получить сверхприбыль, продавая народу по дорогой цене мутную, грязную, разведенную разными одуряющими примесями жидкость, получившую название "сивуха", "чем тебя я огорчила", "сиротские слезы", "подвздошная", "крякун", "горемычная", "прильпе язык", "чистоты не спрашивай", "рот дерет, а хмель не берет" и т.д. (В.И.Даль).

Откупщики этого времени пользовались неограниченными правами, делали все, что угодно, задавали пиры чиновникам, высылали им деньги и водку, платили жалование чиновникам и чуть ли не всей полиции.

Возвышенная до крайности цена водки, недоброкачественность ее, стеснения и неприятности, чинимые народу откупщиками, заставили сам народ вступить на борьбу с откупом: он отказался пить водку и начал образовывать кружки и общества трезвости с обязательством для каждого члена соблюдать воздержание. Этому движению сильно способствовало духовенство. С замечательной быстротой почти вся Россия покрылась сетью этих обществ. В одних местах крестьяне решили не пить водки словесно, в других – составляли письменные приговоры со всего "мира". Часто давали обеты с крестным целованием. Духовенство начало говорить по церквям проповеди, одобряя обеты прихожан.

Доходы откупщиков резко сократились. Многие оказались несостоятельными. Упали также доходы чиновников и полиции, которые состояли у откупщиков на со-



держании. Все они свирепствовали против общества трезвости и духовенства. Беспрецедентные в истории России четыре года, когда сам народ отказался от хмельной отравы и вел трезвую жизнь, завершились отменой откупной системы. Однако откупщики, потерпев поражение, устроили распродажу своей скверной водки по баснословно дешёвым ценам. Народ не устоял. Празднуя поминки по откупку, он набросился на дешёвую водку и запил по-прежнему.

После 1863 года общества трезвости быстро исчезли с лица земли русской, но через некоторое время появляются вновь. В 1874 году открылось общество трезвости в селе Дейкаловке Полтавской губернии, а в 1882 году учредилось "согласие" трезвости в селе Татеве.

История его вкратце такова: "С самого начала моей школьной работы, - пишет Рачинский, - я не мог не обратить внимания на вопиющее зло, причиняемое моим ученикам постоянным усилением пьянства в крестьянской среде... Для меня стало очевидным, что для ограждения моих учеников от окружающего зла нужны средства более сильные, чем простые увещевания и поучительные речи. И единственное средство, которое я мог придумать, было устройство в тесном кругу моих учеников (из коих многие в то время были уже взрослые) общества трезвости, т.е. абсолютного воздержания от спиртных напитков".

Мысль о таком обществе была встречена большинством его учеников, уже взрос-

лых, в высшей степени сочувственно, и вот 5(18) июля 1882 года, в день именин Сергея Александровича, после молебна преподобному Сергию Радонежскому им самим и его учениками был произнесен в церкви торжественный обет такого воздержания. Общество состояло первоначально почти исключительно из бывших татевских учеников. Постоянное ядро его составляли вышедшие из этой школы учителя. Всего несколько десятков человек - но польза, приносимая этим маленьким обществом его членам, постоянные беседы Сергея Александровича с крестьянами против пьянства стали приносить свои добрые плоды. Ежегодно общество увеличивалось, а осенью 1888 года стали приходить крестьяне из разных, иногда очень удаленных от Татева деревень, с просьбами принять их в общество. По инициативе молодых священников (нередко учеников С. А. Рачинского), общества трезвости, подобные татевскому стали появляться в других, соседних с Татовом, селах.

В 1889 году С.А.Рачинский опубликовал 2-ой отрывок "Из записок сельского учителя" с описанием опыта "Татевского общества трезвости" в 8-ом номере "Русского Вестника". В том же году статья была перепечатана в прибавлениях к "Церковным ведомостям" № 34. На нее отозвались очень многие. Началась обширная переписка. "Пишут ко мне из всех краев России, люди всех возрастов и звания, люди всех степеней умственного развития, начиная от высокообразованных лиц, озабоченных подъемом нравственности в нашем простом народе, и кончая полуграмотными горемыками, одержимыми всеми степенями *delirium tremens*" - писал он в следующей своей печатной работе о народной трезвости под заглавием "Открытое письмо", опубликованное в приложении к № 50 "Церковных ведомостей" за 1889 год. В этом письме Сергей Александрович давал практические советы по организации общества трезвости, обязанностях членов такого общества, приводил даже форму книги трезвости Татевского общества и касался множества других важных вопросов, с которыми к нему обращались в переписке.

К 1890 году Татевское общество трезвости разрослось до 1018 человек. С.А.Рачинский продолжал публиковать статьи о трезвости в "Церковных ведомостях"-"Письма к воспитанникам Казанской учительской семинарии" в № 3 за 1890 год ; "По поводу обществ трезвости" в № 22 за тот же год. Особо нужно отметить издание в 1898 и 1899 годах его письма к студентам Казанской духовной академии под заглавием "Письма С.А.Рачинского к духовному юношеству о трезвости" В этих письмах мы встречаем, в частности, глубокое богословское осмысление проблем трезвости.

Вот, например, одно из писем:

"Спаситель наш Иисус Христос несомненно пил вино (Прииде Сын человеческий, ядый и пияй ...Не имам пити оть сего плода лознаго...)

Не грешим ли мы, проповедуя воздержание, коему не находим примера в земной жизни Спасителя? Полагаю, что нет. И это по следующим причинам.

Никому из разумных проповедников трезвости никогда не приходило на ум считать за грех умеренное употребление легких виноградных вин, не производящего никакого опьянения. Грех заключается именно в приведении себя в это состояние какими бы то ни было средствами: вином ли, водкою, опиумом или гашишем. Спаситель, принявший на себя естество человеческое, кроме греха, не мог пить вина иначе, как в мере абсолютно безгрешной.

Ме как велика опасность для человека, причастного греху, - даже для величайшего праведника, преступить эту меру, - мы видим из примера Иоанна Крестителя. Он, коего болий не воста в рожденных женами, счел же нужным оградить себя назорейским обетом и не пить ни вина, ни сикера... И заметьте, что опасности, нас окружающая, несравненно сильнее, чем те, коим подвергался Предтеча. В его времена не существовали те сильно и быстро опьяняющие напитки, которые ныне одни нам постоянно доступны. Как же нам, грешным и слабым, считать себя в этом отношении более сильными и стойкими, чем тот, кто был больше Пророка? Не достойнее ли, не разумнее ли смиренно следовать его примеру?

Напомню вам по этому поводу другую черту из жизни Спасителя - насильственное изгнание торжников из храма. Пример этот доказывает, что не всякое насилие

есть грех. Но разумно ли, осторожно ли мы поступим, приняв именно этот пример из жизни Христа за норму нашего поведения? Не сообразнее-ли со слабостью человеческой природы помнить заповедь Спасителя: побеждайте зло добром?

Поэтому не говорю вам: всякое насилие есть грех. Но говорю: воспитайте душу вашу в совершенной кротости, чтобы праведный гнев против зла никогда не вовлек вас в злобу против ближнего.

Не говорю вам: всякое винопитие есть грех. Но умоляю вас: воспитайте вашу волю совершенную трезвостию, чтобы никогда винопитие не вовлекло вас в грех опьянения.

Вот смысл тех срочных обетов, которые я предлагаю вам, изведав их пользу на бесчисленных опытах. Предлагаю их вам только потому, что положительно знаю, какое неисчислимо доброе исполнение подобных обетов принесло бы и лично вам, и вашим близким. Итак, да поможет вам Бог примкнуть к нашему союзу".

Множество ценных мыслей, советов, указаний по вопросу о борьбе с народным пьянством рассыпано С.А.Рачинским в его обширнейшей переписке со всеми углами России. "Уже при жизни своей он отдал 60 переплетенных томов этих писем в Императорскую Публичную Библиотеку".

Деятельность С.А.Рачинского не прошла незамеченной. О ней знал Государь Александр III - "его заслуги перед русским просвещением были признаны совершенно исключительным образом, в известном Высочайшем рескрипте, от 14 мая 1899 г. ... Вслед за тем ему была высочайше назначена пожизненная пенсия, которую он употребил на постройку новых школ". Академия Наук в 1891 году избрала автора "Сельской школы" своим членом-корреспондентом по отделению русского языка и словесности.

Как уже было сказано, русская школа возникала и 7 веков существовала как церковная школа.

С.А. Рачинский явился воссоздателем русской школы. Современный исследователь отмечает: "Ориентируясь на славянофильские философские предпосылки, С.А.Рачинский утверждал, что истинно народное воспитание и обучение возможно лишь на религиозно-нравственной и национальной основе. Ему удалось создать такую школу в селе Татево Смоленской губернии, в деятельности которой были реализованы сформулированные им цели и задачи.

Эта школа по своему характеру и содержанию обучения во многом явилась продолжением той школы, построенной еще в допетровскую эпоху. (...) Задачи, которые сознательно или бессознательно решались в школе Рачинским и его учениками, скорее всего были социально-педагогического характера, а песни, природа, живопись служили лишь эстетическими средствами для достижения поставленной цели - сформировать из крестьянских детей грамотных, социально-активных граждан, православных по своей вере и мировоззрению".

Гениальность С.А.Рачинского проявилась в том, что он не просто почувствовал и 7 понял потребность народа в такой школе, он создал ее практически, показал ее возможность. Существование татевской школы вдохновляло друга, единомышленника и соратника Рачинского - выдающегося общественного и церковного деятеля России К.П. Победоносцева в великом деле народного просвещения и организации церковноприходской школы.

Победоносцев высоко оценивал деятельность Рачинского. Накануне 1882 года он писал царю Александру III: "Когда-то, в минуту уныния, я представлял вашему величеству письма Рачинского в виде утешения, чтобы показать, какие есть люди, работающие в темных углах с бодростью духа и с верою в успех, делающие великие дела в малом кругу своём".

"Великие дела" для Победоносцева выражались прежде всего в создании С.А.Рачинским новой церковно-приходской школы. (...) С.А.Рачинский настойчиво одобряет намерения Победоносцева поддержать создание национальной школы в России: "Смелый Ваш эксперимент с восстановлением церковной школы, при всех недостатках, всё-таки обнаружил в среде сельского духовенства такой запас новых сил, на ка-

кой не могли рассчитывать и крайние оптимисты, и именно эти силы нам нужны в настоящий момент повального безумия в среде образованных мирян".

Получив ответ от Победоносцева, С.А.Рачинский в письме от 2 апреля 1897 года спешит поблагодарить своего покровителя: "Очень рад тому, что мои школьные соображения Вы одобряете".

Рачинскому удалось осуществить часть своих планов - в 1898 году по его инициативе в России было открыто 25500 церковноприходских школ, а в 1905 году таких школ было уже 42 696, что составляло 46,5% по отношению к общему числу начальных школ в стране".

Также и Татевское общество трезвости послужило образцом для тысяч подобных обществ в России и положило начало грандиозному движению за трезвость в Русской Православной Церкви.

В 1889 году появляется циркулярный указ Святейшего Синода от 10 августа, в котором, в частности, Епархиальным предлагалось «донести Святейшему Синоду, существует ли в настоящее время, из какого числа лиц

в каких местностях Общества трезвости, и в чём обнаружилось влияние их на религиозно-нравственное состояние как принадлежащих к их составу лиц, так и на окрестное население". После этого указа число приходских обществ трезвости в России стало быстро расти. К 1913 году существовало более двух тысяч обществ трезвости, в которых состояло около полумиллиона человек.

За короткий исторический период Русская Православная Церковь сумела создать всероссийскую комплексную систему воспитания народа в духе трезвости и благочестия на религиозно-нравственной основе. Эта система включала в себя:

1) непосредственную работу с семьями в обществах трезвости, братствах, попечительствах и других подобных им учреждениях;

2) разработку религиозно-нравственных, научных и организационных основ борьбы с пьянством в народном быту;

3) широкое издание религиозно-нравственной, научной и художественной литературы антиалкогольной направленности, выпуск журналов, газет и листовок, посвященных этой проблеме;

4) организацию внебогослужебных проповедей, а также лекций, чтений и бесед, выявляющих вред пьянства и пользу трезвого благочестивого образа жизни;

5) открытие библиотек и специализированных книжных лавок, укомплектованных антиалкогольной литературой;

6) создание воскресных школ для членов общества и их детей, а также детских садов для самых маленьких членов семей трезвенников;

7) обучение желающих церковному и светскому пению;

8) устройство паломничеств, крестных ходов и прогулок с образовательными целями;

9) организацию здорового и нравственного досуга трезвенников;

10) создание противоалкогольных музеев и выставок;

11) организацию трезвенных чайных и столовых;

12) создание касс для оказания материальной помощи нуждающимся и бюро трудоустройства.

Отдельно обсуждалась проблема школьного алкоголизма и обсуждались меры отрезвления через воспитательную работу в школе. В церковно-приходских школах вводились специальные "уроки трезвости", создавались учебные пособия, написанные, в основном, священниками. Обсуждалась возможность проведения идеи трезвости в школьных курсах Закона Божия, русской и зарубежной словесности, отечественной и мировой истории, географии и даже математики. Предлагались соответствующие программы. Кадры для проведения этой работы готовились в духовных и учительских семинариях по всей стране.

Представители духовенства участвовали в Первом Всероссийском Съезде по борьбе с алкоголизмом (Санкт-Петербург, декабрь 1909-1910 гг.), и духовенство было, с благословения Святейшего Синода, организатором Всероссийского Съезда

практических деятелей по борьбе с алкоголизмом на религиозно-нравственной основе (Москва, июнь 1912 года). Почетным покровителем этого съезда был Святой священномученик митрополит Московский и Коломенский, потом Санкт-Петербургский, а впоследствии Киевский и Галицкий Владимир (Богоявленский. 1848-1918 гг.), а председателем - архиепископ Новгородский, впоследствии митрополит Ташкентский Арсений (Стадницкий, 1863-1936 гг.). Наконец, законодательную работу в комиссии по мерам борьбы с пьянством в Третьей Государственной Думе возглавлял епископ Православной церкви преосвященный Митрофан, епископ Гомельский, (в миру Дмитрий Краснопольский 1869-1919гг., депутат от Могилёвской губернии).

Широкий размах церковного трезвеннического движения позволил правительству в июле 1914 года (в связи с началом войны) принять меры к прекращению продажи крепких спиртных напитков и ликвидации казенных питейных заведений. Эти меры, получившие мощную церковную поддержку, вывели трезвенническую работу в России на новую - высшую ступень.

Таковы плоды трудов скромного учителя в селе Татево.

В начале нашей работы мы сравниваем "светскую" и церковную социальную педагогику. О первой современная исследовательница справедливо пишет: "...теорию социальной педагогики конца XIX в. скорее можно охарактеризовать как теоретическую программу, без конкретной профессиональной практики. Лишь к концу XX столетия к контурам этой теории добавилась многогранная практика в разнообразных формах социального, общинного воспитания и социальной работы" [36].

Деятельность С.А.Рачинского, рассмотренная нами не во всей полноте (он был еще устройтелем больницы в своем селе для лечения сифилиса), показывает, что церковная социальная педагогика была в указанный период развитой практикой, базировавшейся на глубоко продуманной теоретической программе и, что еще важнее, имеющей духовную основу - Заповеди Божий и учение Православной Церкви. Достаточно вспомнить Дома трудолюбия Святого праведного Иоанна Кронштадтского, Марфо-Мариинскую обитель преподобномученицы Великой княгини Елизаветы Федоровны... Примеры можно множить и множить, даже оставаясь в рамках рассматриваемого периода. Если же мы обратимся ко всей двухтысячелетней истории Церкви, то увидим, что распространение Света духовного, по заповеди Божией, происходило через добрые дела христиан, и, таким образом, история социального служения Церкви и есть история социальной педагогики в христианской культуре.

#### **Глава 4. Из воспоминаний моих земляков о С.А.Рачинском**

Так же одной из моих главных задач было найти в Татеве людей, предки которых жили в то время, когда существовало родовое имя Рачинских. В моем селе осталось очень мало тех людей, которые что-либо знают о семье Рачинских из рассказов своих матерей, отцов, бабушек, дедушек. Но всё таки такие люди есть.

Из воспоминаний моей бабушки мне стало известно, что мой прапрадедушка работал лесником в семье Рачинских. Моя прабабушка, Александра Семёновна Крюкова, училась в школе С.А.Рачинского и жила в интернате. Хорошо знала сестру Сергея Александровича, Варвару Александровну, бывала в усадьбе Рачинских. Там была молильная комната, куда она ходила петь молитвы и изучать Закон Божий. Так же она говорила, что Татево считали в ту пору очень красивым и святым местом.

Прабабушка была положительного мнения о семье Рачинских. Она говорила: «Рачинские были очень добрыми, не оставались равнодушными к бедным. Например, если они знали, что у них работают бедные, у которых нет своего хозяйства, земли, то они давали деньги, чтобы те купили себе корову или что им было необходимо, для того чтобы прокормить семью».

Так же я сама знала замечательную женщину, Александру Аркадьевну Иванову. Она у нас была местным краеведом. Александра Аркадьевна много могла рассказать о самом С.А.Рачинском со слов своего отца, который учился у Сергея Александрови-

ча. «С.А.Рачинский был общительный человек, обладал талантом привлекать к себе людей, очень добрый, наблюдательный, умный».

И сейчас, когда прошло столько лет, когда жил такой замечательный учёный, педагог, мыслитель С.А.Рачинский, не надо забывать ведь он столько доброго, хорошо-го сделал для такой огромной страны как Россия!

Наше Татево -старинное русское село утопает в зелени садов. Нас окружают деревья редких пород, которые профессор ботаники Рачинский старательно разводил в здешнем парке. Старожилы( Скачков А.Н., Швыркунова В.А., Колпаков П.С., Румянцев К.С) еще помнят великолепный барский дом – ныне полуразрушенный и оскверненный. Во время войны он был взорван, и за пятьдесят прошедших с тех пор лет никто не догадался восстановить этот прекрасный памятник русской усадебной архитектуры, память о замечательном народном педагоге.

Но школа Рачинского - красивое двухэтажное здание из красного кирпича - сохранилась. Сейчас в ее стенах находится татевская деревенская школа, чьи учителя и воспитанники с любовью хранят память о своем великом земляке, возрождая тот дух творчества и рабочего товарищества, что был присущ школе во времена Сергея Александровича.

Напротив школы, через сквер - церковь во имя Святой Троицы, в которой некогда был крещен С.А. Рачинский. Разоренный храм увенчан голубыми главками. Возле храма нас встретил человек в рабочей одежде, открыл для нас двери церкви и на вопрос, как его зовут, представился: "Александр, реставратор, живу в поселке Оленино". - "А большая у вас бригада?" - "Пока я один" - "Но ведь работы очень много, одному сложно?" - "Ничего, с Божьей помощью все сделаем. Ведь эта церковь уникальна: она сама поет. Для лучшего звучания в купол вделаны глиняные горшки. Дело двигается потихоньку, уже и крышу железом покрыли, и решетки на окна поставили... Вы знаете, надоело для "новых русских" хоромы возводить. Хочется душу вложить в настоящее, Божье дело, чтобы почувствовать, что не зря на земле живу"...

Возле колокольни - фамильное захоронение Рачинских. На серой мраморной плите, укрывшей останки народного учителя, - слова из Священного Писания: "Не хлебом единым жив будет человек, но всяким словом, исходящим из уст Божиих". Неподалеку - краеведческий музей, в экспозиции которого немало внимания уделено как самому С.А. Рачинскому, так и его знаменитому ученику, художнику Николаю Петровичу Богданову-Бельскому, автору картин "Будущий инок", "Тайная молитва", "У дверей школы", "У берегов Афона".

Несмотря на все разрушения, происшедшие здесь за минувший век. Татево живо, Татево помнит о своих великих земляках и постепенно возрождает забытые традиции. Всякому же, кто хочет внести свою лепту в восстановление татевского храма Святой Троицы, усадьбы Рачинских или помочь деревенской школе.

## **Заключение**

Сергей Александрович Рачинский - общественный деятель, член-корреспондент Петербургской Академии наук, профессор Московского университета, ботаник, математик, писатель, журналист, педагог-просветитель, о котором известный публицист В.В. Розанов сказал, что Рачинский—« одна из самых светлых, безупречных личностей нашего времени».

Никаких особенных планов деревенской жизни он не строил. Думая заниматься хозяйством, жить, как все... Осматривая свои владения, решил зайти и в местную школу. Зашёл – и попал на урок арифметики. Профессору ботаники этот урок показался невероятно скучным, и тогда задумался Сергей Александрович: а смог бы сам он заинтересовать крестьянских детей таким сухим и отвлечённым предметом, как математика? Вот этим-то размышления и решили его судьбу. Бывший московский профессор стал деревенским учителем.

В 1875 году Рачинский на свои средства,- он пожертвовал всем своим более чем сотысячным состоянием,- построил новое школьное здание, недалеко от господско-

го дома. Учредил в нём общежитие для учеников из дальних деревень. И понял: воспитанию сельских ребят, превращению их в грамотных крестьян он посвятит всю свою оставшуюся жизнь. Сергей Александрович, оставив свой барский дом, поселился в созданной им школе, заняв лишь две небольшие комнатки под лестницей. Все свои доходы Рачинский тратил на школу, сам довольствуясь простой пищей и одеваясь в самое скромное платье. Став сельским учителем (С.А.Рачинский), И. И. Баврин считает что, «он доволен своей судьбой», ибо «школа стала его домом; дети - его семьей».

Курс обучения в Татевской школе был четырёхлетний, в других его школах – трёхлетний. В первое пятилетие своей учительской работы отставной профессор следовал собственной интуиции, своему пониманию педагогических и нравственных основ яснополянского эксперимента Л.Н. Толстого. Как известно, в 1859 году писатель вторично (первый раз - в 1849) открывает школу для крестьянских детей в Ясной Поляне и до 15 школ в Крапивенском уезде. В 1860-61 годах Рачинский совершает вторую заграничную поездку. Приобретает много педагогической литературы. Изучает школьное дело в разных странах. Не понравилось ему немецкая педагогика и школа-муштра, угнетение личности ребёнка, телесные наказания.

В яснополянской школе, как и в Татевской в 1875-80 годах, занятия строились в форме свободной беседы учителя с учениками. Никаких наказаний и взысканий. Много из того, о чём думал и что делал Рачинский, имело место и в Ясной Поляне. Учащиеся так увлеклись занятиями, что порой приходилось напоминать: пора по домам.

С.А.Рачинский писал, что «наша школа христианская не только потому, что в таком направлении построен весь её педагогический план, но также и потому, что учащиеся ищут в ней Христа, что учащиеся только Христа ради могут поднять те труды, при коих возможен какой-нибудь успех».

Педагог «с большим вниманием и любовью следил за каждым учеником, за его индивидуальными наклонностями и способностями» и писал книги, посвящённые сельской школе и народному образованию, в которых рассказывал «о методах обучения и воспитания крестьянских детей, о своих педагогических наблюдениях, восхищался талантами и способностями учеников».

Особую заботу Сергей Александрович проявлял к одарённым детям. Он отбирал самых талантливых учеников для продолжения обучения в учительских семинариях, в художественных училищах, сам оплачивал их учёбу.

Из лучших учеников с художественными наклонностями С.А.Рачинский выделил три молодых человека: Тит Никонов, Коля Богданов, Ваня Петерсон. Сергей Александрович рекомендовал этих парней в Троице – Сергееву лавру в иконописную мастерскую. Именно Рачинский увидел в Коле Богдановом талантливого ребёнка, который вырос в общепризнанного художника Николая Петровича Богданова-Бельского.

Хотя жизнь Рачинского как школьного учителя была связана с начальной народной сельской школой, он бы убеждённым сторонником классического образования.

С.А.Рачинский явился создателем Русской школы. Современный исследователь отмечает: «Ориентируясь на славянофильские философские предпосылки, С.А. Рачинский утверждал, что истинно народное воспитание и обучение возможно лишь на религиозно-нравственной и национальной основе. Ему удалось создать такую школу в селе Татево Смоленской губернии, в деятельности которой были реализованы сформулированные им цели и задачи...».

Гениальность С.А.Рачинского проявилась в том, что он не просто почувствовал и понял потребность народа в такой школе, он создал её практически, показал её возможность.

Таковы плоды трудов скромного учителя в селе Татево.

## **Список литературы**

1. **Архивные данные школы С.А.Рачинского**
2. **Стрелкова А.С.**Рачинский // Советская педагогика 1988 №5
3. **Серяков А.** Из воспоминаний // Народное образование 1902. кн.9
4. **Поселянин Е.** Вера и пути к вере. Исповедание веры. Часть 2
5. **Романова Е.** «У истоков национальной педагогики».
6. **Седова Ю.** «Литературная газета» 2003г.
7. **Соловьёв И.** С.А.Рачинский Татевская школа
8. Православный журнал «Трезвое слово»

## **МИРОВОЗЗРЕНИЕ ЕКАТЕРИНЫ ВТОРОЙ: ОТ ЛИБЕРАЛИЗМА К АБСОЛЮТИЗМУ**

Захарова Ирина  
Научный руководитель:  
Козлова Марина Серафимовна,  
учитель истории и обществознания

### **ВВЕДЕНИЕ**

Многие события российской империи сохраняют свою актуальность сегодня. История России XVIII века не является исключением. Кто же такая Екатерина Великая? Сторонница идей Просвещения или ярая поборница Крепостничества? Эта проблема остается сегодня и остаётся актуальной темой научных споров историков.

Тема моей работы – «Мировоззрение Екатерины II: от либерализма к абсолютизму».

Главная цель моей работы – изучить и проанализировать становление и развитие общественно – политических взглядов Екатерины II.

Исследуя данную тему, я поставила следующие задачи :

1. Уточнить как формировались общественно – политические взгляды Екатерины II под влиянием европейских просветителей.
2. Установить связь либеральных идей и созыва Уложенной Комиссии.
3. Выявить причины изменений политических взглядов императрицы.

Чтобы решить поставленные задачи анализировала литературу историков XIX – XXI веков: С.М. Соловьёва; В.О. Ключевского; В.В. Леонтовича; Г.В. Вернадского; В.Ю. Захарова; Н.И. Павленко; И.М. Рахматуллина. У всех у них существует своя индивидуальная точка зрения по поводу политических взглядов императрицы Екатерины II.

Наиболее обстоятельно изучив работу Комиссии С.М. Соловьёв и чётко определил её назначение: её создали с целью «познакомиться с умоначертанием народа, что испытать почву прежде, чем сеять, испробовать, что возможно, на что будет отклик и чего ещё нельзя начинать».<sup>1</sup> Работа Комиссии ясно показала, что для ликвидации рабства почва оказалась совершенно неподготовленной.

Ученик С.М. Соловьёва – Василий Осипович Ключевский считает, что именно Комиссия 1767 года, убедила Екатерину II, «что у России есть свое прошлое, по крайней мере есть свои исторические привычки и предрассудки, с которыми надобно считаться. Она увидела, что без глубоких потрясений невозможно провести коренных реформ, каких потребовала бы система законодательства на усвоенных его началах, и на свет Дидро переделать весь государственный и общественный порядок в России по этим началам посмотрела как на мечту философа, имеющего дело с книгами, а не с живыми людьми».<sup>2</sup>

В.В. Леонтович « История либерализма в России», считает , что « нет достаточных причин, для того, чтобы отрицать либеральный характер правления Екатерины II не только в начале, но и в самом конце её царствования»<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> С.М. Соловьёв. Сочинения: В 18 кн., М., 1988-1995

<sup>2</sup> В.О. Ключевский «Исторические портреты». – М.:Правда, 1991. – стр. 339

<sup>3</sup> В.В. Леонтович «История либерализма в России», Париж: YMCA-Press, 1980.

Г.В. Вернадский в учебнике «русская история для американских студентов» называет Комиссию «национальным конгрессом».<sup>4</sup>

В Советской историографии политика «просвещенного абсолютизма» оценивалась отрицательно, как политика социальной демагогии, цель которой сохранение старых феодальных порядков под прикрытием фразеологии просвещения.<sup>5</sup>

В современной отечественной историографии рассматриваются следующие проблемы: понятие «просвещенный абсолютизм», определение хронологических рамок её проведения, была ли это политика сугубо российским явлением? Например, В.Ю. Захаров четко указывает хронологию 1762 – 1789 г.г. А.Н.И. Павленко началом отказа от либеральных идей Екатерины II, считает Пугачевское восстание.<sup>6</sup>

Точка зрения М. Рахматуллина иная, он считает, что существует три причины, по которым императрица отказалась от либеральных идей: 1) Восстание Е. Пугачева 1773 – 1774 г.г.; 2) Французская революция 1789 г.; 3) появление книги А.Н. Радищева «Путешествие из Петербурга в Москву» 1790г.

## **ГЛАВА I ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ВЗГЛЯДОВ ЕКАТЕРИНЫ II ПОД ВЛИЯНИЕМ ЕВРОПЕЙСКИХ ПРОСВЕТИТЕЛЕЙ**

Определяя курс своей внутренней политики, Екатерина опиралась, прежде всего, на приобретенные ею книжные знания.

Наиболее сильное действие на политическое образование Екатерины оказало её столь известное знакомство с тогдашней литературой просвещения – с Монтескье и Беккариа, которыми она так усердно воспользовалась для своего «Наказа». «Наказ» представлял собой детально расписанную программу действий Законодательной Комиссии (Уложенной Комиссии).

В.О. Ключевский специально выделил основное условие для реализации преобразовательных планов Екатерины, в сжатом виде изложенное ею в «Наказе»: «Россия есть европейская держава; Петр I, вводя нравы и обычаи, европейские в европейском народе, нашел такие удобства, каких и сам не ожидал. Заключение следовало само собой: аксиомы, представляющие последний и лучший плод европейской мысли, найдут в этом народе такие же удобства»<sup>7</sup>.

В литературе о «Наказе» существует мнение о сугубо компилятивном характере этого главного екатеринского политического труда. Обосновывая подобные суждения, обычно ссылаются на её собственные слова, сказанные французскому философу и просветителю. Д. Аламберу: «Вы увидите, как там я на пользу моей империи обобрала президента Монтескье, не называя его»<sup>8</sup>. И действительно, из 526 статей «Наказа», разбитых на 20 глав, 294 принадлежат трудам знаменитого французского просветителя Монтескье «О духе законов», а 108- к сочинению итальянского учёного-юриста Ч. Беккариа «О преступлениях и наказаниях». Получается это не просто переложение на русский лад сочинений именитых авторов, а их творческое переосмысление, попытка приложить заложенные в них идеи к российской действительности.

Период правления Екатерины II вошел в историю под названием «просвещенный абсолютизм».

Просвещенный абсолютизм – это использование ряда идей французских и английских мыслителей, идеологов Просвещения, в интересах укрепления абсолютиз-

<sup>4</sup> Г.В. Вернадский «РУССКАЯ ИСТОРИЯ». Учебник. – М.: «Аграф», 2001.

<sup>5</sup> Пособие по истории СССР для поступающих в вузы. М., 1983.

<sup>6</sup> Н.И. Павленко «Екатерина Великая». М.: Молодая Гвардия, 2004

<sup>7</sup> В.О. Ключевский «Исторические портреты». – М: Правда, 1991

<sup>8</sup> А.Г. Бриккнер «История Екатерины Второй» - Аст. Астрель. 2005

ма. Например, идеи Монтескье о том, что огромные по территории государства могут быть только абсолютными монархиями, основанными на законе, идеи итальянского мыслителя Ч. Беккариа о том, что принцип законности и правопорядка должен лежать в основе государственного управления.

Главная цель – приспособить старый абсолютский режим к новым условиям, к зарождавшимся буржуазным отношениям. Следует отметить, что до сих пор среди историков идут споры о том, насколько искренна была Екатерина II, используя модную идеологию Просвещения.

Проявления политики просвещенного абсолютизма:

1. Деятельность Вольного экономического общества в 1760-е года, и, прежде всего организация по инициативе Екатерины II конкурса о путях решения крестьянского вопроса.
2. Секуляризация церковного землевладения (1764 г.) – шаг в духе антиклерикализма идеологов Просвещения.
3. Упразднение монополий в торговле и попытка введения начал свободного предпринимательства (указы 1762 и 1775 г.г.).
4. Созыв и деятельность Уложенной Комиссии (1767 – 1768 г.г.).

В своей политике Екатерины II практически никогда не выходила за рамки идеологии Просвещения, емко определенной Кантом в формуле «Рассуждайте, но повируйтесь!»

## **ГЛАВА II СВЯЗЬ ЛИБЕРАЛЬНЫХ ИДЕЙ И СОЗЫВА УЛОЖЕННОЙ КОМИССИИ**

Идеи либерализма стали приобретать значение в России во времена Екатерины II. Планы и её реформы основаны на принципах западноевропейского либерализма. Екатерина старалась дать законное обоснование религиозной терпимости, сделать уголовное право более гуманным, открыть пути для частной инициативы в экономической жизни, укрепить путем законов личную свободу дворян, а также расширить право собственности дворян и городов и предохранить их нарушения со стороны государства. Кроме того, она ставила целью облегчить положения крестьянства, усилить роль органов самоуправления отдельных сословий при устройстве и развитии всей административной системы; а также полностью провести жизнь принцип разделения власти при устройстве местного управления или самоуправления. Это – широкая либеральная программа, которая изложена в первую очередь в «Наказе», составленном императрицей для созванной ею Законодательной Комиссии.

Уложенная Комиссия открылась 30 июля 1767 года торжественным богослужением в Успенском соборе кремля. Первоначальным местом её работы стала Грановитая палата (в последующем собрании Комиссии происходили в Петербурге).

В Комиссию был избран 571 депутат от дворян, гаражан, однодворцев, казачества, государственных крестьян, нерусских народов Поволжья, Приуралья, Сибири. По одному депутату выделили центральные учреждения – Сенат, Синод, Канцелярии. Лишь крепостные крестьяне, составлявшие большинство жителей страны, были лишены права выбирать своих депутатов. Нет депутатов и от духовенства, иначе затеянное дело носило сугубо мирский характер.

Социальный состав Комиссии выглядел так: дворянство было представлено 205 депутатами, купечество 167. Вместе они составили 65% всех избранных, хотя за ними стояло менее 4% населения страны! Представители других сословий «погоды» в Комиссии явно не делали: от казачества их 44, от однодворцев – 42, от государственных крестьян – 29, от промышленников – 7, от канцелярских чиновников и прочих – 19, от «инородцев» - 54.

Всем депутатам гарантировались льготы и привилегии. Они навсегда освобождались от смертной казни, пыток, железного наказания, конфискации имущества. Полагались им и жалование сверх получаемого по службе: дворянам – по 400 рублей, го-роджанам – по 122, всем прочим – по 37.

На первом же собрании депутатам зачитали с любопытством ожидаемый ими екатеринский «Наказ». И тут выяснилось, что не выходявшие за рамки интересов отдельного сословия, города, уезда указы с мест, какими должны были руководствоваться депутаты, своей приземленностью резко контрастируют, с «Наказом» Екатерины, наполненным чудными для собравшихся суждениями о том, «что есть вольность», «равенство всех граждан».

Однако чрезвычайно тронутые пышным открытием работы Комиссии депутаты, не сумевшие на слух понять действительно мудреный для них «Наказ», стали думать, что сделать для своей императрицы, опекающей своих подданных. Ничего путного в их головы не пришло, и поэтому они решили поднести ей титул «Великой, Премудрой Матери Отечества». Так неожиданно (а может быть, по заранее заготовленному плану?) был снят самый неприятный для Екатерины вопрос о незаконном восшествии на трон. Отныне после публичного подтверждения столь представительным Собранием законности ее власти положение Екатерины Алексеевны на престоле стало куда прочнее.

Спокойно прошло избрание 18 частных комиссий для сочинения законов, и начались рабочие будни депутатов, окончательно отрезвившие Екатерину. Она скрытно наблюдала за всем происходящим в зале и время от времени посылала записочки с наставлениями порой теряющемуся председателю, генерал-аншефу А. И. Бибикову. Вместо ожидаемого его делового обмена мнениями начались бурные дебаты представителей разных сословий, когда ни одна из сторон, ни в чем не хотела уступить другой. Дворяне с тупым упрямством отстаивали свое монопольное право на владение крестьянами, а купечество – на занятие торговлей и промысловостью.

Не было единства и среди представителей преобладающего класса: дворяне с национальных окраин желали уравниваться в правах с дворянством центральных губерний.

Но все то, как говорится, были цветочки. Наибольший гнев дворян – крепостников, из которых в основном и состояли дворянские избранники, вызвали робкие призывы некоторых их же собратьев ограничить произвол помещиков. Сова депутата от города Козлова Г.С. Коробына, что крестьяне являются основой благополучия государства и с их разорением разорется и все прочее в государстве, а потому их надо беречь. Дворянство, пользуясь своим большинством, все смелее требовало расширения помещичьего права на личность крестьянина и плоды его труда. Раздалися голоса и о применении смертной казни к наиболее непокорным из крестьян.

Но росло количество выступлений и противоположного характера, особенно после того, как в июле 1768 года на общее обсуждение был вынесен подготовленный в частной Комиссии законопроект О правах дворян. Почти 60 депутатов, в том числе и «своих», дворянских, подвергли острой критике предложенный документ. Это не могло не обеспокоить императрицу.

Некомпетентность депутатов, их неспособность подняться до понимания провозглашенных в «Наказе» идей произвели на императрицу угнетающее впечатление, что для «просвещения» депутатов прибегли к необычной мере: день за днем им стали читать все принятые с 1740 по 1766 год законы об имущественных правах, а также Соборное Уложение 1649 года и ещё около 600 разнообразных законов. Трижды подряд вновь и вновь оглашали екатеринский «Наказ». Таким образом, работа Комиссии была фактически парализована, и в конце 1768 года с началом русско-турецкой войны ее временно (а как оказалось, навсегда) распустили. Хотя некоторые частные Комиссии продолжали работать до 1774 года.

Обстоятельно изучив работу Комиссии, С.М. Соловьёв четко определил главное ее назначение: её создали с целью «познакомиться с умоначертанием народа, чтобы

испытать почву прежде, чем сеять, испробовать что возможно, на что будет отклик и чего ещё нельзя начинать».<sup>9</sup>

На мой взгляд, созыв Комиссии имел для Екатерины II интерес, прежде всего практический. А что же было ответом? От дворянства, купечества и духовенства послышался дружный и страшно печальный крик: «Рабов».

Такое решение вопроса о крепостном состоянии, происходило от неразвитости нравственной, политической и экономической. Владеть людьми, иметь рабов считалось высшим правом.

Для того чтобы основательно подорвать представление о высоком праве владеть рабами, понадобилось ещё почти целое столетие.

Работа Комиссии ясно показала, что для ликвидации рабства почва оказалась совершенно неподготовленной. Екатерина II хорошо знала, что рабство задерживает развитие страны. Однако она способствовала и опустила руки. Императрица четко понимала, что курс на реформу в политике и экономике всегда предполагает уровень общественного сознания, который и делает возможным их проведение в жизнь. В реальной же ситуации той эпохи, при явном противодействии дворянства было бы безумие рубить сук, на котором держалось самодержавная власть. И это говорит о реалистичности государственной политики Екатерины – она её сознательно отделила от собственных радикальных взглядов.

Екатерина II не пыталась возбуждать общественный интерес к вопросу о рабстве владельческих крестьян и испытывать судьбу. Увы! Очередной (после Петра I) опыт скрещивания европейских моделей общественного развития с российской действительностью – на этот раз с идеями просвещения – не удался. Екатерина отступила перед виртуальной угрозой, едва услышав ропот далеко не большей части своих подданных – депутатов от дворян в Уложенной Комиссии.

Таким образом, связь между либерализмом и Уложенной Комиссией существует. Либерализм заботиться о гарантиях, которые должны защитить от произвола правительства существующей правопорядок, так же как и признанные и охраняемые этим порядком благоприобретённые права отдельных лиц.

### **ГЛАВА III ПРИЧИНЫ ИЗМЕНЕНИЙ ПОЛИТИЧЕСКИХ ВЗГЛЯДОВ ИМПЕРАТРИЦЫ**

С самого начала между теорией просвещенного абсолютизма и попыткой Екатерины II реализовать её на практике лежала огромная, обусловленная российской действительностью дистанция. С годами она увеличивалась и по политическим мотивам.

Так что, в конце концов, императрица отказалась от воплощения в жизнь идей Просвещения в том виде, в каком они были осуществлены в странах Европы, - через создание гражданского общества и ломку сословных преград. Реальность российской действительности убедили Екатерину в том, что представление свободы всему обществу чревато неуправляемым хаосом.

Несколько решающих событий повлияли на её сознание: восстание Е. Пугачева, Французская революция, Взгляды А.Н. Радищева.

«Просвещенный либерализм Екатерины II не выдержал этих испытаний.

В 60 – е годы XVIII века и в самом начале следующего десятилетия императрица, пропагандируя идеи европейских просветителей, не уставала повторять: «блага народа и справедливость неразлучны друг с другом» и что «свобода – душа всего» и без неё «всё мертво».<sup>10</sup>

<sup>9</sup> С. М. Соловьев. Сочинения: В 18 кн. М., 1988 - 1995

<sup>10</sup> А.Г. Бриккнер « История Екатерины Второй» - Аст. Астрель. 2005

Но с началом революционных событий во Франции, представлявших реальную угрозу для всей Европы, она решительно отвергает право этого народа на свободу. Екатерина II с самого начала отвергала французскую революцию и до конца оставалась с ней враждебно настроенной. Из этого выводили её реакционность или, во всяком случае, её постепенный отход от либерализма. Но из этого не следует, её враждебная позиция по отношению к революции была основана на том, что она не принимала идею свободы или что она стала постепенно отвергать её. Её отрицательное отношение к революции опиралось на то, что она видела в революции не осуществление свободы, а проявление анархической тирании и путь к абсолютистско-дееспотическому строю.

Отход от ранее пропагандируемых принципов просвещенного абсолютизма ускорило и появление книги А.Н. Радищева «Путешествие из Петербурга в Москву». Меры, принятые Екатериной против Радищева, на первый взгляд кажутся непонятными, как будто именно здесь и проявился её отход от первоначальных идей, так как сначала по очень многим вопросам она придерживалась одинакового с Радищевым мнением.

Так, например, нет существенной разницы между взглядами Екатерины и Радищева по вопросам религиозной терпимости, смягчения наказаний и более гуманного судопроизводства.

Они одинаково любили свободу и считали её высшим идеалом. Радищев пишет: «Велик, велик ты, дух свободы, зиждителем, как сам есть Бог». <sup>11</sup> Екатерина называет свободу «Душою всего». <sup>12</sup>

Тем не менее, есть очень значительное различие в отношении Екатерины и Радищева к существующему правопорядку. Поэтому её отрицательное восприятие взглядов Радищева кажется обоснованным. В «Путешествии из Петербурга в Москву» философия просветительского движения отражается как в кривом зеркале.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключении подведем некоторые итоги. Исходя из вышесказанного, известно, что Екатерина II взошла на российский престол в 1762 году зрелой, широко образованной женщиной. К этому времени была знакома с трудами Монтескье, Вольтера, Дидро, Беккариа, с сочинениями историков, экономистов, юристов.

Внутренняя политика императрицы на протяжении почти всего царствования (по мнению большинства историков, хронологические рамки политики «просвещенного абсолютизма» охватывают период с 1762 по 17889 года) строилась на единых принципах, в основе которых лежала идеология Просвещения.

На мой взгляд, политика «просвещенного абсолютизма» - это особый политический курс, связанный с использованием идей идеологов Просвещения в интересах самодержавия.

«В основе идеологии Просвещения лежали идеи добра, справедливости, необходимости просвещения масс, охраны и соблюдения правопорядка, равенства перед законом, внимание монарха к нуждам подданных». <sup>13</sup>

Екатерина II считает необходимым создавать Уложенную Комиссию для приведения в лучший порядок существующее законодательство. Попытки созвать действующий законотворческий орган – Уложенную Комиссию – не раз предпринимались и ранее, но все они в силу разных причин заканчивались провалом.

---

<sup>11</sup> А.Н. Радищев «Путешествие из Петербурга в Москву». – Л. :Худ. Лит., 1981

<sup>12</sup> Екатерина. Собрание сочинений. Пб, 1907, том 12

<sup>13</sup> Н.В. Середа. Преобразование Екатерины Второй// Преподавание истории в школе, 2006 г., №4

Учитывая это, наделенная умом Екатерина II пришла к необычному в истории России деянию: она собственноручно составила особый «Наказ», (расписанная программа действий Комиссии). Над «Наказом» Екатерина II трудилась два года (1765-1766). «Наказ» разбит на 20 глав и 526 статей: статьи 7, 18-20, 28-146, 254-260, 267-268, 273-350, 405-438, 447-518 заимствованы из знаменитого сочинения французского философа Монтескье «О духе законов». (1748 г.).

Статьи «Наказы» 147-248 заимствованы из трактата итальянского просветителя Ч. Беккариа «О преступлениях и наказаниях» (1764 г.), существенно повлиявшего на гуманизацию европейского законодательства.

«Наказ» императрицы провозглашал принцип вершимости, необходимости законов, способствующих росту населения, порицалось рабство и чрезмерная эксплуатация крестьян помещиками, содержался призыв к более гуманному отношению к людям, находящимся под следствием, говорилось о недопустимости пыток в ходе расследования дел. К сожалению, либеральные взгляды Екатерины II произвели впечатление на депутатов – дворян, которые смогли лишь преподнести ей «Матери Отечества». Императрица, посещавшая все заседания Комиссии и перечитывающая протоколы поняла, что противоречия между депутатами, недостаток опыта и знаний не позволяет ей быстро решить вопрос по созданию нового Уложения.

Возведенная на престол дворянами Екатерина II должна была «платить по счетам»: предоставление больших прав и привилегий дворянству, стремление сохранить самодержавие, на словах – попытки улучшить положение крестьян, на деле – раздача государственных крестьян в частные руки. В этом я вижу главное противоречие данной эпохи.

Но приобретенные знания и впечатления императрицы в ходе работы над «Наказом» и деятельности Уложенной Комиссии легли в основу последующего законодательства, составившего славу Екатерины II.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. С.М.Соловьев. Сочинение: в 18 кн.: кн. VII: Т. 13-14:История России с древнейших времен. – М.: Мысль, 1991. – 701с.
2. В.О. Ключевский. Исторические портреты. Деятели исторической мысли. – М.: Правда. 1991. – 624с.
3. Пособие по истории СССР для поступающих в вузы. – М. 1983.
4. В.В. Леонтович. История либерализма в России. – Париж: YMCA – Press, 1980.
5. Г.В. Вернадский. Русская история. Учебник. – М.: «Аграф», 2004. – 544с.
6. Н.И. Павленко. Екатерина Великая. – М.: Молодая гвардия, 2004. – 495с.
7. М. Рахматуллин. Императрица Екатерина Вторая.//Наука и жизнь №2, 3, 4. 2003.
8. Н.В. Серeda. Преобразования Екатерины Второй.// Преподавание истории в школе. № 4. 2006.
9. В.Ю. Захаров. Дискуссионные аспекты политики «просвещенного абсолютизма» Екатерины Второй.// История и обществознание в школе. №4. 2003.

## **RUSSION FOLKLORE**

Говор Мария  
Научный руководитель:  
Царёва Лариса Семёновна,  
учитель английского языка

### **THE INTRODUCTION**

*«Russian people created an enormous oral literature: wise sayings and sly riddles, cheerful and sad ceremonial songs, solemn bylines, heroic, fairy genre and mocking tales. It is in vain to think that this literature was only the fruits of people's spare time. It virtue and people's mind. It made and strengthened its moral character, it was its historical memory and it filled with deep contents all its well-regulated life»*

A.N. Tolstoy

The theme of my work is Russian folklore. Why have I chosen this theme? It is interesting, educational and it has importance for the influence on our Russian poets and writers. For example: for the poetry of Pushkin, Krilov, for the tales of Saltikov-Shchedrin, Ershov and Aphanasiev.

It was interesting because I was given the chance to try to open some historical regularities of the development of folk art, and the forms of its existence, to catch the general processes happened in it and to see and to comprehend its inexhaustible importance and beauty. It was interesting because I could translate the material from English into Russian and from Russian into English.

The task was also to show the varieties of genres of Russian folklore, to discover the beauty of Russian folklore and to show its importance in the life of Russian people, to show the property of the language of Russian people in its proverbs and sayings, to show the connection of Russian folklore with the folklore of Tver region.

In each country there are national customs, traditions, heroes, oral national creativity. And Russia was long since glorified by such culture. There is nothing that can better tell about richness of the country, than its folklore. Russian folklore is the tradition of Russian people passing from generation to generation. Russian folklore is a variety of genres. Both bylines, and proverbs and sayings, fairy tales, songs here enter. The greatest heroes of bylines, fairy tales, Mikula Selyaninovich, Dobrynya Nikitich, Alyosha Popovich, Zmey Gorynich, Baba Yaga, Alyonushka with Ivanushka, Koshchey the Immortal and many others, known not only in Russia, but also abroad. The significant role in Russian folklore is played by national characters. They are buffoons who amused people, showing comic performances, and Russian toy - a nested doll dressed in national clothes - a sundress. Foreign visitors, coming in Russia, buy a nested doll as a souvenir for natives and close friends.

## TREASURY OF POPULAR WISDOM

As our language is rich! And as a little we listen attentively to our speech, speech of the interlocutors... And language as air, water, the sky, the sun, without what we cannot live but what we use. Many of us speak standardly, inexpensively, dimly, overlooking, that there is alive and a fine, mighty and flexible, kind and malicious speech!

We speak not only to transfer the interlocutor the information, but we express the attitude to about what we talk: we are pleased and are indignant, we convince and we doubt, and all this - with the help of a word, words which combination generates new shades of ideas and feelings, makes art phrases, poetic miniatures... At school all of us acquaint usually only with two kinds of eloquence: proverbs and sayings.

Proverbs and sayings are usually studied together. But it is important to see not only similarity, but also distinction between them. In practice they frequently confuse. And two terms are perceived by the majority as the synonymic, designating same language, poetic phenomenon.

And in connection which were told we can define sayings as poetic, widely used in speeches, steady, brief expressions.

In a history of studying proverbs and sayings there were attempts to reveal any one, but an attribute distinguishing them. Counted, that proverbs, as against sayings, have always figurative sense, they are multiple-valued. However among proverbs there are such, which we always use in their direct sense, for example: « To business - time, a fun - hour », « Has terminated business walk safely » and so on. On the other hand, sayings can be multiple-valued, have figurative sense. We speak: « To pound the air », and in fact sense of this phrase is far from direct value of words making it.

Some scientists as the basic attribute of differentiation of proverbs and sayings put forward features of their syntactic construction. A proverb, they always count the finished offer, and saying - only a part of it. Really, proverbs represent always the offer, sayings in the majority, only a part of the offer. And two more attributes which usually are considered peculiar only to proverbs. There is an opinion, that for a proverb the two-particular whereas the saying is always indivisible on a part is characteristic of bidirection. Really, double-part, but all is far from being many proverbs. « Be careful with dress when new, and from the youth »-two-part a proverb, and a proverb « Eggs the hen do not teach honor »-one-part. Proverbs can be and three, and four-part.

So, it is possible to see, that a lot of attributes on the basis of which sometimes aspire to differentiate proverbs and sayings, is not obligatory for all proverbs and the more so for sayings, at the same time, characterizing proverbs, they are not so alien also to sayings. But to what attributes it is possible to differentiate precisely proverbs and sayings? It - generalizing character of the contents of proverbs and their instructiveness, edification. The largest collector of folklore V.I. Dal in the second half of XIX centuries has formulated such definition of a proverb: « The proverb - short a parable. This judgement, a verdict, lectures ». The first half of the XX centuries the expert on proverbs M.A. Rybnikova wrote: « The proverb defines set of the one-characteristic phenomena ». Sayings generalize nothing, teach nobody. They as completely fairly wrote V.I. Dal, « roundabout expression, portable speech, a simple allegory, a way of expression, but without a parable, without judgement, the conclusion, application... The Saying replaces only direct speech into indirect, does not finish speaking, sometimes and does not name a thing, but conditionally, rather clearly hints».

The figurative, multiple-valued sayings having transferred meaning which have been made out syntactically as the offer, quite often organized rhythmically, and carrying instructive, didactic character.

Sayings are poetic, widely used in speech, steady, brief, frequently figurative, sometimes multiple-valued expressions having transferred meaning, as a rule, made out in speech as a part the offers sometimes being rhythmically organized, not possessing properties to teach and generalize sociohistorical experience of people.

But if the saying does not teach and does not generalize sociohistorical experience,

for what is it? The proverb, apparently, always judgement, in it contains any certain conclusion, generalization. The saying does not apply for it. Its assignment as is possible to characterize more brightly, more figuratively this or that phenomenon or a subject of the validity, to decorate speech. « The saying - a floret, a proverb - berry », - speak people. That is both that and another - is good, there is between them a communication, but there is also an essential difference.

Sayings, as a rule, are used for the figurative - emotional characteristic of people, their behaviour in everyday situations. It is a lot of sayings, so it is a lot of them, that it seems will suffice for all occasions. Certainly, a saying - floret more all is necessary for expression of emotions - indignation, hatred, contempt, admiration... Someone has done nonsense, and in hearts of him abuse: « It is silly as a donkey, as the American Indian cock, as sturgeon head ». About callous: « Not oppressing, but only the handle from a ladle ».

Sayings help to express an emotional condition, discontent in connection with any actions, acts of people: « To him to speak - that to a wall peas to mould », « Hisses as red-hot iron », « Spins as forty on spoke », « is on thorns », « Rustles as a wind in an empty pipe » and many other things.

But if something is pleased us, also sayings are others. About the person who convincingly speaks, we shall tell: « Has told - as in unit has fastened ». About living nourishing, richly, happily speak: « As cheese in oil goes for a drive ».

Distinction between proverbs and sayings is especially appreciable by the example of similar word-combinations.

As amateur of another's work, we speak: « He likes to make a cat's-paw of other people ». In this phrase the saying is used "to make a cat's-paw of other people", in it there is no either generalization, nor a lecture. However, we can speak about these both to teach, and to generalize: « It is easy to make a cat's-paw of other people ». And it will not be already a floret - ornament, and berry-judgement.

We speak: « Both our and your », « Miracles in sieve », « To pound the air » - also they are sayings. However the same word-combinations with some important changes easily turn to proverbs: « Both our and for your kopeck we shall dance ». « Miracles in sieve are a lot of holes, and to get out there is no place », « To pound the air - water and will be ».

Proverbs are a popular wisdom, the arch corrected lives, practical philosophy, historical memory. About what only spheres of a life's situations they don't only teach, do not speak! First of all in them sociohistorical experience of people is fixed. Proverbs bring up in the person's patriotism, high feeling of love to the native ground and understanding of work as bases of a life; they judge historical events, about social relations in society, about protection of Fatherland, about culture. In them living-household experience of people is also generalized, its moral code determining mutual relations of people in the field of family relations, in love, friendship is formulated. In proverbs nonsense, laziness, boasting, drunkenness, wit, diligence, modesty, sobriety, abstention and other qualities of the person necessary for a happy life are eulogized. At last, in proverbs philosophical experience reflects the judgment of life. « Raven a falcon to not be » - in fact it is not about a raven and a falcon, and about an invariance of essence of the phenomena. In proverbs interdependence and conditionality of the phenomena (« From the thin hen thin eggs »), objective sequence of events (« Not suddenly Moscow was under construction ») and many other things are emphasized.

People have very precisely characterized proverbs, having noted their connection with speech (« Speech by a proverb is red »), brevity (« There is a parable more shortly a bird's nose »), a special warehouse (« Not any speech of proverb »), accuracy (« The proverb not past is said »), truthfulness (« The proverb speaks the truth to all »), wisdom (« Silly speech - not a proverb »). That in them the common, public opinion from which to disappear to nobody (« From a proverb will not leave ») was expressed has been marked also. Proverbs and sayings are the most ancient genres of oral national creativity. They are known to all nations of the world, including living very long time ago, B.C. to ancient Egypt.

tians, Greeks and Romans. The earliest Russian monuments of the literature have informed data about existence proverbs and sayings at our ancestors. In « Stories of time years », the ancient annals, a number of proverbs are fixed: « There is no place to a head, and the head to a place », « The world stands up to a host, and a host - up to the world », etc. Some proverbs, sayings, bearing on themselves a seal of time, are now perceived already.

Proverbs and the sayings have been created from the old times, actively live and are created today. It is - eternal genres of oral national creativity. Certainly, not anything, created in the X X - X X I centuries, will sustain check by time, but necessity of language creativity, ability to it of people are a true guarantee of their immortality.

## RUSSIAN FOLKLORE

There is nothing that can tell anyone of the wealth of any people's imagination better than their folklore. Russian folklore is the traditional culture of the Russians, passed down from generation to generation. Originally much of it was connected with East Slavonic paganism, as Encyclopedia of Russia maintains, but after the introduction of Christianity in the 10th century, it increasingly became the separate form of secular popular entertainment. Ritual folklore, often given Christian overtones, accompanied every event of significance in the daily life of Russians, while non-ritualistic folklore, particularly the more artistic forms, was brought to the people by traveling minstrels or mummers, called *skomorokhi*. The Church denounced them, but they were not suppressed till the mid-17th century. Then they disappeared into the countryside to pass on their skills to talented peasants. Due to Russian economic and social backwardness, folk literature was a rich and vital tradition right up to the October Revolution, and even now is still alive.

Russian folklore mirrors in itself Russia's history, and the freak of the folk's fantasy, and cheerful mirth, and the folk's wisdom, and thoughts about human nature and life. So it is only natural that there is a great variety of genres in Russian folklore: *bylines* (Russian epic songs), fairy tales, songs, historical legends, riddles, proverbs and sayings, rhymes and so on - they all arose and were repeated by word of mouth from father to son, from grandmother to granddaughters. Often the narrators introduced into their favourite text something of their own, slightly changing certain heroes, details, expressions, unwittingly perfecting and chiseling a song or a fairy-tale which had been originated and had been narrated before them. █

The most prolific and striking genres of Russian folklore were *bylines* and fairy-tales. Preserved in the far north of Russia until relatively recent years, *bylines* were sung - or rather intoned - by peasant *skaziteli* (singers or narrators of folk tales), who were famous for their narrative skill, poetic sensibility and, not least, their memory. Most *bylines* were composed before the 16th century. A few of them with superhuman heroes probably go back to pre-Christian times, such as Svyatogor the giant, who tormented himself over his own physical might as there was no hero on the earth who could be a match for him. In his quest for a match, Svyatogor was riding on and on and all of a sudden he came across an uncounted man who threw off his shoulder a small



sack. First Svyatogor casually poked his finger into it but he could not even move it. Then he caught at it with both hands - to no avail. Then he strained himself so that blood spurted from his eyes - he managed to raise the sack a hair's breadth while he himself sank knee-deep into the earth. The passerby was not just an ordinary man, but a great hero - ploughman Mikula Selyaninovich, and in his sack there was a mysterious traction - strength of the earth. Here the Russian folk-ploughmen glorified power and strength of the peaceful, toiling life which was dearer to them than a nomadic, warlike one.

Another famous hero, Volhv Vseslavich (Volyga Svyatoslavovich) is a living picture of artfulness and cunning akin to sorcery. A prophetic hero - sorcerer, riding with his bodyguard about towns and seeking tribute from peasants, he combined wisdom with valour. He could turn himself into an animal - now into a wolf, and now into a pike. Many a feat of valour had Volyga performed but he could not do anything with the wooden plough left on the half-tilled cornfield by the beloved son of the Mother Earth Mikula Selyaninovich. Neither Volyga, nor his brave bodyguard could displace it, so that the ploughman himself had to go back to his field where he lifted his wooden plough with one hand and threw it beyond the broom. When Volyga with his bodyguard wanted to know the great hero's name the ploughman simply said: "I am peasant Mikula Selyaninovich; Mother Earth is fond of me."

Other *bylines* were composed either during the period of Kievan greatness (X I and X II centuries), or after the Tatar invasion. The most famous and dearly loved heroes of that time were Il'ya of Murom, Dobrynya Nikitich and Alyosha Popovich.

Il'ya, son of Ivan, had not stirred from his village near the town Murom for thirty and three years. When he rose to his feet, however, he became an embodiment of unconquerable fortitude, a mighty guard of the glorious capital Kiev from the «vile Horde» that rushed at «Holy Russia». He was fighting against all the fiends and foes of his motherland, so that Grand Prince Vladimir could safely rely upon him. Il'ya of Murom was the strongest among the heroes and good-natured, though giving his opponents no quarter. But the Grand Prince had not always made much for the old hero who was seeking fearlessly for justice. And this coarse peasant justice at times was not to the princes' liking. For it Il'ya was locked in the cellar but never accepted lie or base flattery. Precisely for that Rus remembers and honors him.

Dobrynya Nikitich is known as a dragon-fighter. Once after a feast held with his bodyguard the hero felt like swimming. Forgetting his mother's warning Dobrynya gave way to a temptation to swim farther and was carried away to the white stone caves where the Dragon's lair was. The Dragon gloated: "Old people predicted that the Dragon should be defeated by the hero Dobrynya Nikitich and now Dobrynya himself has fallen into my hands!" Dobrynya, however, was not scared. He contrived to scoop some sand and threw it at the dragon when he fled, then cudged the Dragon and dashed him into the river.

Alyosha Popovich is the youngest of the three Great Russian heroes. Though he



was not as strong as Il'ya of Murom and Dobrynya Nikitich, he fell to his lot to fight against the son of the Dragon (*Zmey Gorynich*) - Tugarin, who was very tall, and huge, and strong, and would ride out to battle on a black horse. While fighting he could, for instance, fly up on paper wings folded under his attire. Like his father Tugarin terrified everyone with his whistling-hissing. Should he give a roar and a howl, the forest would shake and shed its leaves. Coming to towns Tugarin assumed the aspect of a daring brave, for the fair maidens' rain.

Once riding across the wide field with his companion-in-arms, Alyosha Popovich did not come across either bird or beast. Thus they came to the point from which three broad roads were leading and there laid a stone with directions. The third road led to Kiev and to the gentle Prince Vladimir. So they made up their minds to take that road and put up tents to have a rest.

Next morning they met a wanderer who told them where he had seen Tugarin. Alyosha exchanged his attire with the wanderer and made for Tugarin's field-camp. There the Young Dragon asked the wanderer if he had met Alyosha and boasted of making short work of the hero. Disguised as a wanderer, Alyosha rushed at him and broke his head with his stick, and then he jumped upon Tugarin's chest. Tugarin begged him to say whether he was Alyosha and in that case he wanted Alyosha to fraternize with him. But the brave hero cut the Young Dragon's head off. When Alyosha brought that head to the courtyard of Vladimir the Grand Prince himself praised him and asked him to move to Kiev and serve Prince Vladimir faithful

## THE RUSSIAN NATIONAL PERSONAGES

The oldest Russian tales are fairy-tales with miraculous transformations, amazing events and curious adventures of their characters. In fairy-tales people fly in the sky, sink under the water and underground, cover swiftly great distances, and find wonderworking herbs and flowers. All these had been age-long dreams of the Russian people about conquering the four elements and turning them to people's service.

Later there started to appear fairy tales of another kind: about evil and cruel rules, unfair lords and superiors oppressing common people. There were plenty of humorous tales and jokes about lazy, thievish, greedy and foolish people side by side with whom lived bright, kind, honest *Ivanushkas*, *Alyonushkas*, *Vassilisas*, *Yelenas* and other common openhearted Russian people. In tales of everyday life there arise pictures of the ancient Russian people's daily round.

No other country has got such a storehouse folk and fairy-tales which are so round and full of life. Unlike German fairy tales, there is no fear of fatal destruction. Instead, stories of the survival



of the  
the

weakest, they are full of charm and earthy humor. In these Russian tales are stressed the values of the humble over the rich and powerful, the strength of the true and clean heart, a closeness

and respect for nature; fish and wolves are talked to as brothers; characters are full of fantasy.

Fairy-tales are all centre on a dangerous quest, during which the hero encounters the famous figures of peasant folklore. So there is a great deal of "good" (virtuous) personages and "baddies". Most popular is either a prince or the low-born fool, *Ivanushka the Simpleton*, who ultimately marries the princess. He is usually the youngest of the three sons, scorned or betrayed by his elder brothers, yet he manages to overcome all the obstacles and come out victorious. In one of the many tales of the Firebird, Ivan, faithful to his mission of guarding his father's orchards, manages to pull a feather from the tail of the Firebird and then he uses it to defeat the evil *Koshchey the Immortal* who could only be killed if the egg that contained his death could be discovered.



*Koshchey the Immortal* incorrectly called in the above-mentioned Encyclopedia of Russia "the Dragon", plays the part of treasure-keeper and dangerous abductor of fair maidens. *Koshchey* from the Old Slavic *Koshch* means "of lean, gaunt frame". Up to now *Koshchey* is applied to old misers shriveling up from stinginess and grudging hidden treasure. So *Koshchey* first served as an epithet and later as the proper name of the demon – a drier-up of life-giving water, the one who turned clouds into stones, the demon of winter cold. In fairy-tales whenever the hero comes to his cave *Koshchey* would say he could scent "the Russian spirit", so he was the foe of Russians.

The Dragon appeared to be dwelling in deep caves in the mountains, which explains his name – *Gorynich*- from Russian *gora* "mountain". As a rule, the Dragon had three heads but there were also others with six and with nine heads. When the Dragon is fighting with a hero fire comes from his mouth and smoke from his ears.

Besides *Koshchey* and *Zmey Gorynich*, there is another "baddie" – *Baba Yaga*, the wicked witch who flies through the air in a mortar, rowing with a pestle and who, as has already been mentioned, lives in a house built on chicken legs, the house that can turn round and run after its victims.

Thus the most popular character, the Fox *Lizaveta* or *Lisa Patrikeyevna* (*Lisa* means "fox") specializes in sweet words and flattery. Fearsome animals, - are turned into figures of fun: *Mishka* or *Mikhail Ivanych*, the Bear, though known for his strength as "the uprooted of trees", is slow and clumsy. Even more stupid is the "grey fool", the Wolf, who is constantly outwitted. Full of lovely dialogue, rhymes and snatches of song, animal tales are still popular with Russian children. The tales of everyday life are generally of more recent origin. They are based on the motif of the triumph of the underdog: the fool over the clever man. Their comic and satiric touches (the priest and the landlord are figures of fun) and their lively colloquial style ensure their popularity."

Russian fairy-tales are full of wisdom, melodious, poetic repetition and soothing and enchanting phrases, like the following:

A fairy-tale is just untruth,



But in it there is a suggestion  
 That for a decent fellow is a lesson.  
 Swiftly is the tale narrated?  
 But things are not taking their speedy course.  
 Morning is wiser than evening.  
 Now the tale has come to an end  
 And those who listened to it are great!  
 And if the fairy-tale ends in a feast one would hear.  
 And I was there,  
 Drinking mead and beer

That trickled down my moustache,  
 Into my mouth, though, I had not got much.

## RUSSIAN SKOMOROKHI

With the monastery considered the only model for truly moral Christian life in medieval Russia, entertainment and amusement could not regularly and properly develop there. From the point of view of the monk seeking for penance and salvation any merrymaking and revelry ought to be censured as thoughtlessness and sin. Even music was considered sinful, to say nothing of dancing.

An extremely severe attitude to any kind of merrymaking, even a most common and natural one, led to the situation when music and dancing were reduced buffoonery practiced by *skomorokhi* (jesters, minstrels and musicians). The *skomorokhi* enjoyed the reputation of those who cast prudence to the winds, outcasts. They played music, sang and danced mainly in pot-houses and taverns, in market-places. No wonder that their performances amid general rudeness had become not only extremely unrefined but even ribald at times.

Often the *skomorokhi* were traveling in bands of fifty and more, going from one town or village to another. They entertained the publicly playing their musical instruments and encouraged people to join with them, some showing trained bears and dogs who were taught to do every kind of trick. There were jesters and jokers among them who could speak well and knew plenty of facetious sayings and rhymes, some *skomorokhi*, wearing colourful costumes and ugly or comical masks, put on their performances, making commentaries on people and events. Still others carried a board with moving puppets on their head; they fastened a large piece of cloth on the lower part of their body and then they raised it above their head to make a portable puppet theatre, changing their voice in keeping with the part of the particular character: *Petrushka*, his bride, the Gypsy and the Robber. The *skomorokhi* were at liberty to do as they pleased especially on Shrovetide, Christmas-tide, and Easter when even devout Russian people indulged in merrymaking and invited them to their houses.

There is no knowing where the *skomorokhi* originated; many authors consider that Byzantium, which was famous for its mimes and actors. First they had appeared in Russia at the courts of Kiev as singers and storytellers, later they were kept by the tsar and great boyars as clowns and jesters. The *skomorokhi* traveled in large bands because they were often abused and robbed by highwaymen. At times, of the 16th – 17th centuries, the sovereigns, persuaded by the Church, would victimize the *skomorokhi* most ardently, ordering their province-governors to break and burn musical instruments and masks and flog those who invited the *skomorokhi* to their houses with sticks. Under Mikhail Fyodorovich in Moscow they once took away musical instruments from the *skomorokhi* and from the citizens owning any of those – five cart-loads all in all and set them on fire.

In the mid 17th century the *skomorokhi* were officially banned and the people were forbidden any kind of amusement: to wear costumes and masks, to play games, to dance and to play musical instruments. Alexey Mikhailovich (reigned 1645 - 1676) followed the precepts of the church so sincerely that he was called "the Pious" and he officially banned the *skomorokhi*.

But the time of persecution would pass, and the fun-loving nature of the Russian people would come to the fore as the ban could neither be enforced, nor endured and the *skomorokhi* would amuse people as before.

## RUSSIAN FOLKLORE IN TVER REGION

I think that Tver folklore without a doubt can be called generally Russian. Its uniqueness become clear for that that, first of all, it is an ancient folk art, maybe more ancient than the folklore of northern regions, forming famous Pechorck, Olonetsk and Vologda regions.

Historical geography especially assigns in the fate of Russian state the watershed of the great rivers – the Volga, the Dnepr and the Zapadnaya Dvina, which start on the land of ancient Tver region, on the Valdai.

Archaeological data shows optimum fulfillment of Tver region with archeological discoveries telling about ancient settlements, cultural exchange of household, goods and jewellery. Byzantine jewellery, Syrian glass, objects from Egypt and etc. were found in Tver region, because there were no wars, collisions and major confrontations there till Tatar Mongol invasion. So Tver folklore and Tver culture were formed on that basis.

National folk and tales arose in central regions of Vladimir-Suzdal Russia, in ancient cultivation and of Novgorod, Pskov and of course in Tver region where a great war with Moscow for grand prince's throne, for the uncoordinated forces.

At the same time in the north region was the process of settling lands with people, running from Tatar Mongol's joke and Novgorod uncomfoting. They also bringing with them folklore and fairy treasures.

Epicentre of historical events of that time became epicentre of folklore blossom. Tver region had already known the epic songs, historical songs, national songs, lyrics ceremonial poetry, proverbs, riddles.

At the same time in the north region was the process of settling lands with people, running from Tatar Mongol's joke and Novgorod uncomfoting. They also bringing with them folklore and fairy treasures.

The tales about animals told by Tver tellers came back to ancient pagan times. In the tales about bear, fox, wolf and others had embodied the worshiping of strength of nature of storm, wind, sun, the man's dependence of them and the process of overcoming of this dependence. So they keep the steps of cult of bear, horse's head and frog and etc.

Fairy tales in Tver region combine in them engaging and instructive, heroic and tragedy, high and satiric, fairy and everyday, mankind and class. It was the natural expression of contemplation of people about kindness and just ice having had not only aesthetics but and social basis.

The tales are the decoration of Russian folk and art and the tales of Tver region.

Tver fairy tellers have well self-possessed mysterious, intricate and women image such as Vasilica Premudraya. Helen the Precrasnaya, Nastasiya Korolevichna and others, these who are tormented in captivity of Koshchey of Zmey of 3, 6 and 9 heads.

High ideas of people about men have been expressed in Tver tales. People are not born to be kind or cruel. They become such in life. Only that man gets what he wants, who can fight with difficulties and wins blows of fortune.

The man's character is forged in the fight with adversity and the victory over Zmey, Koshchey becomes true.

So everyday tales were formed known – in earlier period – in the middle Ages. They reflected quite sharp (point turning) changing in the view of people – artist and creator on fantasy which as we may say, had approached to the life and became to reflect the imagination about real interconnection in social, public and family life.

The hero of the tales as usually was Ivan, whom Gorky called ironic lucker. The formula "the fool sleeps and the happiness lies at his head" as if is affixed to him. Yemelya,

Klimka, poor brother and etc. are akin to him. All his character is determined by the uniqueness of the Russian national character and the compositional opening of the figure is suggested by it. The nickname "fool" doesn't hurt him at all, because cheerful infectious laugh of people, who are healthy heartfelt, is heard in it. These people can joke not only by others but and themselves.

These tales shine wittiness, astuteness, humor and they reflect wide, vital important contents at the same time.

Family everyday life tales also are wide disseminated in Tver region. They are about married infidelity and faithfulness, about marring, about improving lazy and headstrong wives, about worker and daring thief. Everybody remember these funny tales. So I can say that was registered by A.S.Pushkin "charm" of Russian folklore. Tales, legends and other works, which even though keep certain genre features, at the same time, are found their local colouring, Tver's «attachment».

Legends should be counted not only oral stories of the religious - Christian contents about the God and orthodox sacred, but also narrations about the most ancient religious, pagan cults of the nature where are esteemed water, wood, expressing features of wood, lake-land with set of the rivers, small rivers and other reservoirs. So the stories «About Volga, Dnepr and Zapadnaya Dvina», «Volga and Vazuza».

The Tver territory - a watershed of three great rivers where it was from time immemorial fastened eastern-slavic, Russian life not only in geographical, historical, but also ethnographic, cultural relations. Legends involve with the picturesque beauty, poetry and prehistoric depth.

In the years of the Great Patriotic war and in post-war decades the occurring phenomenon was (and there is now) a huge file of oral stories, beginning from memoirs and finishing witty jokes.

Legends, tales and stories of folk wisdom are made artistic Tver region public property.

## THE CONCLUSION

I think the folklore will be existed for ever. Folklore is the treasure of Russian people, its culture and history. The importance of folklore in the life of every man is great. We all come into contact with it by some extent or other. The parents read tales, sing songs to their children, and this is folklore. The man sometimes uses sayings and proverbs in his spoken language not noticing it by himself. And this is also folklore.

Folklore can't disappear at once; it can't disappear by my opinion at all. Folklore will be existed as long as the mankind exists.

Tales, songs, Russian folk epic, proverbs, saying were passed from generation to generation. In them people reflected everything happened with them, showed the situation of that time, when tales, proverbs and song were created, shared their experience, gave their advice, thought about their life and fate.

In our 21 century new and new words and expressions are appeared all the time. And that's true.

Alteration is the characteristic of every century, decade and even every year.

## THE USED LITERATURE

1. А.В. Гончарова. «Золотые зерна»: Сказки, легенды, предания, мемуарные рассказы Тверского края. – Тверь: Русская провинция, 1999.
2. Петрова Л.И. The Russians' Daily Bread. Культура русского быта. – На англ. языке. – Псков: ПОИПКРО, 1998
3. Русские народные загадки, пословицы, поговорки./ Сост., авт. вступ. ст., коммент. и слов Ю.Г.Круглов. – М.: Просвещение, 1990.

4. Мюллер В.К. Англо-русский словарь – 23-е изд., стер. – М.: Рус. яз., 1990.
5. Коллинз. Русско-английский словарь. Russian-English dictionary. – М.: 1996.

## ***НТР и современный мир***

Гылка Евгения

Научные руководители:

Козлова Марина Серафимовна,

учитель обществознания и истории,

Шкадов Федор Иванович,

врач санитарно-эпидемиологической службы.

### **ВВЕДЕНИЕ.**

*Какая польза человеку, если он приобретет весь мир, а душе своей повредит.*

*Новый завет*

Каждый день нас окружают разные вещи, большинство которых мы создаём сами. Мы не можем представить сегодняшний день без компьютеров, мобильных телефонов, утюгов, стиральных машин, телевизоров и многой другой техники. Теперь человечество пытается путём клонирования создавать не только животных, но и людей.

**Целью** моей работы стало выявление влияния НТР и НТП на общество.

Перед собой я поставила следующие **задачи**:

- провести анализ литературы о НТР и НТП;
- изучить и исследовать связь между НТР и глобальными проблемами;
- исследовать отношение молодежи к НТР;
- наметить возможные пути эффективного решения отрицательного влияния НТР и НТП.

Для достижения данной цели и задач выдвинута **гипотеза**: если человечество не задумается над последствиями своей деятельности, оно погубит мир собственными руками.

**Объектами** исследовательской работы являются воздух и водоемы, возле которых находятся заводы г. Нелидово.

**Методы**:

- тесты;
- анализ проб.

**Методики**:

- тест на определение отношения к НТР;
- руководство по контролю загрязнения воздуха;
- руководство по контролю загрязнения воды.



### **Глава 1. Научно - технический прогресс.**

### 1.1. Понятия НТР и НТП

Для начала, рассмотрим такие понятия, как РЕВОЛЮЦИЯ и ПРОГРЕСС  
**РЕВОЛЮЦИЯ**<sup>1</sup> - (от позднелат. *revolutio* — поворот, переворот), относительно быстрые и глубокие качественные изменения, коренной переворот в жизни общества или познания.

**ПРОГРЕСС**<sup>1</sup> – (от лат. *progressus* — движение вперед), направление развития, для которого характерен переход от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному, бесконечное движение человечества от простого к сложному, к большей устойчивости и жизнеспособности общества. О прогрессе можно говорить применительно к системе в целом, отдельным ее элементам, структуре развивающегося объекта.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС**<sup>1</sup> - взаимосвязанное развитие науки и техники, проявляющееся, с одной стороны, в постоянном воздействии научных открытий и изобретений на уровень техники и технологии, с другой - в применении новейших приборов и оборудования в научных исследованиях.

Первый этап научно-технического прогресса относится к 16-18 вв., когда мануфактурное производство, нужды торговли, мореплавания потребовали теоретического и экспериментального решения практических задач. Второй этап связан с развитием машинного производства с конца 18 в. — наука и техника взаимно стимулируют ускоряющиеся темпы развития друг друга; современный этап определяется научно-технической революцией, охватывает наряду с промышленностью сельское хозяйство, транспорт, связь, медицину, образование, быт.

Современной формой НТП является научно-техническая революция.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ**<sup>1</sup> - коренное, качественное преобразование производительных сил на основе превращения науки в ведущий фактор развития общественного производства, в непосредственную производительную силу. Резко ускоряет научно-технический прогресс; оказывает воздействие на все стороны жизни общества. Предъявляет возрастающие требования к уровню образования, квалификации, культуры, организованности, ответственности работников. Возникла под влиянием крупнейших научных и технических открытий, возросшего взаимодействия науки с техникой и производством.

НТР и НТП приводят к таким проблемам, как загрязнение космоса, войны, этическим, экологическим проблемам. Изучив литературу, я пришла к выводу, что основными названы проблемы связанные с биотехнологиями, освоением космоса, компьютеризацией.

### 1.2. Биотехнологии.

На первом этапе развития НТР, т. е. в 60-70-х гг. нашего столетия, важнейшей её чертой стала автоматизация производственных процессов.

Роботы, станки с программным управлением, гибкие производственные линии характеризуют качественные сдвиги в технике, в орудиях производства.

С конца 70 –х. гг. в развитии НТР появились качественно новые черты, связанные с успехами микроэлектроники.

Одним из наиболее перспективных направлений является биотехнология. По значению она сопоставима с электроникой. Биотехнология основана на использование живых организмов и биологических процессов в промышленном производстве. Помогает получать биологически активные вещества (гормональные препараты, соединения, стимулирующие иммунитет, и т. п.). С помощью методов генетической инженерии уже производятся в больших количествах кормовой белок, медикаменты.

---

\* Боголюбов Л. Н. «Человек и общество» учебное пособие. Москва, Просвещение 2000

На базе молекулярной биологии появилась генетическая инженерия, которая путем пересадки чужих генов в клетку позволяет выводить новые виды. Генетическая инженерия (генная инженерия), методы молекулярной биологии и генетики, связанные с целенаправленным конструированием новых, не существующих в природе сочетаний генов, возникла в начале 70-х гг. Основана на извлечении из клеток какого-либо организма гена (кодирующего нужный продукт) или группы генов, на соединении их со специальными молекулами ДНК (т. н. векторами), способными проникать в клетки другого организма (главным образом микроорганизмов) и размножаться в них. Открывает новые пути решения некоторых проблем генетики, медицины, сельского хозяйства. С помощью генетической инженерии был получен ряд биологически активных соединений — инсулин, интерферон и др.

Дальнейший прогресс человечества во многом связан с развитием биотехнологии. Вместе с тем необходимо учитывать, что неконтролируемое распространение генно-инженерных живых организмов и продуктов может нарушить биологический баланс в природе и представлять угрозу здоровью человека.

Мысль о том, что можно создать существо искусственным способом, занимает головы многих ученых. В наши дни наука близко подошла к возможности репродуцировать человека с якобы заданными параметрами и в сколь угодно количествах. Клонирование животных достигается в результате переноса ядра из дифференцированной клетки в неоплодотворенную яйцеклетку, у которой удалено собственное ядро (энуклеированная яйцеклетка), с последующей пересадкой реконструированной яйцеклетки в яйцевод приемной матери. Первые успешные опыты по клонированию животных были проведены в середине 1970-х годов английским эмбриологом Дж. Гордоном (Gordon) в экспериментах на амфибиях, когда замена ядра яйцеклетки на ядро из соматической клетки взрослой лягушки привела к появлению головастика. Это показало, что техника трансплантации ядер из соматических клеток взрослых организмов в энуклеированные ооциты позволяет получать генетические копии организма, послужившего донором ядер дифференцированных клеток, и стало основанием для вывода об обратимости эмбриональной дифференцировки генома, по крайней мере, у земноводных.

Однако долгое время все попытки применить описанный выше метод для клонирования млекопитающих были безуспешными. Значительный вклад в решение этой проблемы был сделан шотландской группой исследователей из Рослинского института и компании «PPL Therapeuticus» (Шотландия) под руководством Яна Вильмута (Wilmut). В 1996 году появились их публикации по успешному рождению ягнят в результате трансплантации ядер, полученных из фибробластов плода овцы, в энуклеированные ооциты. В конечном виде проблема клонирования животных была решена группой Вильмута в 1997, когда родилась овца по имени Долли — первое животное, полученное из ядра взрослой соматической клетки: собственное ядро ооцита было заменено на ядро клетки из культуры эпителиальных клеток молочной железы взрослой лактирующей овцы.

В дальнейшем были проведены успешные эксперименты по клонированию различных млекопитающих с использованием ядер, взятых из взрослых соматических клеток животных (мышь, коза, свинья, корова). Появление технологии клонирования животных вызвало не только большой научный интерес, но и привлекло внимание крупных компаний и финансово-



го бизнеса во многих странах. Подобные работы ведутся и в России, но целенаправленной программы исследований не существует.

В целом технология клонирования животных еще находится в стадии развития. У большого числа полученных таким образом организмов наблюдаются различные патологии, приводящие к внутриутробной гибели или гибели сразу после рождения.

Использование технологии клонирования предоставляет уникальную возможность получать фенотипически и генетически идентичных животных, которые могут быть использованы для решения различных теоретических и практических задач, стоящих перед биомедициной и сельским хозяйством. В частности, использование клонирования животных должно способствовать изучению проблемы тотипотентности дифференцированных клеток, развития и старения организмов, злокачественного перерождения клеток. Благодаря технологии клонирования появилась возможность ускоренной генетической селекции и тиражирования животных с рекордными производственными показателями. В сочетании с трансгенозом клонирование животных открывает дополнительные возможности для производства ценных биологически активных белков, используемых для лечения различных заболеваний человека. Клонирование животных позволит проводить испытания медицинских препаратов на идентичных животных. В медицине представляется перспективной клеточная терапия на базе использования клонированных клеток. Такие клетки должны компенсировать недостаток и дефект собственных клеток организма и, главное, не будут отторгаться при трансплантации. Технология клонирования животных позволит, по-видимому, осуществлять и широкомасштабную ксенотрансплантацию органов, т. е. замену отдельных органов человека на соответствующие органы клонированных животных.

Сотрудники крупнейших университетов - Гарвардского, Принстонского и Йельского составили прогноз биологической революции на сто лет. Вот основные вехи на пути клонирования человека.

**2012 год.** Расшифрованы коды всех генетических болезней. С помощью простых тестов можно определить риск, который они представляют для любого человека на протяжении всей его жизни.

**2015 год.** Созданы первые достоверные модели человеческого интеллекта.

**2020 год.** Новая эра зарождает новые отношения между людьми. Перед вступлением в брак мужчины и женщины проходят принудительный тест на генетическую полноценность.

**2030 год.** Исследователи начинают клонирование животных – мутантов методом геной инженерии.

**2050 год.** Люди - клоны совершают революцию в спорте.

**2060 год.** Взаимодействие биологов с программистами привело к созданию первых кибергов – сочетание человека и компьютера.

**2075 год.** Средняя продолжительность жизни выросла на 25 лет.

**2098 год.** Методами геной инженерии начинается создание человека разумного, приспособленного к жизни во внеземном пространстве

Из этого прогноза можно предположить, что через 92 года планетой Земля будут править клоны. Это ужасно! Вопрос клонирования человека породил массу этических проблем. Давайте представим, что вдруг встречаем своего клона. Что вы чувствуете в этот момент? Какой-то страх, ущемленность. А что же чувствует клон? Те же чувства, что и вы, или отличные? Какие у него способности, интересы? А самое главное; о чем вы будете с ним говорить и сможете ли вы вообще открыть рот? Во всех этих вопросах очень много всего непонятого, даже абсурдного. Но пока

мы не ответим на эти и ряд других вопросов, клонирование будет игрушкой «в руках мастера». В вопросе клонирования человека в настоящее время существует как техническая, так и большая этическая проблемы.

В большом числе стран использование данной технологии применительно к человеку официально запрещено и преследуется по закону (США, Франция, Германия), причем во Франции, например, за эксперименты по клонированию человека предусмотрено тюремное заключение сроком до 20 лет. Это, однако, не исключает возможность ее использования в будущем, после детального изучения молекулярных механизмов взаимодействия цитоплазмы ооцита-реципиента и ядра соматической клетки-донора, а также совершенствования самой техники клонирования животных. В частности, в Англии уже разрешено проведение экспериментов по клонированию с использованием эмбриональных клеток человека. Некоторые оговорки делаются относительно так называемого «терапевтического клонирования» стволовых клеток человека (эмбриональных клеток, способных давать начало различным тканям и органам), например, с целью выращивания органов для пересадки. Время от времени в прессе появляются сенсационные сообщения о клонировании человека, однако пока не было представлено ни одного научного доказанного примера. Вместе с тем надо помнить, что остается ясное и принципиальное ограничение, связанное с клонированием человека: интеллект человека клонировать нельзя.

### **1.3. Развитие астрономии в XX веке. Освоение космоса.**

Не маловажным в наши дни становится освоение космоса. Открываются новые планеты и другие космические тела. Отправляя космические спутники, люди, получают информацию для прогнозов погоды и жизни на 10 лет вперед, узнают о состоянии водных просторов Земли. За счет спутника мы имеем доступ к Интернету. А самой главной заслугой спутников является сбор и предоставление информации о планетах.



#### **Полеты к ближним планетам.**

В 2002 году исполнилось 50 лет первому научному проекту пилотируемого полета на Марс. Его автором стал немецкий инженер Вернер фон Браун, опубликовавший в 1952 г. книгу «Проект Марс». В 2003 году российские ученые представили проект экспедиции на Марс стоимостью 20 млрд долларов и рассчитанный на 2014-2015 гг.

С конца 1950-х гг. беспилотные аппараты изучают планеты Солнечной системы. Первые космические зонды были отправлены к Луне в 1958 и 1959 гг. Создание более мощных ракет дало возможность полностью выводить зонды из зоны земного тяготения и посылать их к другим планетам. Первые межпланетные станции пролетели мимо ближайших к нам планет — Венеры и Марса — и сделали фотоснимки их поверхности. Затем настала очередь околопланетных спутников и аппаратов, которые опускались на поверхность планеты и собирали разнообразную информацию.

### **1.4. Развитие средств связи. Компьютеризация.**

Еще одним глобальным нововведением стало стремительное развитие электронно-вычислительных машин (ЭВМ), а именно персональных компьютеров (ПК).

Предполагается, что к 2010 году ПК уменьшится в размерах и будет иметь мощь современных суперкомпьютеров. Основной способ общения с компьютером будет голосовой. Такой ПК будет защищен от воров благодаря биометрическому сканеру, который будет узнавать своего владельца по отпечатку пальца.



Сегодня компьютер - это незаменимая вещь в метеорологических центрах. Компьютеры обрабатывают полученные сведения и составляют синоптические карты погоды. С помощью компьютеров врачи могут более точно определить заболевания и выбрать их оптимальное лечение. И даже, как это ни смешно, но процессы, происходящие на фермах, связанные с получением молока, контролируются с помощью

компьютеров.

Производство роботов (автоматически управляемых машин), которые могут передвигаться и выполнять действия, связанные с манипуляцией, началось в 60-х гг. В 1977 г. в США их было 200, сейчас — уже многие десятки тысяч. А ведь робот — это первая в истории машина, которая заменила не только человеческие руки, но и некоторые функции человеческого интеллекта. В настоящее время имеется более 200 тыс. вариантов применения микропроцессоров. Появилась возможность перехода от отдельных «островков автоматизации» к комплексной автоматизации целых технологических процессов, базирующихся на группе взаимосвязанных машин, оборудования и приборов.

### **1.5. Роль науки в современном мире.**

Научно-техническая революция обусловила переход на преимущественно интенсивный путь развития производства, когда основным фактором экономического роста становится уменьшение числа занятых в производстве и количества используемого сырья и энергии. Благодаря научно-техническому прогрессу удается сберечь труд и материалы, повышая при этом производительность труда и качество продукции.

Ослабление зависимости производителя от поставщика энергии и сырья позволило отказаться от территориальной привязки предприятий, выпускающих готовую продукцию, к непосредственным источникам сырья.

Резко возросли капиталовложения в отрасли, определяющие научно-технический прогресс и наукоемкие производства. Эти отрасли ориентированы на выпуск новой, технической сложной продукции. Так, в Японии электронная техника совершенствуется под девизом: производить «легче, тоньше, короче и меньшего размера».

Существенно ускорились темпы замены производимой продукции, оборудования, технологии. Значительно возросла ценность научных исследований.

Вся сфера экономических отношений стала более сложной и гибкой. Появились комплексные научно-производственные объединения и другие интегральные организации, объединяющие науку, производство, образование, сферу обслуживания. Новая технология укрепила жизнеспособность мелких и средних предприятий, особенно тех, которые прямо или косвенно связаны с новыми отраслями производства.

Быстрое развитие характерно и для сферы производственных и бытовых услуг — транспорта, связи, энергетики, информационного обслуживания.

Для того, чтобы узнать, как же относится молодежь к научно-технической революции и научно-техническому прогрессу я решила провести тесты.

### 1.6. Тестовый опрос направленный на определение отношения к НТР учащихся старших классов средней школы №4 г. Нелидово.

#### Тест №1

Среди учеников 10 классов я провела опрос, который направлен на выяснение отношения к НТР.

Вопросы:

1. Какова роль НТР в современном мире?
2. Как человек воздействует на окружающую среду?
3. Может ли современная наука обеспечить защиту природной среды?
4. Как вы относитесь к современным биотехнологиям (клонирование)?

Сводная таблица результатов опроса.

№ проса	во-	информационники		лицейсты	
		Полож./да	Отриц./нет	Полож./да	Отриц./нет
1		85%	15%	100%	-
2		95%	5%	100%	-
3		85%	15%	64%	36%
4		47,6%	52,4%	84,2%	15,8%

Из таблицы видно, что молодое поколение за НТР, но есть препятствия, из-за которых нельзя сказать, что НТР только хорошо. Мнения учащихся информационного и лицейского классов в отношении к современным биотехнологиям разошлись: первые в основном рассматривают клонирование как создание биороботов, а вторые считают, что клонирование – важный этап в развитии биотехнологий, помогающий создавать здоровые органы. Деятельность человека приводит в замешательство.

#### Тест №2

Этот тест я провела среди учащихся 11–ых классов.

#### ВЫ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

1. Я считаю себя вполне современным человеком.
2. Иногда меня раздражают сообщения об открытиях в той или иной области техники, особенно о тех, суть которых я не понимаю.
3. Планирую приобрести или уже имею дома персональный компьютер.
4. Считаю, что все суждения о будущем или надуманы, или пропитаны фантазией их авторов.
5. Мне приходилось думать над тем, как могла бы выглядеть моя жизнь через сто лет.
6. Я не верю в то, что человеческий мозг в состоянии создать что-то, что могло бы быть более совершенно, чем он сам (например, суперкомпьютер мог заменить человека).
7. Я могу согласиться с утверждением, что меняющийся мир изменяет и человека.
8. Иногда я мысленно переносюсь в другие исторические эпохи и думаю о том, что было бы со мной, если бы я жила 50, 100 лет тому назад.
9. Я верю в то, что свободный режим работы принес бы больше пользы, нежели ущерба.
10. Я считаю, что развитие нашей цивилизации приведет к полному разрыву человека с природой.
11. Несмотря на усталость и обилие обязанностей, я чувствую, что все время узнаю что-то новое.

12. Я считаю, что только некоторые люди созданы для творческой, новаторской деятельности.

13. Мне кажется, что развитие науки и техники на самом деле меняет мое мышление и отношение к людям.

14. Я считаю, что техника, облегчая человеку жизнь, делает его пленником цивилизации.

15. Люблю фантастическую литературу.

#### ИТОГИ

За каждый утвердительный ответ на 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 вопросы и отрицательный ответ на 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 вы получаете по 10 баллов. Если вы не можете ответить на вопрос «да» или «нет» — получаете 5 баллов.

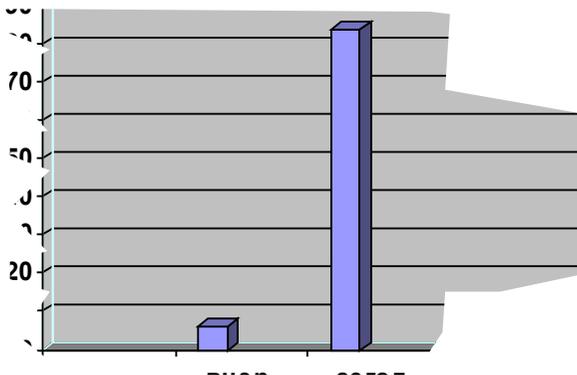
#### А ТЕПЕРЬ ПОДСЧИТАЙТЕ СУММУ БАЛЛОВ:

**100-150 баллов.** Вы — человек будущего. Вы интересуетесь не только тем, что произойдет в будущем, но уже сегодня вы одобряете изменения, происходящие в нашей цивилизации. Вы не боитесь техники и технических открытий. Может быть, вы являетесь именно тем, кто создает новую культуру, и не только электронную, кто создает новые традиции в обществе и новые способы преодоления жизненных трудностей. Вам не угрожает шок будущего.

**50-99 баллов.** Вы - человек сегодняшнего дня. Вас характеризует умеренный оптимизм по отношению к тому, что связано с будущим. Однако дела завтрашнего дня не самые главные в вашей жизни. Не чувствуете ли вы случайно гнета ежедневных рутинных забот и дел? По-видимому, миксер для вас более важен, нежели компьютер, исправная авторучка важнее лазерной связи космического корабля с землей. Верится, что видеть звезды на небе для вас еще источник радости.

**0-49 баллов.** Вы - человек вчерашнего дня. Традиции, спокойствие, воспоминания — вот источники вашей уверенности в жизни. Вы, по-видимому, не сторонник неожиданных перемен и быстрых преобразований. У вас свой мир, который вас вполне устраивает. При встречах с людьми, имеющими иные взгляды, у вас могут возникнуть проблемы с их пониманием. Новизна для вас понятие относительное, а иногда и подозрительное. Проверьте сами, и вы убедитесь, что ваше представление о будущем вы связываете с опасениями, недоверием, чем-то неопределенным.

Диаграмма показывает, как распределились ответы среди учеников. Большинство ребят являются «человеком сегодняшнего дня». В итоге тестирования выяснилось, что многие ученики относятся положительно к науке в целом, но не до конца осознают всю важность такого процесса как НТР в истории развития человечества.



## **Глава 2. Глобальные проблемы.**

### **2.1 Понятие глобальных проблем.**

С НТР и НТП тесно связано такое понятие, как глобальные проблемы (Г П.), от решения, которых зависит дальнейший социальный прогресс, судьба цивилизации.

Во второй половине нашего столетия человечество столкнулось с группой проблем, от решения которых зависит дальнейший социальный прогресс, судьбы цивилизации. Эти проблемы получили название **глобальных**.

Впервые ученые пришли к выводу о том, что люди могут исчезнуть как вид благодаря собственным «усилиям», исследуя последствия предполагаемого ядерного конфликта. Каждый год человек пытается что-то преобразовать на своей планете.

**Глобальные проблемы** - (в переводе с лат. «глобус» — Земля, земной шар) современные проблемы существования и развития человечества.

Глобальные проблемы порождены противоречиями общественного развития, резко возросшими масштабами воздействия деятельности человечества на окружающий мир и связаны также с неравномерностью социально-экономического и научно-технического развития стран и регионов. Решение глобальных проблем требует развертывания международного сотрудничества.

К глобальным проблемам относятся: предотвращение мировой термоядерной войны и обеспечение мира для всех народов; преодоление разрыва в уровне социально-экономического развития между развитыми и развивающимися странами, устранение голода, нищеты и неграмотности; регулирование стремительного роста населения в развивающихся странах; предотвращение катастрофического загрязнения окружающей среды; обеспечение человечества необходимыми ресурсами — продовольствием, промышленным сырьем, источниками энергии; предотвращение отрицательных последствий развития науки и техники.

### **2.2. Причины возникновения глобальных проблем, эффективные пути, способы их решения.**

Размышляя о причинах появления глобальных проблем, ученые указывают, прежде всего, на возникшую всемирную общность людей, целостность современного мира, которую обеспечивают в первую очередь глубинные экономические связи, усилившиеся политические, культурные контакты, новейшие средства массовой коммуникации. В условиях, когда планета становится единым домом человечества, многие противоречия, конфликты, проблемы могут перерасти локальные рамки и приобрести глобальный, общемировой характер.

Во все времена своего существования человек был неразрывно связан с природой. Но с момента возникновения высокоиндустриального общества человек все больше стал вмешиваться в её жизнь. На данном этапе это вмешательство грозит полным уничтожением природы. Повсеместно растет понимание того, что человечество разрушает окружающую среду и подрывает собственное будущее. В результате правительства, агентства развития и люди во всем мире начинают бороться с угрожающими тенденциями. До сего времени, однако, это приводило лишь к разрозненным усилиям. Если мир хочет экологически уцелеть, то этого следует добиться в ближайшие 40 лет.

Деятельность человека по мощи и последствиям (как творческим, так и разрушительным) теперь сопоставима с самыми грозными силами природы.

Вызвав к жизни могучие производительные силы, человечество не всегда может поставить их под свой разумный контроль. Уровень общественной организации, политическое мышление и экологическое сознание, духовно-нравственные ориентации еще весьма далеки от требований эпохи.

Рост масштабов хозяйственной деятельности человека, бурное развитие научно-технической революции усилили отрицательное воздействие человека на природу, привели к нарушению экологического равновесия на планете.

В сфере материального производства возросло потребление природных ресурсов. За 40 лет после второй мировой войны было использовано столько минерального сырья, сколько за всю предыдущую историю человечества. Но запасы угля, нефти, газа, железа, меди и других важных для людей богатств природы невозобновимы и, как рассчитали ученые, будут исчерпаны через несколько десятилетий.

Даже лесные ресурсы, которые, казалось бы, постоянно возобновляются, на деле быстро убывают. Вырубка леса в мировом масштабе в 18 раз превышает его прирост. Площадь лесов, дающих Земле кислород, уменьшается с каждым годом. Дegradiрует жизненно важный для людей плодородный слой почвы — и это происходит повсюду на Земле. Как выяснилось, Земля накапливает один сантиметр чернозема за 300 лет, а погибает один сантиметр почвы за 3 года.

### 2.3. Проблема войны и мира.

Война как способ решения международных проблем, несущий с собой массовые разрушения и гибель многих людей, порождающий стремление к насилию и дух агрессии, осуждалась мыслителями-гуманистами всех исторических эпох. Вместе с тем многие из них вслед за французским социалистом-утопистом Ш. Фурье с горечью могли бы констатировать, что войны - постоянный спутник человечества: «Войны, революции беспрестанно охватывают все пункты земного шара; бури, едва отвращенные, возрождаются из своего пепла точно так же, как головы гидры множилось под ударами Геркулеса. Мир — лишь проблеск, лишь сновидение на несколько мгновений...» Известно, что войны накладывали свой отпечаток на развитие общества во все предыдущие эпохи развития человеческой цивилизации. Только в XX веке в двух мировых и локальных войнах погибло более 100 млн. человек. А во второй половине этого столетия появилось ядерное оружие и возникла реальная возможность уничтожения целых стран и, даже, континентов, то есть практически всей современной цивилизации. А суммарная мощность уже накопленного в мире ядерного оружия более чем достаточна, чтобы не раз уничтожить все живое на Земле.

В результате мир подошел к такой критической точке, когда знаменитый гамлетовский вопрос «Быть или не быть?» встал уже не перед отдельными группами людей, а пред всем человечеством...

Из таблицы вытекает, что в 1987-1991 годах мировая торговля оружием сократилась более чем в два раза.

Мировая торговля оружием (в ценах 1990 г., млрд. дол.)

Мир, страны	1987г.	1988г.	1989г.	1990г.	1991г.
Весь мир	45,8	39,3	38,2	29,0	22,1
США	13,7	11,9	11,9	11,2	11,2
СССР	17,7	15,1	14,9	9,6	3,9
ФРГ	0,8	1,3	0,8	1,2	2,0

Китай	2,9	1,9	0,9	1,0	1,1
Великобритания	2,2	1,7	2,7	1,6	1,0
Франция	3,2	2,4	2,9	2,0	0,8

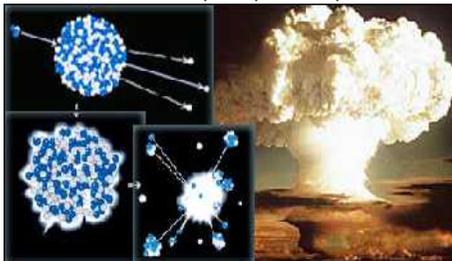
Двадцатый век, принесящий человечеству две невиданные, до этого, по масштабам мировые войны, еще более обострил значение проблемы войны и мира.

Проблема войны и мира превратилась в глобальную буквально на наших глазах, Что ждет человечество, если будет развязана пусть даже локальная война с применением самых современных средств её ведения?

Как считают специалисты, применение современного оружия приведет, по крайней мере, к100-кратному превышению количества жертв среди мирного населения по сравнению с числом погибших военных. Последствия ядерного конфликта будут иметь глобальный характер.

Они проявятся:

- в изменениях климата;
- разрушении озонового слоя атмосферы, защищающего все живое на Земле от действия космического ультрафиолетового излучения;
- значительном отрицательном воздействии на генофонд человечества;
- нарушении баланса в биосфере.



Из четырех с лишним тысяч лет известной нам истории лишь около трехсот были полностью мирными. Всё остальное время в том или ином месте Земли полыхали войны. По единодушной оценке многих ученых и политических деятелей, третья мировая война, если она разразится, станет трагическим финалом всей истории человеческой цивилизации.

#### 2.4. Проблема загрязнения космоса

Я уже говорила об освоении космоса с хорошей стороны. Люди запускают ракеты, спутники.

А что же еще отправляют в космос люди?

В 70-е годы ученые впервые заговорили об опасности, которую представляют находящиеся в космическом пространстве обломки. Однако были мнения, что космос огромен и вероятность столкновения или опасного сближения двух объектов в этом безграничном пространстве близка к нулю.

Подобные представления о необъятности космического пространства привели к ужасающим идеям. Предлагалось выводить ядерные отходы на высокую околоземную орбиту или установить в космосе огромные зеркала, которые отражали бы солнечный свет на Землю и тем самым обогревали полярные регионы, не давали замерзнуть морским путям, поддерживали по ночам плюсовую температуру и освещали крупные города. Но не один этот проект не был осуществлен. Доктор Уолтер Флери,



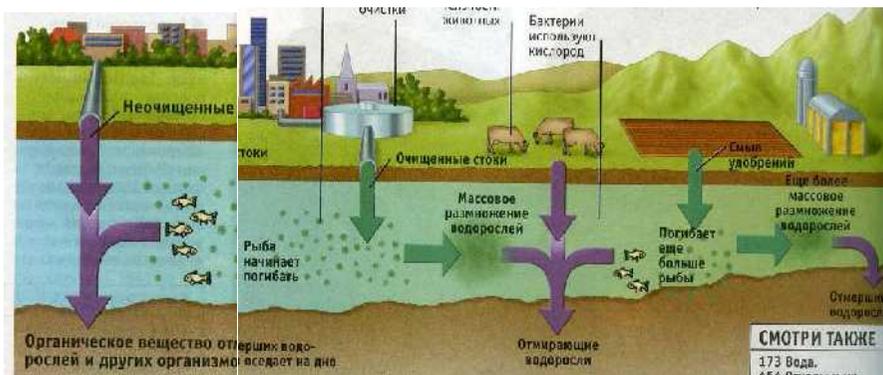
секретарь Рабочей группы по объектам и обломкам в космосе, утверждает, что в настоящее время на околоземной орбите находится не менее 7 тыс. установленных объектов. «Из них, - отмечает он, - только 400 представляют собой действующие спутники. Остальные – вышедшее из строя аппараты(21%), верхние ступени ракет(16%), обломки спутников и верхних ступеней ракет(45%), а также детали объектов, таких, как крышки объектов, соединительные болты и зажимные ленты(12%). Так космическое пространство становится свалкой.

## 2.5. Загрязнения воды

Не меньшую опасность, чем безудержная эксплуатация ресурсов Земли, представляет собой возросшее за последние десятилетия загрязнение планеты — Мирового океана, атмосферного воздуха. Мировой океан постоянно загрязняется в основном из-за расширения добычи нефти на морских промыслах. Огромные нефтяные пятна губительны для жизни океана.(см. Приложение №4)

В океан сбрасываются также миллионы тонн фосфора, свинца, радиоактивных отходов. Только США сбрасывают в океан до 50 млн. т отходов. На каждый квадратный километр океанского пространства сейчас приходится 17 т. различных отбросов с суши. А мертвый океан, считают ученые,— это мертвая планета.

Сильно загрязнены Дунай, Волга, Миссисипи, Великие Американские озера. По заключению специалистов, в некоторых районах Земли 80% всех болезней вызваны недоброкачественной водой, которую вынуждены потреблять люди.



## 2.6. Загрязнение воздуха

Известно, что без пищи человек может жить пять недель, без воды — пять дней, без воздуха — пять минут. Между тем загрязнение атмосферного воздуха давно превзошло допустимые пределы.

Журнал «Америка» дает прогноз 2030 года. «В 2030 году мировая экономика будет работать либо на солнечной, либо на ядерной энергии. На земном шаре будет около девяти миллиардов человек».

Атмосфера загрязняется в результате воздействия трех основных факторов: промышленности, бытовых котельных и транспорта. (см. Приложение №3)

Сжигание каменного и бурого угля, особенно на раннем этапе промышленного развития, загрязняет атмосферу и подрывает здоровье людей. В1900 г. в мире жило примерно 1,6 млрд. человек. К середине нашего столетия население мира возросло до 2,5 млрд. человек. С 50-х годов население Земли более чем удвоилось, а мировая

хозяйственная деятельность возросла в четыре с лишним раза. Рост народонаселения в развивающихся странах ведет сокращению джунглей, увлажненных земель и естественных пастбищ, так как все больше и больше людей занимается использованием естественных близлежащих ресурсов.

Запыленность, содержание углекислоты в атмосфере ряда крупных городов возросли в десятки раз по сравнению с началом XX в. Кислотные дожди, содержащие двуокись серы и окись азота, которые появляются в процессе функционирования тепловых электростанций и заводов ФРГ и Великобритании, выпадают в Скандинавских странах и несут гибель озерам и лесам. Территория России получает с кислотными дождями с Запада в 9 раз больше вредных веществ, чем их переносится в обратном направлении. Авария на Чернобыльской АЭС показала экологическую угрозу, создаваемую авариями на атомных электростанциях, которые существуют и в 26 странах мира. Серьезной проблемой стал бытовой мусор: твердые отбросы, полиэтиленовые пакеты, синтетические мощные средства и т. п.

Исчезает вокруг городов напоенный ароматом растений чистый воздух, реки превращаются в сточные каналы.

Загрязненные реки, гибнущие озера, городской смог, промышленные отходы, эрозия почв и гибнущие леса становятся бедствием для всей Земли. Вот характерные примеры:

- Великобритания «экспортирует» 2/3 своих промышленных выбросов.
- 75-90% кислотных дождей Скандинавских стран имеют заграничное происхождение.

Крупнейшие реки, озера и моря Европы и Северной Америки интенсивно загрязняются промышленными отходами предприятий самых различных стран, использующих водные ресурсы. Все это увеличивает экологический ущерб.

Груды консервных банок, битого стекла и иного мусора, свалки вдоль дорог, захламленные территории, искалеченная природа—таков итог длительного господства индустриального мира.

### **2.7. Исследование, направленное на определение степени загрязнения воздуха и воды в г. Нелидово.**

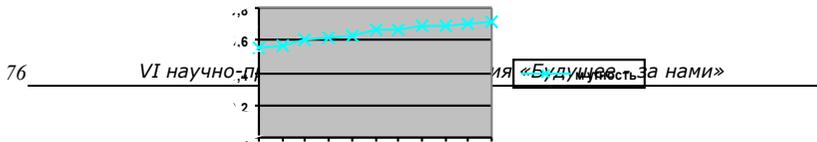
Как я уже говорила, атмосфера загрязняется в результате воздействия трех основных факторов: промышленности, транспорта и бытовых котельных. Я рассмотрела на примере нашего города первые два: транспорт и промышленность. В городе работают заводы. Они выпускают продукцию, которая имеет спрос. Но заводы располагаются вблизи водных объектов. Поэтому я решила рассмотреть, как заводы влияют на экологию города, а именно на воду.

Для исследования я выбрала три объекта: ОАО Нелидовский деревообрабатывающий комбинат (НДОК); ООО Нелидовский завод станочных нормалей (НЗСН); ЗАО Нелидовские гидравлические прессы.

Под руководством Санитарной - эпидемиологической службы, с водоёмов, расположенных рядом с заводами, были взяты пробы и произведены лабораторные работы.

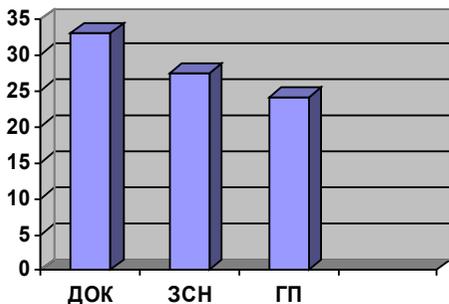
Последние пробы были взяты 13, 14, 27 декабря 2006 г. из : резервуара №1 (НДОК), водонапорной башни (НЗСН); станции/подъём (НГП).

Придя в лабораторию, я получила руководство по контролю загрязнения воды. (см. приложение 1) В идеале исследования включают определение уровней спектра загрязнения сточных вод с привлечением всех современных методов контроля: жидкостной и газовой хроматографии для более полного выявления органических соединений и продуктов их трансформации, а также поиск информации о свойствах и биологическом действии веществ в справочных изданиях, в т. ч. и компьютерных банках данных. Но я провела более упрощенный вариант определения уровня загрязнения: рассматривались: запах, привкус, цветность, мутность. После всех необходимых исследований я составила таблицу, в которую занесла результаты.

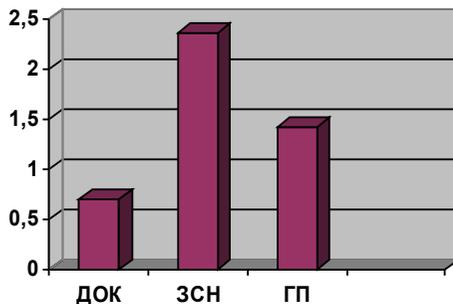


Объект	Запах	Привкус	Цветность	Мутность
НДОК	0	0	32.9	0.71
НЗСН	0	0	47.9	2.36
НГП	0	0	24	1.42

### ЦВЕТНОСТЬ

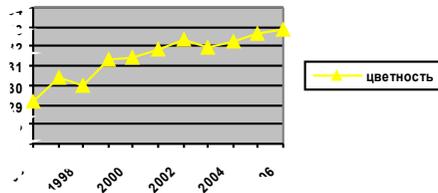
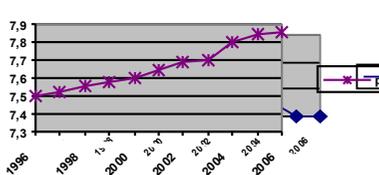


### МУТНОСТЬ



Запах и привкуса исследуемая вода не имела, а в цветности и мутности нашлись лидеры. Наибольшую цветность и мутность имела вода, взятая из водного объекта, находящегося на территории НЗСН. Следовательно, этот завод оказывает неблагоприятное воздействие на водный объект больше, чем другие. Но нельзя сказать, что другие заводы не влияют на водные ресурсы и не загрязняют их. Мне были представлены результаты исследований воды на данных объектах с 1996-2006, т. е. за 10 лет.

Диаграммы отображают общий анализ воды. Из неё видно, что по таким показателям, как цветность, жесткость, мутность, график идет вверх. А значит, несмотря на то, что эти показатели пока не превышают норму, они растут и состояние воды ухудшается.



Далее... Улицы... просто те... чество за... Но ничто... дит не меньше, чем некоторые заводы.

зняется воздух. ми. Человек, жела... аз... ных марок. В... н составило 10 ты... следно, и такой ви...

иль, ОПи... емь. вре-

Запах и привкус – одна из проблем города

Последние пробы были произведены 15 декабря 2006 года. Для этого были выбраны четыре зоны: три прежде исследуемых завода и улица Матросова. Перед выполнением измерений был подготовлен инвентарь: фильтры, растворы, весы, ратомер. Используемые для отбора пыли фильтры были пронумерованы. Перед отбором пробы фильтр был взвешен на аналитических весах. Далее ручкой помечена начальная масса. Для определения разовой концентрации пыли, отбор проб производился в течение 20 мин. Фильтр был установлен в ратомер.

Всасываемый воздух проходил через фильтр. Частицы пыли задерживаются на фильтре, тем самым показывая запыленность. Далее фильтр был извлечен из прибора и помещен в пакет. В лаборатории фильтр с пылью был вновь взвешен. Из полученного показателя был вычтен начальный вес фильтра. Так получился вес собранной пыли. Нормальная концентрация пыли в воздухе находится в диапазоне от 0,26-5 мг/м<sup>3</sup>. Получившиеся данные я занесла в таблицу.

Исследуемый объект.	Фильтр до исследования	Фильтр после исследования	Масса пыли. мг/м <sup>3</sup>
Ул. Матросова	0,3	5,3	5
НДОК	0,3	5,12	5,09
НЗСН	0,3	4,32	4,29
НГП	0,3	1,95	1,92

Далее я рассмотрела результаты исследования запыленности воздуха за 1996-2006г. и представила график.

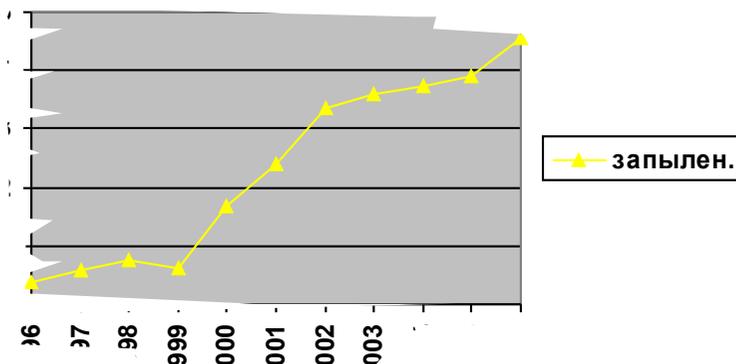


График ярко показывает, что запыленность нашего города высока. И пока показатели не стали превышать норму, необходимо задуматься над грядущей проблемой.

## 2.8. Выход из создавшегося положения.

Какой же выход из создавшегося положения?

Прежде чем ответить на этот вопрос, необходимо подумать: сам ли по себе научно-технический прогресс вызывает разрушение природной среды, или его негативное воздействие обусловлено способами использования достижений науки и техники, общественными порядками? Исторический опыт показал, что разрушительные воздействия на природу оказывала хозяйственная деятельность, движимая лишь частным интересом. В нашей стране в противоречие с интересами общества, которое может нормально развиваться только в здоровой природной среде, вступали интересы ведомств, преследующих собственные, узкоэгоистические цели. Опыт показал также, что общество в состоянии ограничить негативное влияние частных интересов, оно может находить разумные способы регулирования отношений производства и природы.

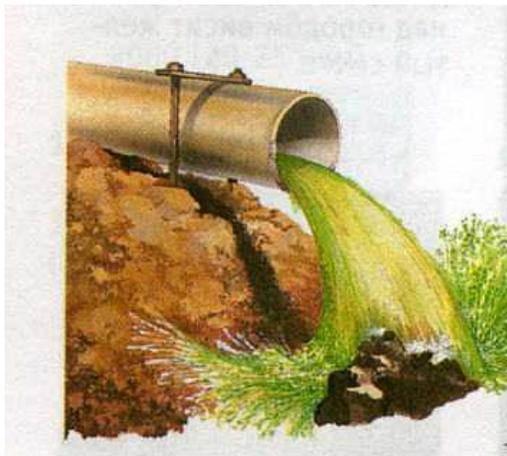
Среди части ученых и представителей общественности экологическая угроза породила настроения пессимизма, неверия в возможность предотвратить разрушение окружающей среды. Не случайны и их выводы, враждебные науке и технике, требования остановить рост производства, а в связи с этим и преклонение перед дикой, невозделанной природой.

Отголоском подобных настроений являются массовые акции с требованиями закрыть ряд предприятий, выпускающих крайне необходимую людям продукцию (например, лекарства), остановить атомные электростанции и т. п.

Однако такой способ решения проблем лишь порождает новые проблемы.

Подлинная перспектива выхода из экологического кризиса — в изменении производственной деятельности человека, его сознания и образа жизни. Научно-технический прогресс создает не только «перегрузки» для природы; в наиболее прогрессивных ресурсосберегающих и безотходных технологиях, построенных по принципу замкнутого цикла, он позволяет предотвращать негативные воздействия, создает возможность для экологически чистого производства. Таким образом, сегодня появилась не только острая необходимость, но и реальные предпосылки изменения сути технологической цивилизации, придания ей природоохранительного характера.

Одно из направлений такого развития — создание безотходных производств. Используя достижения науки, технологический процесс можно организовать так, чтобы



отходы производства не загрязняли окружающую среду, а вновь поступали в производственный цикл как вторичное сырье. Пример дает сама природа: углекислый газ, выделяемый животными, поглощается растениями, которые выделяют кислород, необходимый животным.

Безотходным является такое производство, в котором все исходное сырье в конечном счете превращается в ту или иную продукцию. Если учесть, что 98% исходного сырья современная промышленность переводит в отходы, то станет понятной сложность и грандиозность задачи создания безотходного производства.

Расчеты показывают, что 80% отходов теплоэнергетической, горнодобывающей, коксохимической отраслей могут вновь использоваться в процессе производства,

причем получаемая из них продукция зачастую превосходит по своим качествам изделия, изготовленные из первичного сырья. Например, зола тепловых электростанций, применяемая в качестве добавки при производстве газобетона, примерно в два раза повышает прочность строительных панелей и блоков.

Большое значение имеет развитие природовосстановительных отраслей (лесное, водное, и т. п.). Наша страна занимает одно из первых мест в мире по объему лесовосстановительных работ.

Экологическая ситуация вызывает необходимость оценивать последствия любой деятельности, связанной с вмешательством в природную среду. Необходима экологическая экспертиза всех технических проектов.

Современная наука рассматривает и отдельного человека, и человечество в целом, и окружающую среду как единую систему. Выдающийся русский ученый В. И. Вернадский писал, что человеку придется сознательно принять на себя ответственность за развитие биосферы. Среду обитания человечества, управляемую научным разумом, Вернадский называл ноосферой. Переход биосферы в ноосферу — качественно новый этап в развитии человеческого общества. Это необходимое условие развития цивилизации.

Под влиянием НТР меняется облик рабочего класса: во-первых, происходят изменения в его отраслевой и профессиональной структуре и, во-вторых, наблюдается общий рост квалификации рабочего класса. В самом деле, в настоящее время возрастает доля занятых в новейших отраслях, определяющих научно-технический прогресс (электронной, аэрокосмической, машиностроительной); появляется множество новых профессий — операторы, наладчики автоматических станков и линий и т. д.; сокращаются многие старые профессии — горняков, текстильщиков и др.

Одновременно происходит общий рост квалификации рабочего класса. С работниками крупных предприятий смыкаются значительные категории инженерно-технических кадров. Например, коллектив сталелитейщиков, обслуживающих один из агрегатов на современном западногерманском металлургическом предприятии, состоит из 150 человек: 25 из них — рабочие, управляющие процессами у пульта; примерно столько же — наладчики оборудования; свыше 25 человек — инженеры, остальные — техники, программисты, специалисты по информатике, мастера. Прибыль предприятия является в данном случае результатом труда всех названных работников. На автоматизированном предприятии стоимость производится «совокупным рабочим» — не только теми работниками, которые непосредственно обслуживают автоматику, но и теми, кто разрабатывал принципы автоматизации, проектировал машины, изготовил их, а также теми, кто поставил необходимую энергию, сырье и т. д. Низовая инженерно-техническая интеллигенция, конторские служащие сближаются с рабочим классом и сегодня являются его частью.

К промышленному пролетариату примыкают работники непродовственных отраслей (торговли, финансов, сферы услуг).

НТР в странах Западной Европы, Северной Америки, Японии вызвала рост безработицы. Крах традиционных отраслей производства привел к массовым увольнениям рабочих устаревших профессий и низкой квалификации. Повышенный спрос на рабочую силу со стороны новых отраслей производства далеко не всегда позволял привлекать людей из числа безработных. Обострилась проблема повышения квалификации, получения новой специальности. Значительная часть безработных — люди среднего возраста и молодежь — зачастую не имеют возможности, а иногда и желания учиться, привести свою квалификацию в соответствие с требованиями НТР. Их судьба — социальная деградация, превращение в люмпен-пролетариат, живущий на пособия, случайные заработки, помощь благотворительных организаций.

Как видим, в условиях НТР безработица порождается не только циклическими спадами производства, но и развитием автоматизации, вытесняющей живой труд из производства, структурной перестройкой экономики, сопровождающейся свертыванием старых отраслей и отмиранием многих традиционных профессий.

С НТР связаны и экологические проблемы, о которых говорилось ранее.

Таким образом, НТР — процесс многогранный, противоречивый. Она означает переворот в производительных силах, величайшую экономию живого труда, вытеснение его из собственно производственного процесса. Она же обостряет проблему занятости, усиливает антропогенную нагрузку на природную среду.

НТР неизмеримо увеличивает технические возможности производства предметов потребления, создает условия для повышения эффективности здравоохранения и образования. Но она же позволяет создать гигантские силы разрушения и массового уничтожения.

Научно-технический прогресс создал средства, благодаря которым высшие достижения культуры стали достоянием миллионов людей, но он же создал и невиданные возможности для манипулирования сознанием людей в чуждых им целях.

Реализовать в полной мере потенциал НТР в интересах человека может лишь гуманный, демократический строй, использующий ее достижения на благо всех и не допускающий присвоения ее плодов лишь частью общества.

## **Заключение.**

Говоря обо всем выше перечисленном, задаешься вопросом: «Каким будет завтра? Как будут решаться проблемы, поставленные современным обществом?»

Проблемы, поставленные перед человечеством, связаны с нарушением морально - этических норм и корпоративно - национальным эгоизмом. Высокий уровень жизни не обещает высокий моральный уровень. Человечество будет поставлено перед фактом, что природа едина, а значит использовать её надо сообща. Укрываться в «национальном доме» от проблем невозможно. Все острее стоит вопрос о безопасности производства, последствия катастроф могут носить глобальный характер. Освоение космоса – это не только удовлетворение человеческой личности к знанию, но и возможность решить проблемы истощаемости природных ресурсов, демографической проблемы, но стоимость программы по освоению космоса высока и под силу только совместным усилиям. Перед людьми стоят задачи выработать шкалы ценностей в региональном и планетарном масштабе, ограничение национального суверенитета в пользу общемировых интересов, развитие образования, выравнивание уровня развития народов мира.

НТР радикально меняет положение человека в системе производства. Также, НТР вызывает глубокие изменения не только в материальном производстве, но и в других сферах жизни: оптическое волокно, световолновая техника, достижения космической техники революционизируют средства связи. Вторжение микроэлектроники вызывает перемены в кредитно-финансовой сфере, торговле, здравоохранении. Видеоманитофоны, видеокамеры, радиотелефоны, видеокассеты, кабельное телевидение интенсивно меняют быт людей.

Начавшийся технологический переворот должен привести в будущем веке к новой, научно-технологической цивилизации. Вот только к какой? На мой взгляд, в мире произойдет смена не только материальных, но и моральных, духовных, а главное этических ценностей.

Наука в наше время – дорогое «удовольствие». Она требует не только подготовки научных кадров, оплаты труда ученых, но и обеспечения научных исследований приборами, установками, материалами, информацией. В современных условиях это огромные деньги.

За последнее десятилетие человек изобрел очень много того, что облегчило его существование. Наука сегодня охватывает огромную область знаний. В сознании современных ученых имеется ясное представление об огромных возможностях дальнейшего развития науки, радикального изменения на основе ее достижений наших представлений о мире и его преобразовании. Причем особые надежды возлагаются на науки о живом, человеке, обществе. Теперь мы можем представить свою жизнь

через несколько десятков лет. Человечеству придется очень постараться, чтобы выжить. В противном случае все погибнут от науки.

### Приложение 1.

Общие требования к составу и свойствам питьевой воды водных объектов, контрольных растворах и местах питьевого хозяйственно – бытового использования.

Показатели	Категории использования	
	Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий	Для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест
1. Взвешенные вещества.	При сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с <b>естественными</b> условиями более чем на	
2.	<b>0,25мхУдмА</b>	0,75 мг/дм <sup>5</sup>
3. Плавающие примеси	На поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей	
4. Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике	
5. Запахи	Вода не должна приобретать запахи интенсивностью более 2 баллов.	
Температура	Летняя температура воды в результате сброса сточных вод не должна повышаться более чем на 3 °С по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет	
Водородный показатель (рН)	Не должен выходить за пределы 6,5—8,5	
Минерализация воды	Не более 1000 мг/дм <sup>3</sup> , в т. ч.: хлоридов - 350; сульфатов 500 мг/дм <sup>3</sup>	
биохимическое потребление кислорода (БПК5)	Не должно превышать при температуре 20 °С	
	2 мг Ог/дм <sup>3</sup>	4 мт Ог/дм <sup>1</sup>
Химические вещества	Не должны содержаться в воде водных объектов а концентрациях, превышающих ПДК или ОДУ	

### Приложение 2

Одна крышка для всех кастрюль. Идея такой крышки – хорошо известные кольца-конфорки, накладываемые на отверстие в деревянной плите для уменьшения его диаметра. Кольца для кастрюльных крышек изготавливаются из алюминия или нержавеющей стали с наружным диаметром от 16 до 32 см.

\* \* \*

Американский физик Грехем Флинт, выйдя на пенсию, собрал из списанных деталей аэрофотоаппаратов и фотокамер спутников-шпионов крупноформатный фотоаппарат весом около 50 килограммов. На цветной форматной пленке размером 23 на 45,7 см он делает пейзажные снимки с огромным разрешением: если его камерой снять с высоты луг размером с четыре футбольных поля, то на снимке будет хорошо видна каждая травинка.

\* \* \*

Одна из японских компаний начала выпускать звуковые колонки, в которых звукоизлучающим элементом служат цветы. Они вставлены в прозрачную пластмассовую вазу, в основании, которой спрятана обычная динамическая головка. Вибрации передаются стеблям, цветам и листьям, а оттуда – в воздух.

Во Франции выпущена книга, не боящаяся огня. Она напечатана на специальной не сгораемой бумаге и посвящена работе пожарных.

\* \* \*

Скоба - так зовут нового робота – запрограммирован на наведение чистоты. Умело обходя препятствия, он одновременно пылесосит, моет, подметает и вытирает пол. По прогнозам Министерства информации Южной Кореи, к 2020 году в этой стране каждая семья будет иметь в хозяйстве робота. Стоит такой робот от тысячи до двух тысяч долларов.

\* \* \*

Зоологи из Мюнхенского университета открыли в Боливии новый вид морских свинок. При ближайшем рассмотрении оказалось, что новый вид отличается поведением и строением скелета. Его назвали «морская свинка монастырская».

\* \* \*

Одна из американских обувных фабрик начала выпускать кроссовки и сандалии на пружине. В такой обуви, по утверждениям изготовителей, очень удобно ходить по асфальту.

### Приложение 3.

#### ОБЩИЙ ОБЗОР.

#### ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

Накопление углекислого газа, метана и других газов создает парниковый эффект в результате удерживания в атмосфере солнечных лучей. Ученые предупреждают, что тенденция к глобальному потеплению может в ближайшие десятилетия вызвать затопление прибрежных районов и резкое изменение климата.

Причины.

Промышленные предприятия и автомобили сжигают органическое топливо и выбрасывают в атмосферу углекислый газ, который накапливается там. Происходит сокращение площади тропических лесов. Метан как продукт анаэробного дыхания получается при разложении помета скота, а также выделяется организмами, обитающими под водной поверхностью рисовых полей. Поступление метана в атмосферу увеличивается с ростом населения Земли.

Последствия<sup>\*</sup>.

Рак – О  
 Другие болезни – Х  
 Экологические проблемы – В  
 Ухудшение жизни – В

Препятствия.

Борьба с парниковым эффектом требует крутых мер во всемирном масштабе, направленных на решение проблем, которые еще только возникнут в будущем. Соединенные Штаты выбрасывают в атмосферу наибольшее количество парниковых газов, но предприниматели и потребители не проявляют достаточного интереса к замене энергии органического топлива альтернативными видами энергии. Прекращение уничтожения тропических лесов может привести к замедлению развития бедных аграрных стран. Сокращение роста населения остается трудноразрешимой проблемой.

#### ИСТОЩЕНИЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ

Озоновый слой защищает земную поверхность от опасного ультрафиолетового излучения Солнца.

Последствия

Рак – В  
 Другие болезни – С  
 Экологические проблемы – В  
 Ухудшение жизни - В

Препятствия

Для дальнейшего сокращения производства необходимо пересмотреть Монреальский протокол 1987 года

#### ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА

Последствия

Рак – Н  
 Другие болезни – В  
 Экологические проблемы – В  
 Ухудшение жизни - В

Препятствия

Очистке воздуха препятствует урбанизация, приводящая ко все большей концентрации автомобилей и промышленных предприятий на ограниченных территориях, где загрязнение воздуха усиливается.

---

\* **Уровень последствий: О – нулевой; Н – низкий; С – средний; В – высокий; Х – нет данных**

## МУСОР

## Последствия

Рак – С  
Другие болезни – С  
Экологические проблемы – С  
Ухудшение жизни - С

## Препятствия

При поиске новых мест для свалок власти постоянно наталкиваются на сопротивление местных жителей. Население также сопротивляется программам утилизации отходов, так как участие в таких программах связано с досадной потерей времени.

## Приложение № 4

Дитрих. А. К.

## Сказка о нефтяной рыбке.

Жили-были старик со старухой у самого синего моря. Забросил дед в море невод и вытащил... Впрочем, все знают эту сказку. В стародавние времена поймал дед золотую рыбку. А если бы закинул свой невод сегодня? Пришел бы невод обратно не «с одною тиною морскою», а еще и с... ржавыми банками, битыми бутылками, рваными пластиковыми пакетами и прочим мусором-

Закинул бы невод во второй раз — выловил бы рваный башмак и изношенную, «лысую» шину.

В третий раз, как и полагается,, попалась бы старику рыбка. Да не простая, а, известное дело, золотая. И, известное дело, заговорила бы она человеческим голосом.

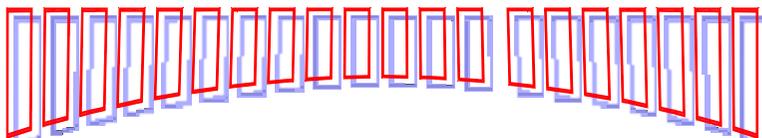
Но вот чудо: не стала бы золотая рыбка просить: мол, отпусти меня, старче, в море. А наоборот, стала бы молить: только не отпускай меня, старче, в море. Лучше кинь в аквариум с чистою водою — отслужу тебе за это любую службу. Не хочу, говорит, сделаться рыбкой «нефтяною», а хочу остаться рыбкой золотою!

...Грустная сказка! Но к несчастью, и быть не радостней. Раньше, возвратясь из дальних странствий, моряки, бывало, рассказывали о дальних странах да о заморских диковинах. Теперь же, как сговорившись, твердят одно: пропадают, братцы, моря-океаны! Кораблей

на водных путях — как автомобилей на шоссе. И с каждого даже самого маленького суденышка в волны бросают мусор. Вот и превращаются голубые морские просторы в грязную свалку.

А когда море становится грязным от ядовитой для всего живого нефти — совсем плохо! К несчастью, случается и такое. Помыл танкер-нефтевоз свои громадные баки-танки, грязную воду — в море. Потерпел танкер в пути аварию — вся нефть выливается в море. Вот беда так беда! От этой отравы гибнут рыбы (как тут не вспомнить нашу «нефтяную-золотую» рыбку!), дельфины; болеют, а иногда тоже гибнут чайки, другие морские птицы. На многие мили вокруг вода покрывается жирной пленкой, которая, словно крышка, не дает проникнуть в глубь моря кислороду. От этого задыхаются водоросли, мельчайшие рачки. Значит, и неотравленной рыбе погибать. Ей — от голода.

До того дело дошло — завели что-то вроде «морских дворников»: специальные суда — чистоту в море наводить. Есть теперь корабли-мусоросборщики, есть корабли-нефлесборщики.





Текла по равнине речка с чистой-пречистой водой — речка Прозрачная. Построили на ее берегу завод игрушек. Для работы ему нужно много воды — вот и проложили от завода к речке две трубы. По одной вода на завод вливается, по другой обратно выливается. Вливается чистая вода, прозрачная, выливается грязная, отработанная. Удивительно ли, что речка стала здесь словно от стыда за творимые безобразия алее мака!

Ниже по течению построили еще один завод — резиновых сапог. И он чистую, прозрачную воду жадно пьет, сбрасывая по трубе обратно грязную отработанную воду. И стала речка здесь словно от досады чернее сходящих с заводского конвейера черных резиновых сапог.

Еще дальше вырос на берегу третий завод — ситцевый, отчего речка сделалась здесь серо-буро-малиновой — пестрее самого пестрого ситца.

Так-то вот: была речка чистой, называлась даже Прозрачной, да стала грязной — Разноцветной. Была многоводной — стала маловодной: уж больно много воды заводы выпивают. Люди сердятся: ни постирать, ни умыться, ни жажду утолить, ни рыбы наловить!

Однажды пожаловал на берег Разноцветной Самый Главный Санитар здешних мест. На заводах побывал, все разузнал и очень рассердился. Заводы — это, говорит, хорошо, но и про людей да окружающую их природу тоже нельзя забывать. Куда это годится, что кое-где речку курица вброд перейдет! Разве можно смириться с тем, чтобы купальщики выходили из воды разноцветными попугаями?! Как это так — людям в речке ни умыться, ни постирать, ни жажды утолить, ни рыбы наловить? И приказал: срочно построить на всех трех заводах «водоочистки». Пусть испачканная в цехах вода там же «чистится-отмывается» и за дело принимается. Снова пачкается, снова «отмывается» и опять за дело принимается. И так без конца. Тогда в речке и воды больше станет, и будет она там всегда чистой.

Послушались на всех трех заводах доброго совета, и красно-черно-зелено-желтые в крапинку потоки, текущие из труб, иссякли. С той поры речка Разноцветная вновь стала речкой Прозрачной, чистой: хочешь стирать — стирай, хочешь жажду утолить — утоляй, можешь и покупаться, и рыбы наловить, и ухи наварить.

## Литература.

1. Боголюбов Л. Н. Человек и общество 10 -11 класс. Москва
2. «Просвещение».2000

3. Гринин Л. Е. Философия, социология и теория истории. Волгоград «Учитель». 2000
4. Кеннеди П. Вступая в двадцать первый век. Москва «Весь мир» 1997
5. Купцов В.И. Человек и общество. Современный мир. Москва «Просвещение» 1994
6. Дитрих А. К. Почемучка. – 4-е изд., испр. и доп. –
7. М.: Педагогика-Пресс, 1993.
8. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия (компьютерная версия) 2006 год.
9. Большая энциклопедия эрудита. «Просвещение». 2005 год.
10. Курьер ЮНЕСКО март 1993
11. Курьер ЮНЕСКО август 1994
12. Америка 1989
13. Наука и жизнь №:3, 8, 11. 2005
14. Я познаю мир № 16. 2004

# МАЛЫЙ БИЗНЕС В РОССИИ: СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

Можарова Марина  
Научный руководитель:  
Козлова Марина Серафимовна,  
преподаватель истории и обществознания.

## Введение

Еще совсем недавно предприниматель у многих ассоциировался с «новым русским». В свою очередь эти самые «новые русские» представляли собой похожих друг на друга молодых и не очень молодых людей в разноцветных пиджаках, разъезжающих в красивых иномарках и строящие роскошные виллы. Они энергичны, азартны, склонны к рискованным операциям. В некоторой степени к людям, занимающимся предпринимательской деятельностью, относились с определенной опаской. В обществе бытовало мнение о том, что бизнесмены, или как их раньше называли «новые русские», непременно связаны с криминальными структурами, что они занимаются всякого рода махинациями и, конечно же, обманывают государство и народ. Безусловно, такие отрицательные явления присутствовали, но они были всегда и вряд ли их удастся искоренить.

В наши дни в условиях свободного рынка (т. е. когда существует возможность для людей или их объединений достаточно свободно, без диктата государства, производить и продавать нужные людям товары и услуги, конкурируя между собой) такое качество личности, как предприимчивость, приобретает очень важное значение. Обладая этим качеством, люди начинают успешно заниматься предпринимательством, которое является самостоятельной, инициативной деятельностью человека, направленной на производство товаров или услуг с целью получения прибыли. Оно осуществляется гражданами на свой страх и риск.

Достаточно много людей выбирают предпринимательскую деятельность, как основной, а может быть и единственный вид труда. Сейчас это встречается достаточно часто. Объяснить данное явление можно тем, что предпринимательство – это прежде всего путь к личному благополучию, а может быть и богатству. В этом – основной мотив занятия бизнесом.

Но если этот вид деятельности так выгоден человеку, почему бизнесом занимаются далеко не все?

Предпринимателей в нашей стране достаточно много и их количество постоянно увеличивается. Но далеко не всем интересно заниматься этим. Известно, что в цивилизованных странах в предпринимательской деятельности занято лишь 10% населения. Почему так происходит? Во-первых, быть бизнесменами хотят не все. У людей существует множество других интересов, увлечений, стремлений, с которыми они хотели бы связать свою жизнь. Во-вторых, предпринимательство – это очень рискованно. Не каждый человек способен к этому. И в-третьих, во многих странах, да и в нашей тоже, мало обеспечены условия для честного предпринимательства, а большинству людей все-таки хочется не ловчить, а с достоинством вести свои дела.

Изучая тему своей работы, я поставила цель установить главные особенности становления и развития российского бизнеса.

Для выполнения исследования мне необходимо было решить ряд задач. А именно:

- сравнить промежуточные результаты деятельности российских предпринимателей в последнем десятилетии XX века и в начале XXI века;
- уточнить проблемы, которые препятствуют развитию предпринимательства в России;

- рассмотреть динамику развития частного производства на примере г. Нелидово.

## Особенности предпринимательства в России

Рыночная экономика побуждает каждого человека наиболее эффективно использовать свои способности, знания, сноровку. Высокопроизводительный труд, дисциплинированность, ответственность – условия стабильного экономического положения, материального достатка. Новая хозяйственная система открыла возможности при наличии склонностей начать собственное дело: стать владельцем магазина, создать малое предприятие, т. е. у человека появилась возможность заняться предпринимательской деятельностью.

Под предпринимательством обычно понимают способ хозяйствования, утвердившийся в экономике развитых стран в результате многовековой эволюции.

Первоначально предпринимателями называли людей энергичных, склонных к риску. В дальнейшем к предпринимательству стали относить любую деятельность, направленную на получение прибыли, не запрещенную законом. Однако возникновение предпринимательства как оформившегося явления относится к XVII веку.

Для современной России предпринимательство – явление относительно новое. Отсчет его нынешней истории начинается с 1 января 1991 года, когда вступил в силу Закон РСФСР от 25 декабря 1990 года «О предприятиях и предпринимательской деятельности». По действующему сейчас российскому законодательству предпринимательской признается самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или услуг лицами, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке (ст. 2 ГК РФ). В данной статье приведен основной критерий вычленения предпринимательства из общей массы экономической деятельности, а именно: присущая ему цель – систематическое получение прибыли.

Прибылью называют доход предпринимателя, получаемый в виде прироста вложенного в производство капитала. Получение прибыли является главным стимулом и основным показателем эффективности любого предприятия. Высокие прибыли заставляют капиталы и рабочую силу мигрировать из одной отрасли в другую, поскольку прибыль в разных отраслях экономики образуется неодинаково и размер ее может существенно отличаться.

Предпринимательской деятельности присущи и другие специфические черты:

- предприниматель всегда выступает как независимый, самостоятельно хозяйствующий объект;
- предприниматель несет материальную ответственность за свое дело (или в пределах всего имущества, или в пределах пая, или в объеме пакета акций);
- предпринимательской деятельности присущ риск, т. е. вероятность возникновения убытков, недополучения предпринимателем дохода или даже его разорение.

Различают коллективное и индивидуальное предпринимательство. Индивидуальным называется любая созидательная деятельность одного человека и его семьи.

Коллективное предпринимательство – это некоторое дело, которым занят весь коллектив.

Оно представлено мелким (до 50 человек), средним (до 500 человек) и крупным (до нескольких тысяч человек) бизнесом.

В зависимости от связи с основными стадиями воспроизводственного процесса предпринимательство подразделяют на производственное, коммерческое, финансовое, страховое и посредническое.

Сущность коммерческого предпринимательства состоит в продаже предпринимателем готовых товаров, приобретенных им у других лиц.

Финансовое предпринимательство представляет собой особый вид предпринимательства, в котором в качестве предмета купли-продажи выступают деньги, иностранная валюта, ценные бумаги, продаваемые покупателю или предоставляемые в кредит.

Страховое предпринимательство заключается в том, что предприниматель-страховщик гарантирует страхователю за определенную плату компенсацию возможного ущерба имуществу, ценностям, жизни в результате непредвиденного (страхового) случая.

Посредническое предпринимательство характеризуется тем, что предприниматель способствует нахождению продавцами покупателей и наоборот и заключению между ними сделки купли-продажи.

В России предпринимательство в определенных организационно-правовых формах. Выбор предпринимателем той или иной формы зависит от множества факторов:

- среды деятельности;
- финансовых возможностей хозяйствующих субъектов;
- сравнительных преимуществ той или иной формы.

Все, кто занимается предпринимательской деятельностью, могут быть условно разделены на две большие группы: юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Юридическое лицо – это организация, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество в отвечает по своим обязательствам этими имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные не имущественные права, нести обязанности быть истцом и ответчиком в суде (п. 1 ст. 48 ГК РФ).

Юридическое лицо является основной правовой формой коллективного участия лиц в гражданском обороте и обладает следующими признаками:

- организация (хозяйственные организации и общества; производственные и потребительские кооперативы; государственные муниципальные унитарные предприятия, а также финансируемые собственником учреждения; общественные и религиозные организации (объединения); благотворительные и иные фонды, объединения юридических лиц (ассоциации и союзы));
- имущественная обособленность, наличие самостоятельного баланса или сметы;
- участие в гражданском обороте и суде от собственного имени.

Юридические лица различают по видам:

по цели деятельности:

- коммерческие (товарищества, общества, производственный кооператив);
  - некоммерческие (фонды, учреждения, ассоциации, религиозные объединения);
- в зависимости от прав учредителей:
- юридические лица - собственники (учредители утрачивают право собственности);
  - юридические лица – несобственники (право собственности сохраняется за учредителями);
  - юридические лица – собственники, где учредители утрачивают как обязательственные, так и вещные права.

Правоспособность и дееспособность юридического лица возникает и прекращается одновременно в момент государственной регистрации при его создании или ликвидации.

Правоспособность – способность иметь гражданские права и нести обязанности – юридического лица может быть общей (универсальной) или ограниченной (целевой).

Юридические лица подлежат государственной регистрации в установленном законом порядке.

Данный порядок определяется Федеральным законом от 8 августа 2001 года №129-ФЗ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» (с изм. и доп.).

Отказ в такой регистрации допускается только в случае:

- непредставления необходимых документов;
- представление документов в ненадлежащий орган.

Отказ в государственной регистрации может быть обжалован в судебном порядке.

Физические лица (граждане) могут заниматься предпринимательством, приобрести статус индивидуального предпринимателя. Для получения такого статуса они обязательно должны обладать гражданской дееспособностью.

Индивидуальный предприниматель вправе заниматься любой, не запрещенной законом деятельностью и отвечать по своим обязательствам всем своим имуществом.

Чтобы заниматься предпринимательской деятельностью, необходимо достичь 18 лет, т. е. совершеннолетия. При согласии родителей предпринимателем можно стать с 16 лет.

Предпринимательская деятельность может осуществляться различными субъектами – индивидуальными лицами, семьей, государством и т. п., но производительные основные функции в экономике относятся к предприятию. С одной стороны, под предприятием понимают сложную материально-технологическую и социальную систему, обеспечивающую производство экономических благ, а с другой – саму деятельность по организации производства различных товаров и услуг. Как система, производящая экономические блага, предприятие целостно и выступает в качестве самостоятельного воспроизводственного звена, относительно обособленного от других звеньев. Предприятие самостоятельно осуществляет свою деятельность, распоряжается выпущенной продукцией и полученной прибылью, оставшейся после уплаты налогов и других платежей.

Предприятие обычно рассматривается как единство имущества, прав и обязанностей, а также отношений, сложившихся с другими предприятиями и лицами. Что касается определения предприятия как организационной формы хозяйствования, господствующим является взгляд на него как на имущество обособленную хозяйственную единицу, предназначенную для решения производственных задач, достижения поставленных хозяйственных целей и способную к самовоспроизводству (обеспечению своего жизненного цикла).

Одно время в экономической науке господствовало мнение, что крупные предприятия имеют преимущество перед мелкими. Поэтому будущее мировой экономики виделось в функционировании крупных предприятий-гигантов. Через эти иллюзии прошла и наша страна, однако данный путь показал свой тупиковый характер. Очевидно, что крупное производство имеет ряд бесспорных преимуществ:

- 1) позволяет решать задачи более крупного масштаба (например, строительство железной дороги, возможно только крупной организацией);
- 2) за счет концентрации доходов обладает большими возможностями для маневрирования ресурсами производства, что позволяет обеспечить устойчивость в получении доходов;
- 3) имеет возможность наладить массовое производство и за счет него снижать свои издержки.

Однако для удовлетворения многих потребностей нет нужды организовывать крупные предприятия. Это особенно касается тех видов деятельности, которые ориентируются на достаточно узкий круг заказчиков с индивидуальными запросами. К тому же крупное производство легко перерастает в монополию, что ущемляет интересы потребителей. Монополия зачастую сокращает производство в целях взвинчивания цен. Мелкое производство такими возможностями не располагает. Поэтому оно не представляет для государства угрозы как потенциальный монополист. Заполняя пустые ниши на рынке, невыгодные для крупного бизнеса, мелкие предприятия делают его более разнообразным. Кроме того, наполняя рынок дополнительным количеством товаров, мелкие предприятия увеличивают совокупное предложение, препятствуя росту товарных цен. Поэтому мелкое предпринимательство сегодня поощряется в России.

С предпринимательской деятельностью в России связано еще два значимых понятия. Это реклама и конкуренция.

Конкуренция – это борьба производителей товаров или услуг за рынки сбыта, источники сырья и трудовые ресурсы. Свободная конкуренция – такой экономико-правовой порядок, который обеспечивает свободу предпринимательства и частной собственности. Конкуренция заставляет бизнесмена под угрозой разорения напрягать все усилия

в поисках все новых способов совершенствования производства, сервиса, качества продукции, снижения себестоимости и соответственно цен, создания прочной потребительской репутации. Без конкуренции не существует даже теоретически возможность защиты интересов потребителя.

Предприниматель борется за кошелек рядового покупателя. Он буквально навязывает ему свою продукцию. Разумеется, не грубо, а вполне респектабельно – через рекламу.

Реклама – это информация и процесс ее распространения, имеющий целью популяризацию товаров и услуг, осуществляемый за счет заказчиков.

С 90-х годов россияне, никогда ранее с рекламой не сталкивавшиеся, здорово подустали от рекламной шумихи. Как правило, через рекламу происходит интервенция инородных духовных ценностей и стиля жизни.

Предприниматель строго должен соблюдать законы, обязательства, вовремя и без утайки платить налоги.

Уклонение от закона может быть добровольным, продиктованным алчностью предпринимателя, и вынужденным, когда к этому его принуждает государство. В России оба момента переплелись. Действительно, государство обложило предпринимателей порой непосильным налоговым бременем, при котором занятие бизнесом может стать убыточным. Оно отбирает с каждого полученного рубля от 85 до 94 копеек, не оставляя на развитие дела практически ничего. Но бизнес не может существовать, не получая прибыли. Вот почему предпринимателям, даже тем, кто этого не хочет, приходится вступать в конфликт с законом.

Разумеется, совершать правонарушения в области предпринимательства очень не рекомендуется. В новом УК РФ целую отдельную главу составляет перечень преступлений в хозяйственной деятельности, например: получение кредита путем обмана, ограничение конкуренции, уклонение от уплаты налогов и д. р.

Специфической чертой российских МП является отсутствие в собственности у подавляющего большинства предпринимателей вещественного основного капитала. Доминирующая часть субъектов МБ арендуют и помещения, и производственное оборудование. По мнению исследователей, в этом смысле российские субъекты малого бизнеса ближе к слою наемных работников, нежели к слою собственников.

Среди основных трудностей, осложняющих развитие отечественного МБ, как правило, выделяют высокое налогообложение, административные барьеры, произвол чиновников, давление криминала, сложность отчетности. По мнению специалистов ИК "Атон", главным препятствием на пути развития МБ является дефицит финансирования. В связи с этим запланированная правительством банковская реформа, предусматривающая создание независимых кредитных бюро, может способствовать подъему отечественного МБ, привести к удвоению его вклада в макроэкономические результаты производства.

Однако необходимо иметь в виду, что малому бизнесу в России свойственна закрытость, значительная его часть работает в тени. Низкая легальность бизнеса препятствует выявлению реальной доходности МП. Основной риск при кредитовании МБ - его нестабильность. Если в западных странах МП берут кредиты до 1 млн. долл., то в России в среднем ориентируются на сумму до 30 тыс. долл.

Несколько иные выводы о проблемах малого бизнеса были получены в результате исследования, проведенного в марте 2005 г. Общероссийской общественной организацией малого и среднего предпринимательства "ОПОРА России" совместно с ВЦИОМ, - несмотря на ограниченный доступ к кредитам, финансовое состояние малого бизнеса в большинстве регионов России оценивается его владельцами в целом удовлетворительно.

Поддержка малого предпринимательства должна осуществляться прежде всего в тех сферах, где его сравнительные преимущества - гибкость, адаптивность и т.д. - оказываются более важными, нежели эффект масштаба, обуславливающий повышение отдачи по мере укрупнения производства. Кроме того, следует учитывать социальную функцию малого бизнеса - снижение безработицы. То есть необходимо стремиться к тому, чтобы наиболее динамично он развивался в депрессивных регионах, где высок уровень безработицы.

Поскольку в предпринимательских отношениях участвуют независимые частные товаропроизводители, прямое государственное вмешательство в эти отношения сведено к минимуму.

В РФ предпринимательская деятельность регулируется Конституцией РФ, налоговым законодательством, международными договорами, ГК РФ.

В РФ система юридической защиты предпринимательства находится в процессе становления, ее правовые формы пока еще окончательно не сложились.

## **Динамика развития малого бизнеса в России за период последнего десятилетия XX в. – начала XXI в.**

Экономический кризис со всей остротой в России проявился на рубеже 80-90 годов. Перед российской экономикой встал вопрос выбора: с одной стороны невозможно существовать «по-старому», с другой – неопределенное будущее.

Переход к рыночной модели экономического развития России был одобрен Правительством Российской Федерации в октябре 1992 года. Тогда же была подготовлена программа радикальных экономических реформ. Основными ее пунктами были: переход к свободному ценообразованию, разгосударствление и приватизация предприятий промышленности, торговли и сфере услуг. С помощью этих мер, авторы программы рассчитывали, с одной стороны, ослабить существующий экономический кризис, ликвидировать дефицит товаров, а с другой стороны создать в России новый класс - класс **собственников**.

Самой серьезной проблемой, с которой пришлось столкнуться Правительству в начале реформ, стала проблема освоения населением новой системы ценностей и формирования у граждан качеств, необходимых для успешного ведения своего дела в условиях рынка: инициативности и ответственности.

Принятый закон «О собственности в РФ» предоставлял право владельцам имущества распоряжаться им в любых целях, не запрещенных законом. Простой предприниматель обрел статус частной фирмы и мог теперь не идти в различные структуры, которые за определенный процент от прибыли предоставляли «крышу».

Закон создавал не только частную собственность, но и частного собственника, предпринимателя. С чисто деловой точки зрения закон создавал предпосылки, необходимые для появления в стране большого числа частных фирм, которые специализировались на торгово-посреднической, финансовой, сервисной и производственной деятельности. В конце 90-х годов XX века начался бурный рост предпринимательской деятельности. Достаточно быстро была сформирована предпринимательская инфраструктура и сам класс предпринимателей, тем более что сами эти понятия на протяжении многих предшествующих десятилетий воспринимались исключительно негативно.

По данным Госкомстата РФ, всего на 1 октября 1993 г. было зарегистрировано 388 389 МП. Это более чем на 242 тыс. больше, чем на начало года. Темп прироста числа предприятий различается по видам деятельности и кварталам. Так, в целом за полгода (1 апреля – 1 октября 1993 г.) темп прироста был равен 48%. Для предприятий общей коммерческой деятельности он составил 83%, торговли и общественного питания - 57%, а промышленности - 35%. Таким образом, темп прироста числа промышленных предприятий в 1,4 раза ниже, чем в среднем, в 1,6 раза ниже, чем в торговле, в 2,5 раза ниже, чем в сфере общей коммерческой деятельности.

Поквартальная разбивка дает следующие результаты. С 1 апреля по 1 июля 1993 г. средний темп прироста числа предприятий был равен 26%, а за следующий квартал - 17%. Замедление скорости создания МП в известной степени можно объяснить ослаблением деловой активности в летний период. Наибольшее снижение темпов их создания произошло в промышленности (в 2,3 раза) и в сфере общей коммерческой деятельности (в 2,8 раза). В целом наблюдается изменение структуры малого бизнеса,

сокращается доля предприятий промышленности, о чем свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица 1.

Доля предприятий отдельных отраслей в их общем числе (в %).

	на 1 апр. 1993 г.	На 1 июля 1993 г.	На окт. 1993 г.
Отрасли			
Промышленность	18,54	17,99	16,87
Торговля и общественное питание	25,35	25,85	26,87
Общая коммерческая деятельность	7,76	9,45	9,61

Проблемы переходного периода, в решении которых малый бизнес мог бы сыграть положительную роль, является проблема занятости.

На 1 апреля 1993 г. Госкомстатом РФ было зарегистрировано 262 754 МП. Общая численность занятых, включая совместителей и работающих по договору подряда, на тот момент составляла примерно 5 млн. человек. Из них постоянно работали 2,6 млн. человек. На 1 апреля 1992 г. общая численность занятых была равна около 2,8 млн. человек, а постоянная занятость -1,6 млн. человек. Темп прироста постоянно работающих за год составил 79%, а общей занятости - 61%. За тот же период (1 апреля 1992 г. - 1 апреля 1993 г.) безработица в РФ возросла с 600 тыс. до 1 млн. человек (цифры округлены)<sup>2</sup>. Темп прироста безработицы составил 67% за год, то есть количество безработных росло медленнее числа вакансий, предоставляемых малым бизнесом и, что особенно важно, почти с той же скоростью, что число рабочих мест, обеспечивающих постоянную занятость.

За следующие полгода (1 апреля - 1 октября 1993 г.) число незанятых снизилось на 12%. В то же время общая численность работников МП возросла на 75 % и постоянная занятость увеличилась на 39%.

Нельзя не отметить и специфику состава предпринимательского класса. Согласно проведенным исследованиям, 61 % российской бизнес элиты являлись выходцы из прежней советской номенклатуры (партийной и т. д.), часть этих кадров сумела адаптироваться к требованиям рынка, успешно освоила новые знания и стиль поведения.

В настоящее время сегмент российского предпринимателя является довольно быстрым: здесь и рядовые граждане, прежде всего молодежь, активно работающая в бизнесе (в основном в мелкорозничной и «челночной» торговле, не требующей значительного первоначального капитала, в посреднических услугах), и высококвалифицированные специалисты, открывающие консультативные фирмы, например в области управления, программного обеспечения.

Расширяется малый бизнес в сфере ремонта, строительства и технического обслуживания. Появляются частные предприятия, занимающиеся непосредственно производством.

Немалая часть нового предпринимательства вышла из прежнего «теневое» бизнеса и находится под прямым контролем криминальных структур. Криминальные структуры втягивают в свою орбиту и вполне «чистый» бизнес, облагая его всевозможными поборами.

К 2005 г. общее количество субъектов малого бизнеса, включая индивидуальных предпринимателей и крестьянские (фермерские) хозяйства, составляло около 5,8 млн. (табл.2). Согласно официальной статистике общее число малых предприятий за 1999-2004 гг. изменилось незначительно, а численность среднесписочного состава работников этих предприятий сохранялась на уровне 7-8 млн. человек.

Наиболее распространенной организационной формой МБ в нашей стране являются предприниматели без образования юридического лица, общее число которых почти в 4,5 раза превосходит количество малых предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Таблица 2.

Год	Число субъектов малого предпринимательства, тыс. единиц					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Субъекты МП						
ПБОЮЛ	3592,9	2865,0	4205,9	4596,3	4675,0	4670,1
Малые предприятия	868,0	890,6	879,3	843,0	882,3	890,9
Крестьянские хозяйства	270,2	261,1	261,7	265,5	264,0	263,9
Всего	4713,1	5016,7	5346,9	5704,8	5821,2	5824,9

Источник: малое предпринимательство в России. 2005. Стат. сборник. М.: Росстат, 2005.

Один из значимых показателей развития сектора малого и среднего предпринимательства – количество предприятий с численностью до 250 человек на 1000 человек. В странах Евросоюза эта величина составляет 45, в России – 37 предприятий. Если помимо малых предприятий, учитывая и индивидуальных предпринимателей, эта цифра возрастет до 118 на 1000 экономически активных граждан.

На торговлю приходится около половины всех МП, 36,8% занятых в МБ и 21,3% от общего объема поступающих в этот сектор инвестиций. На втором месте по количеству предприятий – операции с недвижимым имуществом (14,5%), в которые вовлечены 11,3% работников от общего числа занятых в МБ (21% инвестиций). Лишь на третьем месте – производство (12,7%), на четвертом – строительство (10,6%).

Эти официальные данные близки к результатам исследований независимых организаций (табл. 3).

Таблица 3.

Занятость в малом бизнесе по отраслям экономики, 2005 год.

Сфера деятельности	Занятые (из числа всех занятых в малом бизнесе), %
Торговля и общественное питание	52,9
Строительство	10,8
Общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка	5,0
Операции с недвижимостью	3,3
Транспорт и связь	3,3
Наука и научное обслуживание	2,8
Здравоохранение	2,5
Сфера услуг	2,2
Другие виды деятельности	17,2

Среди МП особое место занимают микропредприятия (с численностью персонала до 10 человек), основными сферами деятельности которых являются торговля, бытовое обслуживание, посреднические услуги и т. п. Микропредприятия количественно доминируют не только среди действующих, но и среди вновь зарегистрированных МП. По сравнению с более крупными предприятиями сектора МБ микропредприятия легче приспосабливаются к динамичным изменениям внешней среды. Для организации микробизнеса, как правило, не требуется большого начального капитала. Исключение составляет отрасль "наука и научное обслуживание", где микропредприятия также широко распространены.

В научно-технической сфере России действует около 23 тыс. МП, причем часть из них в действительности занимается преимущественно торговой и посреднической деятельностью.

По данным фонда "Бюро экономического анализа", внедрением инноваций в России занимается лишь 4-5% предприятий, тогда как в развитых странах - от 70% до 82%.

Таким образом, в российских условиях залогом конкурентоспособности МП оказывается не сложность, наукоемкость продукта, а напротив, его простота (что не требует наличия значительных средств и квалифицированных кадров). Это соответствует общей тенденции, которая утверждается в материальном секторе отечественной экономики, - замещение сложного труда простым, мало-или неквалифицированным. По мнению А. Виленского, "в развивающихся странах со слабыми институтами рынка и государства инновационность несет в себе угрозу расширения неопределенности".

Безусловный интерес вызывает анализ регионального аспекта развития отечественное МБ. За период с 1999 г. по 2004 г. общее число МП увеличилось на 7%, при этом количественная динамика по федеральным округам была весьма неравномерной. Наиболее высокими темпами количество МП росло в Южном (16,3%) и Приволжском ФО (15,7%), меньшими темпами - в Сибирском, Центральном и Дальневосточном ФО (8,9%, 8,4% и 2,4% соответственно). При этом Центральный ФО среди всех округов: в 2004г. его доля составляла 34,6%, в том числе 20,6% приходилось на столицу (за рассматриваемый период увеличение составило 11%), Число МП сократилось в Северо-Западном и Уральском ФО. Причем в Санкт-Петербурге снижение оказалось даже более значительным, чем по Северо-Западному ФО в целом.

Несколько иная ситуация отмечается при изучении динамики занятости в сфере малого предпринимательства. За 1999-2004 гг. занятость возросла на 20,5%: это почти в три раза выше темпов появления МП.

Исходные рубежи для формирования российского предпринимательского класса оказались далеко не самыми благоприятными. Потребуется немало лет и усилий для выращивания не только умелых и опытных, но и «цивилизованных» предпринимателей. Пожалуй, одним из ключевых факторов, наряду с продвижением либеральных экономических реформ, является система образования, способная дать нынешним и будущим российским предпринимателям не только современные управленческие знания, но и привить определенную систему моральных ценностей, выработать новую предпринимательскую этику, широко распространенную в развитых странах. Учитывая весьма высокий образовательный и квалификационный уровень российских трудовых ресурсов, систему образования, возможности для этого имеются.

Другой ключевой фактор – осознание предпринимателями своей социальной ответственности. В такой стране, как Россия, где чувство социальной справедливости обострено, а от руководителя ожидают решения социальных проблем его подчиненных, предприниматели могут и должны стать потенциально более важным элементом общественно-политической жизни, чем в некоторых странах с развитой рыночной экономикой.

В этой связи чрезвычайно важны роль и усилия государства, а также других общественных институтов (образования, СМИ и д. р.), направленные на формирование цивилизованного класса предпринимателей, законодательное и организационное обеспечение этого вопроса.

## **Динамика частного производства в г. Нелидово**

Экономическая реформа затронула всю страну. Город Нелидово и весь Нелидовский район не стали исключением. Спустя некоторое время, после проведения реформы стали появляться первые предприниматели. В общественно-политической газете «Нелидовские известия» можно было прочитать такие заметки, которые рассказывали горожанам о новых открывшихся частных предприятиях, магазинах и т. д.

1994 год подвел черту первого трехлетия радикального рыночного реформирования экономики. Промышленные предприятия города и района (кроме акционерного обще-

ства «Нелидовский мебельный комбинат») не набрали в 1994 году таких темпов, чтобы закрепить хотя бы результаты 1993 года.

Объем промышленной продукции в сопоставимых ценах составил 57090,9 миллионов рублей, или 68,9% к уровню 1993 года. Резкое снижение, по сравнению с 1993 годом, допустили швейная фабрика (на 82%), кооперативный завод ЖБИ (на 57%), Земцовский ДСК (на 45%), АО «Нелидовский завод пластмасс» (на 42%), АО «Нелидовский завод станочных нормалей» (на 37%).

Большинство предприятий в течение 1994 года работало неритмично. На 34% сократилось производство товаров народного потребления. Только на пяти предприятиях из семнадцати наблюдался некоторый рост. Это АО «Машиностроительный завод», АО «Деревообрабатывающий комбинат», Нелидовский лесхоз и д. р.

Острый характер носил и спад в инвестиционной сфере. Программой на 1994 год намечалось ввести 15,7 тысяч квадратных метров общей площади жилых домов, а было введено лишь 11,2 тыс. кв. метров.

Среди проблем особое место занимал кризис неплатежей. Финансовое положение предприятий было неустойчивым. Из 63 производственных коллективов лишь 36 получили прибыль в размере 12580,2 млн. Рублей. 27 предприятий имели убытки. Они составили 2548,1 млн. рублей.

Трудноразрешимой проблемой оставалась инфляция. Рост цен тормозил выход из кризисного положения и переключения капитала из сферы обращения в сферу производства. К этому прибавлялся и налоговый процесс.

Спасение и предупреждение предприятий от банкротства виделось в ориентации на спрос и конкурентоспособность выпускаемой продукции, на рациональные издержки и на новый современный уровень эффективности.

Объем промышленной продукции в действующих ценах в 1995 году составил 137367 млн. руб., или 256% к 1994 году.

Объем продукции в сопоставимых ценах в 1995 году составил 144130 млн. руб., или 80% к 1994 году. Из 18 предприятий лишь структурное подразделение АООТ "Севзаптранслеспром" - Земцовский ДСК - увеличило по сравнению с 1994 годом выпуск продукции на 27%.

Все промышленные предприятия работали в течение года неритмично, причиной этого стали неплатежи, отсутствие материальных ресурсов, рынков сбыта. Так, в первом квартале 1995 года объем промышленной продукции в сопоставимых ценах к соответствующему периоду 1994 года составил 74%, во втором квартале - 89%, в третьем - 84%, в четвертом - 75%.

Значительное снижение объемов производства за год произошло на кооперативном заводе ЖБИ (на 63%), филиале АООТ «Тверьзернопродукт» - хлебоприемном предприятии (53%), филиале АО «Тулауголь» - шахте «Нелидовская» (41%), АОЗТ ЛПХ «Нелидовский» (38%).

АООТ «Машзавод», АООТ «Мебельный комбинат», АООТ «Завод гидропрессов» значительно снизили объемы производства в IV квартале по сравнению с тем же периодом 1994 года, что соответственно составило: 46%, 87%, 56%, хотя итоги их работы за 9 месяцев были выше соответствующего уровня 1994 г.

Из важнейших видов изделий, учитываемых в статистичности, по десяти (или 27%) объем производства превысил уровень 1994 года.

В 1995 году произведено товаров народного потребления на 53294,8 млн. руб., в т. ч. продовольственных на 18222,8 млн. руб., или 34% к общему объему. Непродовольственных товаров изготовлено на 34930,5 млн. руб., товаров легкой промышленности на 141,5 млн. руб. По сравнению с 1994 годом объемы производства товаров народного потребления снизились на 34%, или на 16694,2 млн. руб. Наибольший удельный вес в общем объеме снижения производства товаров народного потребления составляют товары АООТ «Завод пластмасс», швейной фабрики.

6 из 18 предприятий не снизили объемы производства выпуска товаров народного потребления: филиал АООТ «Тулауголь», «Шахта «Нелидовская», АООТ «Мебель-

ный комбинат», АООТ «Нелидовский ДОК», АООТ «СК «Нелидовский», Нелидовский леспромхоз, Земцовский ДСК

Продовольственных товаров в 1995 г. произведено к уровню 1994 год 66,9%, непродовольственных 82,8%, товаров легкой промышленности - 24%.

Только из-за отсутствия материальных ресурсов частично не работали АООТ «Нелидовский ДОК», АООТ «Завод станконормалей», маслосырпредприятие ТОО по переработке молока, АООТ СК «Нелидовский», а по причине трудностей со сбытом продукции – АООТ «Завод пластмасс», АО «Завод гидропрессов».

За 1996 год промышленностью района произведено продукции в действующих ценах на 152877 млн. руб.

По сравнению с декабрем 1995 года снизили производство 10 предприятий (62% учитываемых в отчетности).

Потребительских товаров с начала отчетного года произведено на 41658 млн. руб., на 38,5% меньше, чем в 1995 году. По всем видам пищевых продуктов допущено сокращение.

В январе-декабре 1996 года в промышленности района было занято 5250 человек - 87% к уровню прошлого года. Численность сократилась на 793 человека. Снижение численности происходит из-за спада объемов производства. Наибольший удельный вес занимают работники предприятий смешанной формы собственности (41%), частной- (33%).

Из таблицы 1 видно, как менялся количественный состав занятых в экономике.

Таблица 1.

Среднегодовая численность занятых в экономике в г. Нелидово и Нелидовском районе (тысяч человек)

1999	2000	2001	2002
15,7	15,7	15,4	15,5

В феврале 2005 года в Нелидовском районе родилась общественная организация «Ассоциация предпринимателей», которая вот уже на протяжении почти двух лет, успешно работает. В самом начале своей деятельности общественная организация основной своей целью ставила защиту прав и законных интересов предпринимателей, содействие социально-экономическому развитию района, повышение благосостояния его жителей. «Ассоциация предпринимателей» активно сотрудничает с администрацией города, общественными организациями. Время показало, что в обществе все более утверждается представление о предпринимательстве, как многообразном явлении современности, воздействующем на политическую, экономическую и общественную жизнь. Проведенное анкетирование членов Ассоциации позволило выявить мнение большинства предпринимателей, которые считают, что в работе организации должны преобладать экономическая и политическая направленности, а также общественная и благотворительная деятельность. Ибо все это взаимосвязано.

Нелидовской районной общественной организацией «Ассоциация предпринимателей» проводится большая работа. Социальное направление, общественная и благотворительная деятельность являются приоритетными ее работы.

Ассоциацией проводится большая работа по привлечению в нее новых предпринимателей и налаживанию более тесных контактов с представителями всех структур власти и общественных организаций.

В ноябре 2006 года я беседовала с членами Ассоциации, которых насчитывается 20 человек. Результаты беседы представлены ниже.

Образовательный уровень предпринимателей отличается. Об этом свидетельствует таблица 2.

Таблица 2.

Наличие образования	Количество предпринимателей (в %)
---------------------	-----------------------------------

Начальное профессиональное	10
Среднее специальное	20
Неполное высшее	5
Высшее	65

Возрастной состав предпринимателей, входящих в Ассоциации также различен. Самому младшему представителю 23 года, самому старшему – 60 лет. Средний возраст предпринимателей 47 лет.

Большинство предпринимателей Ассоциации мужчины – 18 человек, что составляет 90%. В составе Ассоциации работают 2 женщины: Суравьева Н. В. (она является самым молодым членом Ассоциации и продолжает семейный бизнес), Лепешенкова А. П. (владеет сетью салонов сотовой связи Билайн в Нелидове, Западной Двине, Андреаполе, Торопце).

Таблица 3 свидетельствует о том, что среди бизнесменов Ассоциации распространены различные виды деятельности.

Таблица 3.

Сфера деятельности	Процент занятых
Торговля	50
Строительство	10
Производство	15
Сфера обслуживания	25
Сочетание видов деятельности	35

Более подробно на мои вопросы ответили председатель Ассоциации Скоробогатов В. В. и его заместитель Скобелев В. В.

- Каковы отличительные черты малого бизнеса в нашем городе?

По их мнению, это: при начислении единого налога не учитываются возможности районов; нет сотрудничества с районной администрацией.

- Какую роль сыграло наличие образования в вашей деятельности?

Респонденты ответили, что значительную, т. к. их образование напрямую связано с их бизнесом (строительным).

- Какие вы видите проблемы в своей деятельности?

Опрошенные отметили несовершенство текущего законодательства, несоответствие положений Налогового и Гражданского кодексов.

- Каковы перспективы развития малого и среднего бизнеса в городе?

По мнению руководителей Ассоциации, условий для расширения производства (а это, прежде всего, новые рабочие места) на данный момент в городе нет.

Наиболее перспективные предприятия производственной сферы: ООО «Мебель – Н», ООО «Бимет», ООО «Тверьпластик».

## Заключение

Для российского малого и среднего бизнеса последние полтора десятилетия стали периодом утверждения на социально-экономическом пространстве страны. С дальнейшим развитием этого наиболее массового сегмента экономики в немалой степени связано решение ряда приоритетных задач – достижение устойчивого роста, укрепление национальной конкурентоспособности, повышении уровня и качества жизни населения.

Уже сегодня малый и средний бизнес играет существенную роль в обеспечении занятости населения, формировании современной структуры рынка труда, поддержании конкурентной среды, реализации предпринимательского потенциала российских граждан. Однако мощные резервы этого института масштабно еще не задействованы.

По официальным данным, почти каждый шестой занятый россиянин работает в МБ. Причем в сферу малого предпринимательства вовлечены граждане не только разных профессий, но и возрастов (так, по состоянию на май 2006 года в России официально зарегистрировано 703 предпринимателя в возрасте от 14 до 18 лет).

Наиболее мощная социально-экономическая сила малых и средних предприятий состоит в их, по сути, решающих возможностях формирования так называемого среднего слоя общества, который должен стать гарантом социальной стабильности в стране. Да и не только гарантом стабильности, но и опорой Российского государства. Не крупный капитал, не финансовая олигархия, а именно средний слой должен стать фундаментом будущей процветающей России.

Для более полной реализации возможностей и преимуществ малого и среднего предпринимательства и адекватной оценки его роли, представляется необходимым прежде всего законодательное уточнение критериев отнесения к этой категории субъектов хозяйствования и выделения среди них размерных подгрупп (в том числе по отраслям и видам деятельности), совершенствовании технологии всестороннего учета их деятельности. Ведь именно представители МП наиболее оперативно воплощают свои идеи в жизнь, а воплотить идею в деятельность, в конкретный продукт, как отмечал один из первых идеологов «коммерциализации» идей, - это то, что по-настоящему имеет значение.

Я считаю, что занятие честным бизнесом становится средством не только личного обогащения, но и увеличением благосостояния общества.

## Использованная литература

1. Право и политика: А.Ф. Никитин – 8-е издание. М.: Просвещение, 2003 год.
2. Человек и общество: Л.Н. Боголюбов – 6-е издание. М.: Просвещение, 2000 год.
3. Энциклопедия начинающего предпринимателя. Москва. Издательство Российского университета дружбы народов, 1999 год.
4. Малый бизнес в России//Человек и труд, №1, 2004 год; №8, 2006 год; №9, 2006 год.
5. «Ассоциация предпринимателей»//Городские вести, №2(13), 31 января.
6. Нелидовские известия, №13(10848), 1995 год; №9(10946), 1996 год; №13(11054), 1997 год.
7. ГК РФ, 1994, 1995, 2001 год.
8. Обществознание: А.П. Кравченко. Русское слово, 2005 год.

## НЛП: репрезентативные системы и общение людей

Герасимова Татьяна, Соболева Олеся,  
Гылка Евгения, Павлова Алина  
Научный руководитель:  
Павлова Людмила Станиславовна,  
педагог – психолог

### Введение.

Часто бывает, что при знакомстве с новым человеком очень трудно сразу найти общий язык. Иногда это приводит к утрате общения с этим человеком. Но не правильно думать, что этот человек не подходит вам или что общение с ним невозможно, нет, всё дело в разных восприятиях действительности или в, так называемых, репрезентативных системах.

**Целью** нашей работы стало выявление особенностей поведения людей с разными репрезентативными системами. В связи с поставленной целью необходимо решить **задачи**:

- провести анализ литературы по нейро-лингвистическому программированию;
- исследовать виды репрезентативных систем у школьников младшего, среднего и старшего звена средней школы №4..
- изучить и исследовать особенности поведения людей с разными репрезентативными системами;
- наметить пути эффективного взаимодействия людей с разными репрезентативными системами.

Для достижения данной цели и задач выдвинута **гипотеза**: если мы способны понимать и говорить с человеком, используя “язык” предпочитаемой им репрезентативной системы, то мы прокладываем путь к доверию, которое очень важно для любых взаимоотношений и эффективному взаимодействию.

**Объектом** исследовательской работы являются виды репрезентативных систем.

### **Методы:**

- наблюдение;
- беседа;
- тесты;

### **методики:**

- тест на определение ведущей системы восприятия мира;
- тест на отслеживание глазодвигательных реакций;
- тест на выявление ведущей репрезентативной системы по устной речи;
- методика «Калибровка невербальных признаков».

## Глава 1.

### 1.1. Что такое НЛП.

Дисциплина, которая занимается изучением структуры совершенства, изучением опыта успешных людей и стратегиями мышления гениев называется Нейро-лингвистическим Программированием или НЛП. НЛП - это одна из областей, которая вызывает множество споров. Большинство споров вокруг НЛП возникает минимум по трем причинам: 1) неопределенность термина НЛП; 2) существование в названии слова "программирование"; 3) недостаточность информации. Что же такое Нейролингвистическое программирование? Существует несколько определений НЛП:

**Определение 1.** *НЛП - это искусство моделирования совершенства (мастерства).*

Это определение НЛП дано его создателями, Ричардом Бэндлером и Джоном Гриндером. Другими словами, НЛП создавалось с целью понять, чем гении в какой-либо области отличаются от обычных людей. С помощью инструментов НЛП можно выявить суть, схему успеха, успешного мышления и научить делать то же самое других людей. [2].

**Определение 2.** *НЛП - это наука и искусство.*

Так как предполагает не только понимание методологии, а и владение технологиями на практике [2].

**Определение 3.** *НЛП - это совокупность техник и методик работы.*

В арсенале НЛП существует множество пошаговых методик для работы в бизнесе, в психотерапии, в обучении и т.п. [4].

**Определение 4.** *НЛП - способ (инструмент) восприятия мира [4].*

В НЛП ничего не придумывается. Все, что описано в НЛП является результатом наблюдения и выявления того, что уже существует. В НЛП описываются способы, как и на что смотреть, чтобы понять структуру опыта человека и как свои наблюдения и результаты исследования свести в понятную последовательность действий, чтобы успешно повторить этот опыт. Этот процесс называется моделированием, и обнаруженные с его помощью паттерны, умения и техники находят все более широкое применение в разных сферах деятельности. Одной из основных сфер деятельности НЛП является повышение эффективности коммуникаций между людьми.

### 1.2. Использование НЛП в мире.

Нейролингвистическое программирование (НЛП), как дисциплина, существует уже около 35 лет. В настоящее время НЛП получило широкое распространение в большинстве развитых стран. В США около 100 различных официальных организаций НЛП, в Германии более 70 крупных центров и институтов НЛП, занимающихся исследованиями и разработками на основе НЛП в различных областях. В Германии, Австрии и Швейцарии НЛП признано официальной областью психотерапии. Во Франции разработаны некоторые стандарты НЛП и утверждены на государственном уровне. В страны СНГ НЛП пришло с большим опозданием. При истории в более трех десятков лет НЛП в России развивается около 9 лет. В Москве и Санкт-Петербурге организованы и работают официальные и признанные мировым сообществом Институты и Центры НЛП. Только в Москве таких Центров - шесть.

Хочется отметить, что во многие фирмы на Западе, и не только на Западе, при приеме на работу преимущество имеют люди имеющие сертификат специалиста в НЛП. Примером может служить такой монстр компьютерной индустрии, как "Hewlett Packard", куда на все должности связанные с работой с людьми принимаются специалисты имеющие сертификацию не ниже "Мастер-практик НЛП".

В мире выпускается огромное количество литературы по НЛП, о НЛП и о его приложениях в различных областях человеческой деятельности. Выпускаются нацио-

нальные и всемирные журналы с исследованиями в области НЛП. Примерами могут являться всемирный журнал "NLP World" на английском языке или московский журнал "Вестник современной практической психологии. Серия: NLP".

### 1.3. История создания НЛП.

Нейро-лингвистическое программирование - современное направление практической психологии.

Никто не знает конкретно, с какого момента НЛП оформилось как направление психологии, кроме его создателей - математика и психолога Ричарда Бэндлера и лингвиста Джона Гриндера. Существует история о том, как два молодых человека где-то в Америке в середине семидесятых годов задались вопросами типа: "А чем отличаются успешные люди от неуспешных? Чем отличаются их мышление и их действия? Как создать технологию успеха? Как можно перенять чужое мастерство?" и т.п. Ведомые желанием узнать ответы на эти вопросы Р.Бэндлер и Дж.Гриндер стали изучать трех самых знаменитых психотерапевтов Америки и наблюдать за приемами и методами их работы, чтобы вначале понять технологию успешной психотерапии. В результате их труда по изучению приемов психотерапии знаменитого гипнотерапевта Милтона Эриксона вышла в свет книга, которой можно назвать первой книгой по НЛП, "Структура магии".

Дальнейшие годы ушли на изучение поведения множества людей, самых успешных в различных областях науки, искусства и бизнеса. У Р.Бэндлера и Дж.Гриндера появились ученики, соратники и последователи. Вышло множество книг, публикаций и проведено множество исследований. НЛП - стало наукой, направлением психологии. Спектр применения технологий НЛП огромен: от коррекции поведения в семье и улаживания различных конфликтов до стратегического планирования деятельности фирмы; от обучения детей правописанию до привития стратегий гениальности выдающихся людей; от проведения успешных переговоров до быстрой и эффективной психотерапии; от использования многих идей в рекламе и для обучения умению влиять на принятие решения другими людьми до саморазвития и духовного роста и т.п.

### 1.4. Репрезентативные системы.

В НЛП используются множество методов, техник (инструментов) для решения задач в различных областях жизни: якорь, ассоциация и диссоциация, категоризация, субмодальности, раппорт, нейролингвистические уровни мышления и др. Мы остановимся на репрезентативных системах как наиболее нас интересующих в связи с задачами исследования.

Мы получаем информацию о мире через свои пять чувств, но в действительности для внутренней репрезентации внешнего мира мы используем много больше, чем только их. Например, слух. Чтобы мы могли переработать, сохранить и осмыслить звук, воспринятый нашим ухом, наша нервная система должна обработать массу работу. Тоже самое относится ко всем органам чувств. Кроме того, мы способны создавать картинку в собственной голове, воспроизводить или воображать речь и другие звуки, физические ощущения, вкусы, запахи.

В НЛП те пути, по которым мы получаем, храним и кодируем информацию в своем мозге, - картинки, звуки, ощущения, запахи и вкусы - известны как *репрезентативные системы*.

Каждый человек имеет свою предпочитаемую систему получения и хранения информации: визуальную, аудиальную или кинестетическую. Она называется ведущей. В зависимости от того, какая из систем ведущая, люди условно делятся на *визуалов*,

аудиалов и кинестетиков. Несмотря на то, что каналов как бы только три (В, А, К), внутри себя человек воспроизводит, обрабатывает опыт 4-мя способами. Добавляется Внутренний Диалог или Дигитальный канал (Ад). Если В, А и К – аналоговые каналы, то есть объекты воспринимаются как некое целое, то Ад – дискретный, цифровой, он работает со словами и числами.

Обычно человек более ориентирован на один из каналов – он проводит в нем больше времени, лучше соображает, и этот способ восприятия для него как бы более важен, чем остальные. Это совершенно не означает, что визуал ничего не слышит и не чувствует. Это означает только, что зрение для него более важно. Существует ряд отличий между кинестетиками, визуалами, аудиалами и дигиталами. Они касаются очень многих вещей, например, организации мышления, памяти, способов обучения. Кинестетик запоминает все телом, мышцами – у тела есть своя память. Этот способ весьма эффективен, чтобы научиться ездить на велосипеде или плавать, но для запоминания способа решения интеграла или номера телефона может быть весьма неудобен. Для того, чтобы запомнить номер телефона, Кинестетик должен написать его собственноручно, Аудиал – произнести, Визуалу же достаточно запомнить, как он выглядит. Визуал любит информацию в виде графиков, таблиц, фильмов, ему нужно на что-то смотреть. При этом он способен "видеть весь лист". Аудиалу обычно надо все это проговорить внутри себя. Кинестетику нужно шупать, делать, двигаться. Он тут же начнет выяснять, а как конкретно что-то сделать, и на что нужно нажать, чтобы «эта штука бренькнула», и желателен в его руках. Визуал же скорее попросит показать, как это делается, а Аудиал – рассказать подробнее. Дигитал в первую очередь попросит показать инструкцию и сначала чрезвычайно подробно изучит потребляемую мощность и расход воды на килограмм белья.

В России на данный момент весьма приблизительное распределение по типам такое: Визуалы – 35%; Кинестетики – 35%; Аудиалы – 5%; Дигиталы – 25%; А, например, для США это выглядит немного иначе: Визуалы – 45%; Кинестетики – 45%; Аудиалы – 5%; Дигиталы – 5%. [4] Если говорить о культуре, то можно сказать что в России и США визуально-кинестетические культуры. А вот в Англии аудиально-визуальная культура. В то же время почти все древние культуры были кинестетическими (древнеиндийские или персидские рисунки). Известно, что у людей разных типов свой стиль одежды, свои компании, свои разговоры и своя работа. Например, среди чиновников и военных весьма большой процент дигиталов и аудиалов. Вообще, деление по типам весьма условно, и хотя действительно существуют люди пользующиеся практически одним каналом, но их достаточно мало. Большинство же достаточно эффективно пользуются несколькими, просто один они предпочитают больше.

## 1.5. Язык и репрезентативные системы.

Каждой сенсорной системе соответствует свой специфический набор слов, который описывает ее. Сенсорную языковую ориентацию легко определить по глаголам, наречиям и прилагательным, выражающим действие. На языке НЛП они называются *предикатами*. **Визуалы** склонны использовать фразы типа: «Я вижу, что вы хотите сказать...», «По-моему, это выглядит хорошо...», «Мне еще не все ясно с системами вывода...»; «Не могли бы вы показать это на примере...». Слова, используемые в визуальной системе: смотреть, картина, фокус, воображение, прозрение, сцена, слепой, перспектива, блестять, отражать, прояснять, рассматривать, глаз, фокусировать, предвидеть, иллюзия, иллюстрировать, замечать, вид, взгляд, точка зрения, показывать, появиться, анонс, видеть, обзор, обозрение, зрение, зрелище, наблюдать, неясный, темный...

35% населения в общении с другими предпочитают **кинестетическую** систему. Они используют такие фразы: «Мне трудно уловить это...»; «Я хотел бы справиться с этим...»; «О! Все начинает становиться на свои места...»; «У меня буквально все валится из рук...»; «Я свяжусь с вами...»; «Держать язык за зубами...». Слова, используемые в кинестетической системе: хватать, вручать, контактировать, толкать,

тереть, жесткий, теплый, холодный, шершавый, взяться, сдавить, сжать, напрячься, осязаемый, ощутимый, напряжение, твердый, мягкий, нежный, зажимать, держать, задевать, сносить, тяжелый, гладкий...

**Аудиалы** имеют тенденцию использовать много слов, чтобы добиться лучшего понимания. К тому же, они любят фразы типа: «По-моему, это звучит хорошо...», «Звонить во все колокола...», «Я хочу вам рассказать об одной идее. Скажите мне, хорошо ли она звучит...», «Мне не нравится тон вашей речи...», «Другими словами говоря...». Слова, используемые в аудиальной системе: говорить, акцентировать, рифма, громкий, тон, резонировать, звук, монотонный, глухой, звонок, испрашивать, ударение, внятный, слышать, дискуссия, заявлять, делать замечание, слушать, звенеть, замолчать, неразговорчивый, вокальный, звучать, голос, говорит, тишина, диссонанс, созвучный, гармоничный, пронзительный, тихий, немой...

И, наконец, последние 25% предпочитают **дигитальную** (дискретную, логическую) систему вывода. Эти люди более ориентированы на смысл, содержание, важность и функциональность того, что говорится. Они могут употреблять фразы типа: «Я считаю, что это разумно...»; «Я думаю, что это имеет смысл...»; «Я понимаю, что вы чувствуете...»

## 1.6. Глазные сигналы доступа.

Легко обнаружить, когда человек думает картинками, звуками или ощущениями. Существуют видимые изменения, которые происходят в нашем теле, когда мы думаем различными способами. Способ нашего мышления оказывает влияние на наше тело, а то, как мы используем наше тело, действует на то, как мы думаем.

Мы систематически передвигаем глазами в различных направлениях в зависимости от того, как мы думаем. Неврологические исследования показали, что движения глаз по горизонтали и вертикали оказываются связанными с активацией различных частей головного мозга. В НЛП они называются **глазными сигналами доступа**, потому что они являются визуальными сигналами, которые позволяют нам понять, как люди получают доступ к информации. Существует определенная внутренняя связь между движениями глаз и репрезентативными системами, поскольку одни и те же паттерны оказываются распространенными во всем мире.

Когда мы визуализируем что-то из нашего прошлого опыта, наши глаза имеют тенденцию перемещаться вверх и влево по отношению к нам. Во время конструирования картинки из слов или в то время, когда мы пытаемся “вообразить” себе нечто такое, что мы никогда раньше не видели, наши глаза поднимаются вверх и вправо. Глаза перемещаются по горизонтали влево, когда мы вспоминаем звуки и по горизонтали вправо, когда мы конструируем их. При получении доступа к ощущениям типичным является движение глаз вниз и вправо. Когда мы разговариваем сами с собой, наши глаза чаще всего находятся внизу слева. Расфокусированный взгляд прямо перед собой, когда собеседник смотрит на вас и не видит вас, тоже говорит о визуализации.

Хотя в процессе мышления мы можем сознательно двигать глазами в любом направлении, получение доступа к определенной репрезентативной системе оказывается, но в общем случае, значительно более легким, если использовать подходящие естественные движения глаз. Они представляют собой инструменты тонкой настройки нашего мозга на определенную репрезентативную систему.

Обычно мы не осознаем свои латеральные движения глаз, и не существует причин, заставляющих нас это делать, но “высматривать” информацию в правильном месте - это полезное умение.

Сигналы доступа позволяют нам узнать, как другой человек думает, и важную часть тренингов НЛП составляет наблюдение за глазами сигналами доступа людей.

Движения глаз происходят очень быстро, и следует быть достаточно наблюдательным, чтобы увидеть их. Они будут показывать последовательность репрезентативных систем, которые человек использует, чтобы ответить на поставленный во-

прос. Например, отвечая на аудиальный вопрос о самой громко скрипящей двери, человек может визуализировать каждую дверь, мысленно почувствовать, как он ее открывает и затем услышать звук. Возможно, он будет вынужден сделать это несколько раз, прежде чем даст ответ. Часто человек будет обращаться сначала к своей ведущей системе, чтобы ответить на вопрос.

### 1.7. Другие сигналы доступа.

Движения глаз не являются единственными сигналами доступа, хотя, вероятно, их легче всего заметить. Так как тело и мозг неразделимы, то способ мышления всегда проявляется в чем-нибудь, и это можно увидеть, если знать куда смотреть. В частности, это проявляется в паттернах дыхания, цвете кожи и позе.

Человек, думающий визуальными образами, обычно будет говорить быстрее и более высоким тоном, чем тот, который думает по-другому. Образы возникают в голове быстро, и приходится говорить быстро, чтобы успевать за ними. Дыхание будет верхним и более поверхностным. Часто наблюдается повышенное напряжение мускулатуры, в частности, в плечах, голова высоко поднята, а лицо бледнее обычного.

Те люди, которые думают звуками, дышат всей грудью. Часто возникают мелкие ритмические движения тела, а тон голоса чистый, выразительный, резонирующий. Голова балансирует на плечах или слегка наклонена к одному из них, как бы прислушиваясь к чему-то.

Люди, которые разговаривают сами с собой, будут часто склонять голову в одну сторону, подпирая ее рукой или кулаком. Это положение известно под названием "телефонная поза", потому что она выглядит так, как будто человек говорит по невидимому телефону. Некоторые люди повторяют то, что они только что услышали, в такт своему дыханию, и можно увидеть как шевелятся их губы.

Кинестический доступ характеризуется глубокими низким дыханием в области живота, часто сопровождающимися мускульным расслаблением. С низким положением головы связан голос низкой тональности, и человек будет говорить медленно, с длинными паузами. "Мыслитель" - скульптура Родена - несомненно думает кинестически.

Движения и жесты также расскажут о том, как человек думает. Многие люди будут указывать на тот орган чувств, который они используют внутренним образом: они покажут на свои уши, прислушиваясь к звукам внутри себя, покажут на глаза, визуализируя, или на живот, если испытывают сильные ощущения. Эти знаки говорят не о том, о чем думает человек, а о том, как он это делает. Это язык телодвижений в более рафинированной и утонченной форме, чем обычно принято его интерпретировать.

Таким образом, особенности типов людей в зависимости от репрезентативной системы представим в обобщенном виде (Табл.1).

Табл.1. Модель категорий общения.

Репрезентация	Визуал	Кинестетик	Аудиал	Дигитал
Предикаты	Кажется, взгляд, яркий, перспективный, фокус, красочный	Чувствую, схватывание, прикосновение, прочный, теплый, спокойный	Тон, громкий, находит отзвук, от как..., благозвучный	Говоря на языке цифр, разумный, логичный, знаю
Поза	Прямая, расправленная, голова и плечи приподня-	Расслабленная, голова и плечи опущены. Сидит с на-	Голова набок, "телефонная поза", посадка прямая	Скрещенные руки, прямая осанка, поднятая голова.

Тип тела	ты Как "тощий" так и "тучный"	клоном вперед. Пухлый, округ- лый, мягкий.	Четкой зависи- мости нет	Мягкое, полное
Движения	Скованные, судорожные, на уровне верхней ча- сти тулови- ща.	Свободные, плавные, обыч- но на уровне нижней части туловища.	То зажатые, то свободные, на уровне средней части тулови- ща.	Движения не гибкие, обычно застывшая поза
Форма губ	Тонкие, узкие	Пухлые, мяг- кие.	Различная.	Узкие, стяну- тые.
Голос	Высокий, чи- стый, бы- стрый, гром- кий	Низкий, неесте- ственный, медленный, мягкий	Мелодичный, ритмичный, ме- няющийся.	Монотонный. прерывистый, густой.
Направле- ния взгляда	Над окружаю- щими	Под окружаю- щими	Глаза опущены.	Смотрит над толпой.
Дистанция	Большая, что- бы видеть. Прикоснове- ний не любят.	Очень близкая, чтобы коснутся	Небольшая, но предохраняют- ся от прикосно- ваний.	Отдаленная.
Характерная черта	Не хотят быть ниже себе- седника.	Из стресса вы- ходят, беря вину на себя.	Очень много- словны, нет ри- торических во- просов	При стрессе становятся сверхрацио- нальны.
Главное сло- во	КРАСИВО	УДОБНО	ТИХО	ФУНКЦИО- НАЛЬНО
Правила об- щения	"Посмотри, чтобы услы- шать".	Скорее прикос- нется, нежели посмотрит.	"Чтобы услы- шать, не смот- ри".	Никакого зри- тельного кон- такта.
Ключи до- ступа	Вверх налево и направо	Вниз налево и направо	Уровень левый и правый (голо- ва часто скло- нена на бок и опущена)	Уровень левый и правый (голо- ва обычно под- нята)

## Глава 2. Экспериментальное исследование.

### 2.1.Изучение репрезентативных систем учащихся школы.

**Цель:** изучить особенности развития репрезентативных систем школьников младшего, среднего и старшего звена, выделяя ведущую систему в каждом периоде.

В определении тестовых методик мы основывались на понимании нейро-лингвистическим программированием основных процессов восприятия информации: любой стимул из внешнего мира улавливается анализаторами, переводится во внутренний (интериоризируется), перерабатывается, хранится и в нужный момент снова поступает (выводится) во внешний мир. Весь этот процесс имеет нейро-физиологическую обусловленность, поэтому процессы репрезентации отражаются в речи (сенсорные предикаты) и микрофизиологии (дыхание, мускульное напряжение, глазодвигательные реакции и т.д.). Поэтому мы использовали тестовые методики 3-х групп:

\*речевые (анализ устной и письменной речи школьников);

\*интериоризационные (определение объема динамической памяти в каждой из систем);

\*микрофизиологические (отслеживание глазодвигательных реакций).

Любая из трёх репрезентативных систем непосредственно связана с операциями: получения, переработки, хранения и вывода информации. При этом то, с чего начинается ввод информации будет определять дальнейшую последовательность "сенсорной записи" любого опыта.

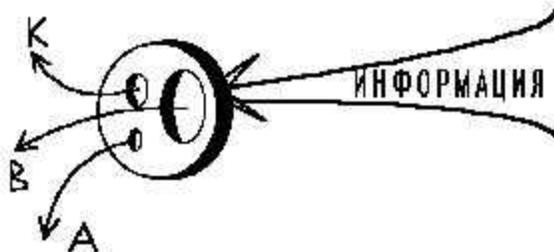


Рис. 1.

Можно сказать, что репрезентативные системы являются своего рода "фильтрами" нашего восприятия. Следовательно, тот фильтр, через который пройдет больше битов информации в единицу времени, и обеспечит, в конечном итоге, полноту и характер (визуальный, аудиальный, кинестетический) "сенсорной записи". В связи с этим нами были использованы тестовые методики (Плигин А.А, Герасимов А. В.), которые позволяли вводить и выводить информацию тремя различными способами: визуальным, аудиальным и кинестетическим.

#### Визуальный способ.

Ученикам визуально (только глядя на специальную карточку) предлагается запомнить в течение 15 секунд ряд, состоящий из 15 знаков (букв и цифр). [ См. Приложение].

**Инструкция:** запомнить данный ряд, как бы фотографируя его взглядом, в полной тишине и расслабленной позе (без звуков и движений). При воспроизведении вспоминать этот ряд, представляя его в виде фотографии на "внутреннем экране".

Проверка (вывод информации): показать в любой последовательности запомненные знаки в специальной таблице (без звуков и лишних движений).

### Аудиальный способ.

Ученикам предлагается аудиально (прослушать с закрытыми глазами и без движений) в течение 15 секунд ещё один ряд из 15-ти символов.

*Инструкция:* прислушиваться при запоминании к характеристикам голоса (тембру, тону, звонкости, громкости и т.д.), сообщающего информацию. При этом говорящему необходимо произносить ряд знаков чётко и внятно, с частотой один знак в секунду. При воспроизведении вспоминать голос диктовавшего, как бы прослушивая его запись с аудиопленки.

Проверка: произнести вслух (с закрытыми глазами и без движений), запомненные знаки в любой последовательности.

### Кинестетический способ.

Ученикам палочкой (пальцем, обратной стороной карандаша и т.д.) записывают на спине очередной ряд из 15 знаков с интервалом одна секунда.

*Инструкция:* предварительно желательно потренироваться с произвольными знаками для увеличения эффективности понимания, подобрав оптимальную для испытуемого силу нажима и размер символа. При запоминании (с закрытыми глазами и в тишине) важно обращать внимание на ощущения в области спины (глубину, площадь, степень нажима и пр.). При воспроизведении вспоминать только ощущения от движения карандаша по спине.

Проверка: записать на бумаге в любой последовательности все запомненные знаки (с закрытыми глазами и в тишине).

### Тестовые методики, направленные на определение ведущей репрезентативной системы по речи учащихся.

Предлагается спонтанно продолжить фразу выраженную в какой-либо одной модальности (сенсорная "провокация"), последний блок предлагает продолжить фразу выраженную внемодально. [См. Приложение].

В качестве теста также были использованы короткие сочинения учащихся на тему сформулированную самими учащимися [См. Приложение].

Далее в трех выше указанных тестах были выделены сенсорные предикаты и посчитано их соотношение на единицу текста.

Тест на выявление ведущей репрезентативной системы по устной речи и тест на отслеживание глазодвигательных реакций были объединены в процессе их проведения.

### Тест на основе отслеживания глазодвигательных реакций в процессе рассказа.

Данная процедура проводилась в следующем порядке: во время двухминутного рассказа ученика наблюдатель отслеживает характер движения его глазных яблок и соотносил их со схемой ключей глазного доступа, таким образом определяя, какую систему репрезентации использует учащийся для получения доступа к нужной ему информации. Каждый бросок глаз отмечался точкой на специально разлинованном листе бумаги, согласно схеме ключей глазного доступа. По окончании рассказа подсчитывалось общее число обращений к каждой репрезентативной системе и определялась наиболее часто используемая.

## **2.2. Исследование особенностей поведения людей с разными репрезентативными системами.**

**Цель:** изучить особенности поведения людей разными репрезентативными системами.

На основе проведенного исследования нами были выделены группы учащихся (наиболее яркие представители репрезентативных систем) и наблюдались особенности их поведения и общения на переменах, уроках, в свободное время. На основе наблюдений и результатов тестирования были составлены психологические портреты представителей Визуальной, Аудиальной, Кинестетической репрезентативных систем.

### 2.3. Результаты исследования и их обсуждение.

*Результаты исследования особенностей развития репрезентативных систем школьников младшего, среднего и старшего звена.*

В приведенной ниже таблице представлено соотношение детей (в процентах от общего числа обследованных школьников) с преобладающим развитием одной или двух репрезентативных систем во 2-ом, 5-ом, 8-ом, 10-м классах.

Табл. 2. Развитие репрезентативных систем.

Классы	В %	А %	К %	В-А %	В-К %	А-К %
10кл	19	4	4	7	46	9
8 кл	11	6	27	19	26	11
5 кл	12	17	30	12	16	13
2 кл	10	20	40	8	10	12

В обобщенном варианте полученные данные можно представить в виде диаграмм. Они показывают тенденции развития репрезентативных систем у детей за время обучения в школе и позволяют выделить на каждой ступени обучения ведущую.

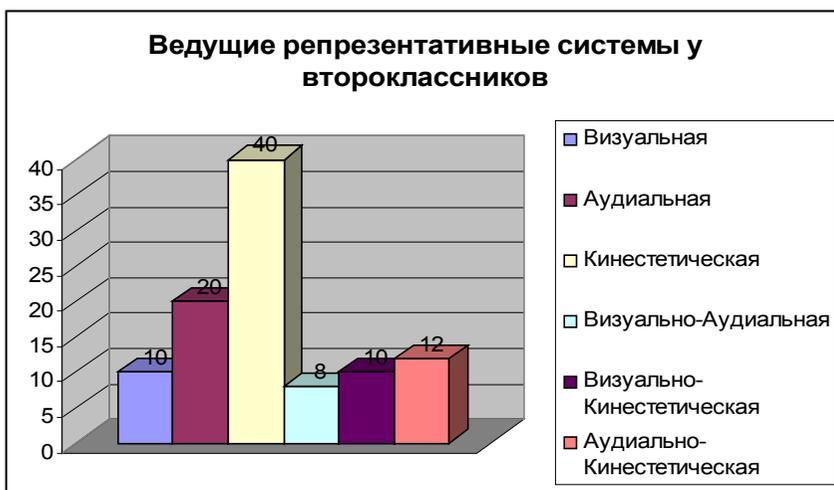


Рис. 2.

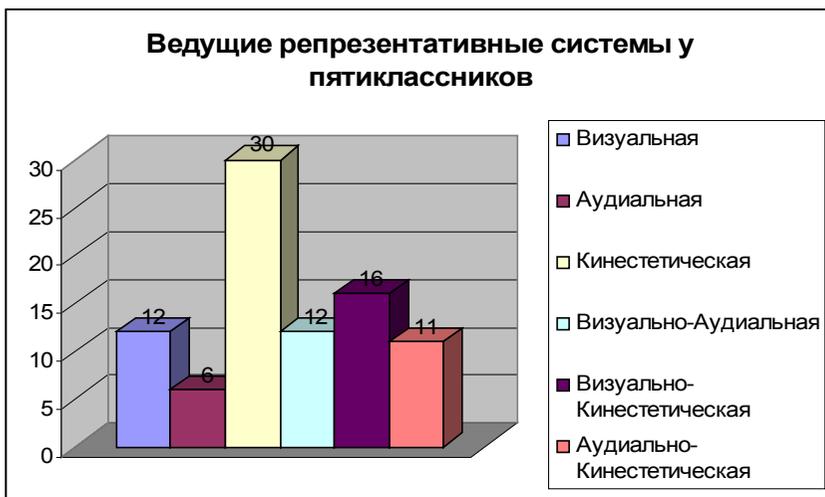


Рис.3.

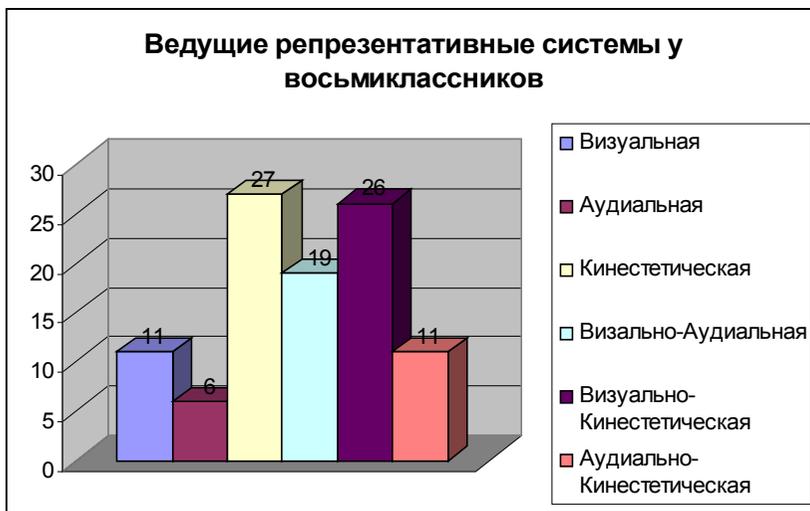


Рис.4



Рис.5.

Из таблицы 2 и рисунков 3,4,5 видно, что второклассники, в основном - кинестетики (40%), а наименее развитой в этом возрасте является визуальная система -10%. Также мало среди этих детей и тех, у кого хорошо развиты две репрезентативные системы.

Большинство учащихся 5-ых классов также имеют одну хорошо развитую репрезентативную систему. В то же время пятиклассники, очевидно, перестраивают свою ориентацию в использовании репрезентативных систем. Примерно 1/3 пятиклассников все ещё остается кинестетиками, но увеличивается общее число школьников, у которых ведущая репрезентативная система - аудиальная: у 17% она преобладает и у 25% - конкурирует с кинестетической и визуальной (по 12-13%). Визуальная репрезентативная система, по развитию, в 5-х классах оказывается на последнем месте - 12,5%, хотя число детей, использующих ее в качестве ведущей также увеличивается. Таким образом, в средней школе прослеживается переход от кинестетической ведущей репрезентативной системы к аудиальной и частично визуальной.

Результаты исследования в 8-ых классах демонстрируют, что среди учеников уже реже встречаются те, у кого хорошо развита только одна модальность, то есть возрастает процент детей, у которых приблизительно одинаково развиты две модальности. Интересен тот факт, что среди этих учеников достаточно много детей с кинестетической ведущей репрезентативной системой. К 8-му классу еще большее развитие получает визуальная модальность: среди конкурирующих систем она представлена у 45% учащихся. Число учеников с аудиальной ведущей репрезентативной системой снижается к этому периоду с 17% до 6%.

У 65% старшекласников, конкурирует как ведущая - визуальная репрезентативная система, при этом имеется высокий процент визуалов-кинестетиков - 46%. Таким образом, хорошо видно, что визуальная система восприятия прогрессирует. Данные исследования показали, что опора в получении информации только на какую-либо одну из репрезентативных систем в этом возрасте становится не характерной. Примечательным является факт, что в 10 классах не встречено учащихся с резким преобладанием одной из репрезентативных систем.

### Результаты исследования особенностей поведения людей с разными репрезентативными системами.

На основе проведенного исследования нами были выделены группы учащихся (наиболее яркие представители репрезентативных систем) и наблюдались особенности их поведения и общения на переменах, уроках, в свободное время. На основе наблюдений и результатов тестирования были составлены психологические портреты представителей Визуальной, Аудиальной, Кинестетической репрезентативных систем.

Табл. 2. Словарь общения.

Визуал	Аудиал	Кинестетик
Смотреть, видеть, наблюдать, ясный, яркий, высвечивать, показывать, на первый взгляд, как видите и др.	Послушайте, обсуждать, молчаливый, тишина, беззвучный, рассказывать, звонить и др.	Схватывать, мягкий, теплый, шелковистый, прикосновение, хороший нюх, ароматный, гибкий и др.

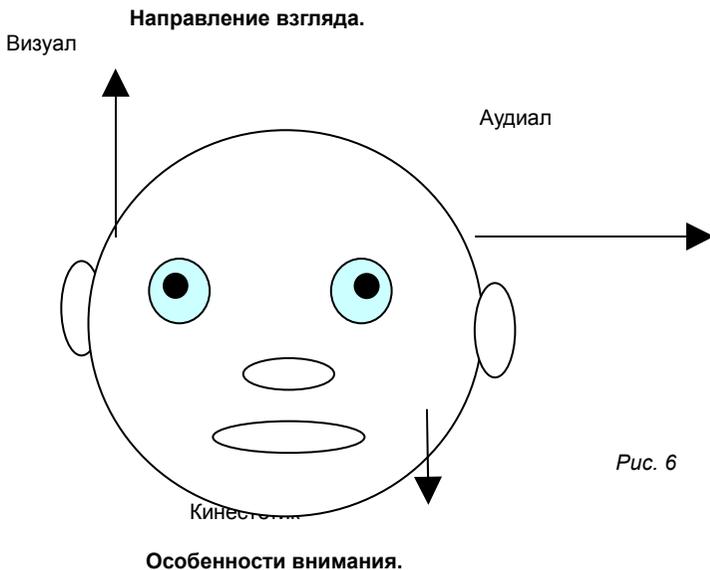


Рис. 6

Табл. 3

Визуал	Аудиал	Кинестетик
Шум практически не мешает	Легко отвлекается на звуки	Трудно концентрировать свое внимание, его легко отвлечь чем угодно

### Различия в поведении.

Табл. 4

Ситуация	Визуал	Аудиал	Кинестетик
<i>Домашнее задание, которое записано на доске</i>	Послушно откроет дневник и переписшет с доски то, что задано на дом.	Переспросит у соседа и запишет со слуха или не будет вообще ничего писать, а дома позвонит по телефону и узнает у одноклассников, что задано.	Долго роется в портфеле, находит нужные учебники, в них - заданные страницы и прямо в учебниках отмечает, что задано.
<i>Поведение на перемене</i>	Чаще всего остается в классе (если там не очень шумно), либо выходит в коридор и рассматривает информацию на стенах, наблюдает за другими	Использует перемену, чтоб наговориться и пошуметь.	Перемена нужна, чтобы размяться, подвигаться.

**Жесты. Поза. Ключи доступа.**

Табл. 5

	Визуал	Аудиал	Кинестетик
<b>Жесты</b>	Дотрагивается до глаз или указывает на них	Указывает на уши, жестикулирует в этой области, дотрагивается до губ или челюсти	Дотрагивается до грудной клетки и области желудка, жестикулирует на уровне шеи
<b>Поза</b>	Наклон назад, голова поднята вверх, плечи подняты или ссутулены	Тело наклонено вперед, голова поднята вверх, плечи отведены назад, руки сложены	Голова и плечи опущены
<b>Ключи доступа</b>	Прищуривание глаз, высокий тон голоса, ускоренный темп речи	Часто нахмуренные брови, меняющиеся тон голоса и темп речи.	Низкий голос с придыханием, медленный темп речи.

Хорошей, на наш взгляд, демонстрацией типов людей по каналам может служить восхитительные мультфильмы серии "Винни-Пух".



Винни-Пух, естественно, Кинестетик - плотный,двигающийся, озабоченный, что бы поесть. Жестикулирует в нижней части туловища, эмоциональный, дома беспорядок, голос низкий, постоянно почесывается...

Кролик, это особенно ходит и си- выше голо- расставлено. высокий.



скорее, Визуал (очками подчеркивается) - тощий, дит прямо, жестикуляция вы, дома все красиво Голос, кстати, достаточно



Сова более походит на Аудиала - особенно это заметно по большому желанию поговорить по любому поводу и проверке орфографии на слух (ситуация, когда она надписывала горшок). Жестикуляция на среднем уровне, пытаясь передать максимум информации голо- сом.

На роль Дигитала явно претендует Ослик Иа - завязший в рассуждениях, пону- рый, говорящий очень обще и на отвлеченные темы с самим собой:

- Ну вот, я так и думал. С этой стороны ни- чуть не лучше. А все почему и по какой причи- не? И какой из этого следует вывод?

К какому типу принадлежит Пятачок, опре- делить не удалось - и мы постановили считать его полимодальщиком, то есть хорошо ориен- тирующемся во всех каналах сразу.



## Выводы.

На основе проведенных исследований, мы пришли **к выводам:**

1. второклассники, в основном - кинестетики (40%), а наименее развитой в этом возрасте является визуальная система -10%;
2. в средней школе прослеживается переход от кинестетической ведущей ре- презентативной системы к аудиальной и частично визуальной.
3. У восьмиклассников возрастает количество тех, у кого развито одинаково две модальности;
4. Опора в получении информации только на какую-либо из репрезентатив- ных систем у десятиклассников становится не характерной;
5. разговор между человеком, думающим визуально, и человеком, мыслящим ощущениями, может стать серьезным испытанием для обеих сторон.
6. **Следующим этапом нашей** работы станет разработка стратегий эффек- тивного взаимодействия людей с разными репрезентативными системами,

а также исследование и установление зависимости между успеваемостью и видом репрезентативной системы.

## Литература.

1. Дымшиц М. Репрезентационные системы.- М., 1999.
- 2.Люис Б., Пуселик Ф. “Магия нейролингвистического программирования без тайн”: пер. с англ. Спб., издательство “Петербург - XXI век”, 2005.
- 3.О’Коннор Дж., Сеймор Дж. “Введение в нейролингвистическое программирование” Челябинск, “Версия”, 2000.
- 4.Макдермот Я., Яго В., Введение в НЛП. – М., 2003.
- 5.Пиз А. “Язык жестов” пер. с англ. Котляра Н.Е., Островского Л.,- М., 2000.

## Волоконная оптика

Нечаева Юлия

Научный руководитель:

Цветков А.А. учитель физики

### Введение

Обмен информацией - одно из наиболее существенных свойств живых организмов, способствующих их выживанию. В последнее время в печати много пишется о достижениях современных средств связи за рубежом, особенно телефонной - на основе волоконно-оптических систем. И мне захотелось узнать о физической сущности этих достижений и о перспективах использования их в нашей стране. Итак, целью моей работы показать перспективы развития волоконной оптики и также охарактеризовать явление как падение и отражение света. Специалисты многих сфер деятельности заметили, что объединение людей в одном помещении хотя и удобно для управления и обмена опытом, но. Как правило, заметно снижает производительность труда, особенно если труд состоит в переработке информации, а именно этим занимается теперь большинство специалистов, по крайней мере, в развитых странах. Поэтому как учёные, так и предприниматели настойчиво ищут способы максимально удобного и быстрого обмена информацией между сотрудниками предприятий, сами же сотрудники при этом могут вообще не покидать своего уютного домашнего кабинета.

Ещё несколько десятков лет тому назад такая картина работы учреждений казалась совершенно фантастической и присутствовала разве что в произведениях футурологов. И лишь, после того как сразу в нескольких странах были успешно опробованы коммерческие волоконно-оптические системы связи, новая коммуникация, новое информационное взаимодействие в обществе стало реальностью.

Волоконная оптика появилась не так давно, в 50-х годах XX столетия. Однако существуют данные, что ещё в 1927 году английский учёный Берг и американский физик Хензел предложили использовать тонкие волокна, чтобы передавать телевизионные изображения - телевидение тогда только-только появилось и было интригующим

изобретением с неясной перспективой. А в 50-х годах стеклянные волокна впервые использовались для передачи оптических изображений. В 50-е годы в Англии и Голландии был создан гибкий эндоскоп – волоконно-оптическое устройство, позволяющее рассматривать внутренние органы человека, которые и сегодня успешно применяются в медицине. Фактически с этого времени началось широко коммерческое использование световодных систем, примерно тогда же, в 1956 году, появился и термин «волоконная оптика».

Вначале оптические волокна рассматривались только как световоды, которые позволяли проникать в недоступные для прямого обзора места, например, внутрь человеческого тела или, скажем, испытываемого реактивного двигателя. Потери света в первых волокнах были колоссальными, но это не имело особого значения при длине волокна порядка одного метра, более длинные волокна в таких опытах не использовались. В то время, по-видимому, ученые и инженеры ещё не задумывались всемерно о волоконно-оптических линиях связи телекоммуникационных системах с использованием волокон.

Ситуация резко изменилась в начале 60-х годов, когда был изобретен лазер. Необычайно высокая частота лазерного излучения позволяла передавать информацию в очень широкой полосе частот, и, следовательно, скорость передачи данных могла бы стать намного больше, чем в обычной электросвязи. Теоретически один лазерный луч может нести несколько тысяч телефонных разговоров. Однако вскоре наступило разочарование: оказалось, что, например, туман или дождь легко могут прервать лазерный пучок при его походе через атмосферу. Из-за атмосферных помех, как выяснилось, легче было послать световой сигнал на Луну, чем установить надежную лазерную связь между разными районами Москвы. Радиофизикам оставалось лишь прийти к неутешительному заключению: передача информации с помощью лазера оказалась с практической точки зрения неосуществимой.

Но вот в 1968 году, пытаясь найти оптимальную среду для прохождения лазерных лучей, английский исследователь Чарльз Као предложил в качестве передающей линии оптические волокна со сравнительно низкими потерями света в них. Уменьшение потерь очень важно для создания коммерческих сетей, так как по волокну со столь слабым затуханием световой линии сигнал может путешествовать многие десятки километров; прежде чем понадобится его усиливать. А это, в свою очередь, означает, что ретрансляционные станции можно расставить далеко друг от друга, тем самым резко снизив стоимость всей линии связи.

В самое последние время волоконная оптика перестала казаться прикладной дисциплиной, нужной лишь для практических применений. Как выяснили исследователи в нескольких крупных лабораториях мира, с помощью оптических волокон можно получать световые импульсы рекордно малой длительности. Физика ультракоротких импульсов очень сложна и своеобразна, действительно, ведь в ней речь идет о фундаментальных физических пределах, которые невозможно преодолеть никакими техническими усовершенствованиями. А вот волоконно-оптическая техника позволила вплотную приблизиться к этим пределам. Так что волоконная оптика предоставляет нам интересный пример одновременного влияния на общество (ведь коммуникация – основа организованной социальной жизни), так и на фундаментальную науку. Это еще раз подчеркивает актуальность моей темы, важность которой предстоит доказать.

## ***I. Основные законы оптики***

### **1.1 Законы отражения и преломления света.**

Возможность видеть несветящиеся предметы связана с тем обстоятельством, что всякое тело частично отражает, а частично пропускает или поглощает падающий на него свет. Благодаря явлениям диффузного отражения и пропускания, свет, падаю-

щий на тело, рассеивается в разные стороны, и мы получаем возможность видеть тело с любой стороны.

В частности, благодаря рассеянному свету, хотя и слабому, мы видим отовсюду даже очень хорошие зеркала, которые должны были бы отражать свет по одному направлению и, следовательно, быть заметными только по одному определенному направлению. Рассеянный свет возникает в этом случае из-за мелких дефектов, царапин, пылинок и т.д. Рассмотрим закон направленного (зеркального) отражения и преломления.

Для того чтобы имело место зеркальное отражение и преломление, поверхность тела должна быть достаточно гладкой (не матовой), а его внутренность - достаточно однородной (не мутной). Это означает, что неровности поверхности, равно как и неоднородности внутреннего строения должны быть достаточно малы. Как и во всяком физическом явлении, выражение "достаточно мало" или "достаточно велико" означает малое или большое по сравнению с какой-то другой физической величиной, имеющей значение для изучаемого явления. В нашем случае такой величиной является длина световой волны. Длина световой волны зависит от окраски светового пучка и имеет значение от 0,4мк (для фиолетового цвета до 0,8мк (для темно-красного цвета)). Таким образом, для того чтобы поверхность была оптически гладкой, а тело оптически однородным, необходимо, чтобы неровности и неоднородности были значительно меньше микрона.

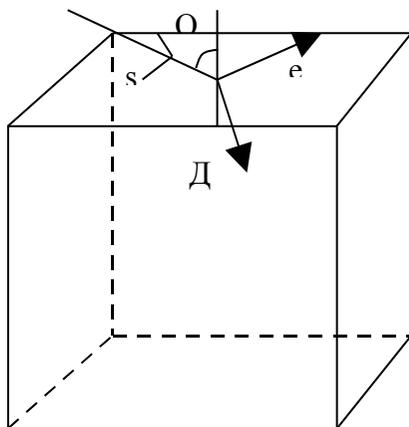
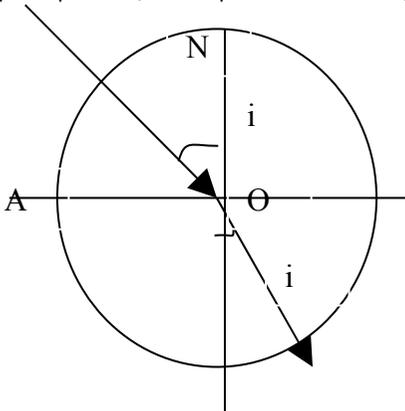
Рассмотрим случай, когда поверхность тела плоская. Примером плоской поверхности может служить граница раздела воздуха и какой-нибудь жидкости. Соответствующая полировка твердых тел также позволяет получать весьма совершенные плоские поверхности, среди которых металлические поверхности выделяются своей способностью отражать много света. Из стекла легко получить плоские пластинки, которые затем покрываются слоем металла, в результате чего получаются обычные зеркала.

### ОПЫТ№1

Направим узкий пучок лучей на поверхность воды в большом сосуде. Мы обнаружим, что часть света отразится от поверхности воды, другая часть пойдет из воздуха в воду. На опыте видно, что вошедший в воду луч  $OD$  не является простым продолжением луча, падающего на границу раздела, испытывает преломление

### Закон отражения света

Луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр к отражающей поверхности лежат в одной



плоскости, причем угол отражения луча равен углу падения.

Углы падения( $i$ ) и отражения( $i'$ ) принято измерять от перпендикуляра к поверхности раздела до соответствующего луча.

Измерение угла, образуемого преломленным лучом с перпендикуляром и поверхности раздела (угла пре-

ломления) можно проделать тем же способом, какой мы использовали при измерении угла отражения.

Для этого нужно продолжить цилиндрическую поверхность АСВ во вторую среду. Точные измерения угла падения и угла преломления приводят к следующему *закону преломления*: Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр В к поверхности раздела лежат в одной плоскости. Угол падения и угол преломления связаны соотношением:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n$$

При увеличении угла падения доля отраженной энергии возрастает.

Закон отражения и закон преломления справедливы только в том случае, если поверхность раздела по своим размерам значительно превосходит длину волны света. Маленькое зеркало, той только разницей, что оно еще изменяет направление падающих на него лучей. Если зеркальце имеет размеры, меньше 0,01 мм, то так же как при прохождении света через очень малые отверстия, начинают уже заметно сказываться волновые свойства света.

Закону отражения подчиняется не только свет. Любые электромагнитные волны. Перейдем теперь к вопросу о количестве отраженной световой энергии. Мы знаем, что изображение нашего лица в хорошем зеркале всегда более светлое, чем, например, в поверхности воды в реке или колодце. Это связано с тем обстоятельством, что не вся световая энергия, падающая на границу раздела двух сред отражается от неё: часть света(в зависимости от среды) проникает через границу раздела во вторую среду и проходит через нее насквозь или частично поглощается в ней.

Доля отраженной энергии зависит от оптических свойств, граничащих между собой сред и от угла падения. Если, например, свет падает на стеклянную пластинку перпендикулярно к её поверхности (угол падения равен нулю), то отражается всего только 5% световой энергии, а 95% проходит через границу раздела-радио, СВВ, также. Вот почему, например, и огромные принимающие антенны радио телескопов, и тарелки спутников телевидения имеют форму вогнутого зеркала.

### **Полное внутреннее отражение.**

Внутри стеклянной ванны, наполненной водой, поместим источник света, дающий узкий световой поток. Мы заметим, что на границе вода-воздух луч частично отражается и частично выйдет в воздух. То же самое произойдет на границе стекло-воздух.

Будем увеличивать угол падения. При этом будут меняться соответственно углы отражения и преломления. Преломленный луч будет все ближе подходить к границе раздела. Наконец, наступит такой момент, когда угол преломления станет критическим. Такой угол называют предельным углом падения.

Сделав угол падения большим предельного, мы заметим, что преломленного луча не будет. Останется только отраженный луч. При этом интенсивность отраженного луча равна интенсивности падающего луча, т. е происходит полное отражение света от границе двух сред.

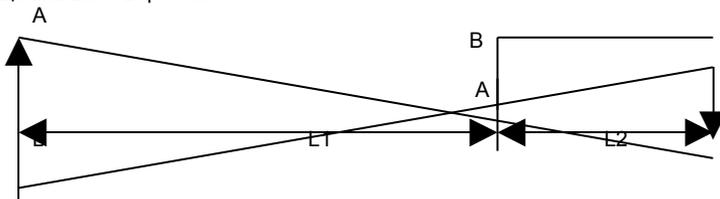
Полное отражение можно наблюдать не только на специальной установке, но и в природе. Так, воздушные пузырьки на стеблях растений часто кажутся зеркальными. Если в прозрачный сосуд с водой опустить пробирку, то она будет казаться зеркальной. Однако её стеклянный блеск исчезнет, если в нее налить воды.

## **1.2 Закон прямолинейного распространения света**

В однородной среде свет распространяется по прямым линиям.

Закон этот встречается в сочинениях по оптике, приписываемых Евклиду и, вероятно, был известен и применялся гораздо раньше.

Опытным доказательством этого закона могут служить наблюдения над резкими тенями, даваемые точечными источниками света, или получение изображений при помощи малых отверстий.



Закон прямолинейного распространения может считаться прочно установленным на опыте. Он имеет весьма глубокий смысл, ибо само понятие о прямой линии, по-видимому, из оптических наблюдений. Геометрическое понятие прямой как линии, представляющей кратчайшее расстояние между двумя точками, есть понятие о линии, по которой свет распространяется в однородной среде.

Более детальное исследование описываемых явлений показывает, что закон прямолинейного распространения света теряет силу, если мы переходим к очень малым отверстиям.

Если мы будем уменьшать отверстие, то изображение будет несовершенным.

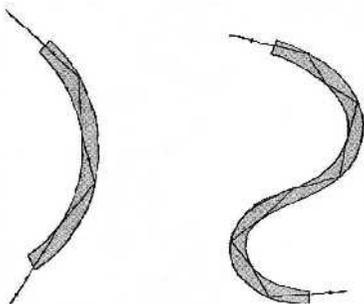
## II. Волоконная оптика.

### 2.1 Введение в волоконную оптику.

Давно было известно, что свет можно пропускать через изогнутый стеклянный стержень, используя явление полного внутреннего отражения. Когда луч света выходит из стекла в воздух под углом к поверхности стекла, то угол преломления оказывается больше угла падения луч внутри стекла. По мере увеличения угла падения луча на границу раздела стекло-воздух наступает момент, когда угол падения будет настолько велик, что выходящий луч будет касаться поверхности стекла. Если угол падения луча в стекле увеличить ещё, то луч вообще не выйдет из стекла: поверхность стекла будет вести себя как идеальное зеркало, и поэтому луч возвращается обратно в стекло. Как было рассмотрено ранее, то это явление полного отражения.

Реальная отражательная способность поверхности очень сильно зависит от её чистоты, и особенно от того, насколько она свободна от плёнки жира. Если поверхность чистая, то отражательная поверхность очень высока и достигает почти 100%. На протяжении многих лет этот факт используется в оптических приборах. Прямоугольные стеклянные призмы являются идеальным средством для поворота пучка света на 90%, потери света происходят только при входе и выходе луча, а на внутренней отражающей поверхности они равны нулю.

Если взять длинный тонкий стеклянный стержень и отполировать его концы, чтобы свет свободно мог входить и выходить, и если стержень достаточно тонок, то при его сгибании мы обнаружим, что свет, вошедший в один конец стержня, упадёт на изогнутую внутреннюю поверхность под таким углом, что он испытает полное внутреннее отражение. Продвигаясь дальше внутри стержня, свет опять упадёт на противоположную сторону под углом, соответствующим полному внутреннему отражению. Таким образом, луч будет описывать зигзагообразную траекторию, пока не выйдет через другой отполированный конец стержня. При всех отражениях на стопках никакой потери света не происходит, свет ослабляется из-за поглощения в стекле.



Чем тоньше стержень, тем чаще будет луч “перескакивать” из стороны в сторону. Если стержень достаточно тонок, то несущественно, как мы сгибаем и скручиваем его: вошедший в него свет обязательно войдёт с другого конца. Свет проходит так, как если бы этот пучок световых лучей шёл по трубопроводу, образуемому скрученным изогнутым стержнем. Очевидно, этот принцип должен быть верным и для стержня, настолько тонкого, чтобы его можно было с полным правом называть стеклянным волокном.

Вычисления показывают, что в изогнутом стеклянном волокне толщиной  $1/2000$  см и длиной около 30 см будет происходить 4000 последовательных отражений. И тем не менее внутреннее отражение в стекле настолько хорошо, что, несмотря на значительное число отражений, через такой «световод» пройдет около 97% всего света. Конечно, поверхность не может быть идеально чистой и всегда будет некоторое поглощение. Тем не менее, вычисления показывают, что при подходящих условиях количество прошедшего через волокно света удивительно велико.

## 2.2 Волокна

### а) Особенности изготовления

Как уже говорилось ранее, основным элементом волоконной оптики является оптическое волокно (световод), выполненные в виде тонкого стеклянного волокна цилиндрической формы, по которому передаются световые сигналы с длинами волны  $0,85 \dots 1,6$  мкм, что соответствует диапазону частот  $(2,3 \dots 1,2) \cdot 10^{14}$  Гц.

Световод имеет двухслойную конструкцию и состоит из сердцевины и оболочки с разными показателями преломления. Сердцевина служит для передачи электромагнитной энергии. Назначение оболочки – создание лучших условий отражения на границе «сердцевина – оболочка» и защита от помех из окружающего пространства.

Сердцевина волокна, как правило, состоит из кварца, а оболочка может быть кварцевая и полимерная. Первое волокно называется кварц – кварц, а второе кварц – полимер. Исходя из физико–оптических характеристик предпочтение отдаётся первому. Кварцевое стекло обладает волокнами: показатель преломления 1,46, коэффициент теплопроводности  $1,4$  Вт/мК, плотность  $2200$  кг/м<sup>3</sup>.

Снаружи световода располагается защитное покрытие для предохранения его от механического воздействия и нанесения расцветки. Защитное покрытие обычно изготавливают двухслойным: вначале кремнеорганический компаунд (СИЭЛ), а затем – эпоксидакрилат, фторопласт, нейлон и полиэтилен. Общий диаметр волокна  $500 \dots 800$  мкм.

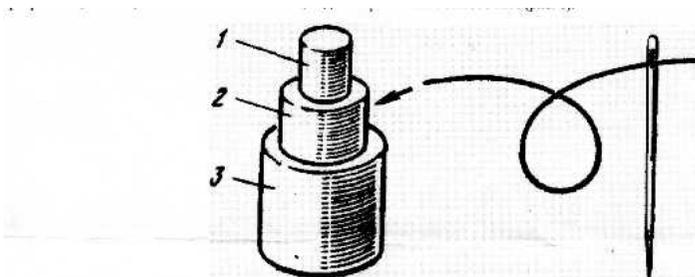


Рис. 1. Сечение оптического волокна:

1 — сердцевина; 2 — оболочка; 3 — защитное покрытие

В существующих конструкциях ОК применяются световоды трех типов: ступенчатые с диаметром сердцевины 50 мкм, градиентные со сложным (параболическим) профилем показателя преломления сердцевины и одномодовые с тонкой сердцевиной (6...8 мкм) (рис. 2).

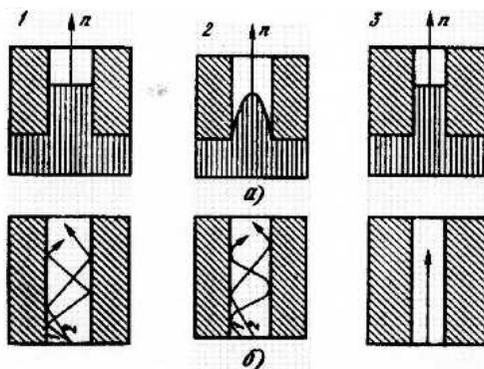


Рис. 2. Оптические волокна:

а — профиль показателя преломления; б — прохождение луча; 1 — ступенчатые; 2 — градиентные; 3 — одномодовые

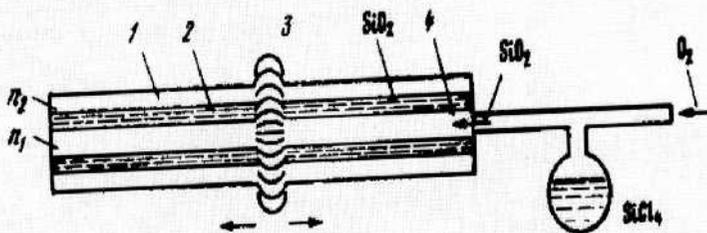
Существуют световоды трёх типов: ступенчатые с диаметром сердцевины 50 мкм, градиентные со сложным (параболическим) профилем показателя преломления сердцевины и одномодовые с тонкой сердцевиной (6-8 мкм).

1. Ступенчатые
2. Градиентные
3. Одномодовые

По частотно-пропускной способности и дальности передачи лучшими являются одномодовые световоды, а худшими — ступенчатые. Важнейшая проблема оптической связи — создание оптических волокон с малыми потерями. В качестве исходного материала для изготовления ОВ используется кварцевое стекло, которое является хорошей средой для распространения световой энергии. Однако, как правило, стекло содержит большое количество посторонних примесей, таких как металлы (железо, кобальт, никель, медь) и гидроксильные группы. Эти примеси приводят к существенному увеличению потерь за счёт поглощения и рассеивания света. Для получения ОВ с малыми потерями и затуханием необходимо избавиться от примесей, чтобы было химически чистое стекло.

В настоящее время наиболее распространён метод создания ОВ путём осаждения из газовой фазы. Получение ОВ путём осаждения из газовой фазы выполняется

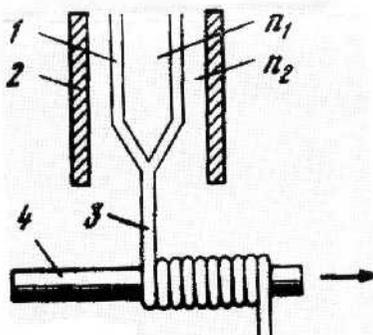
в два этапа: изготавливается двухслойная кварцевая заготовка и из неё вытягивается волокно. Заготовка изготавливается следующим образом



1 – опорная трубка (оболочка); 2 – осаждённые продукты (сердцевина); 3 – нагревательная спираль; 4 – газообразный поток кварца.

Во внутрь полной кварцевой трубки с показателем преломления длиной 0,5...2мм и диаметром 16...18мм подаётся струя хлорированного кварца и кислорода. В результате химической реакции при высокой температуре (1500...1700°С) на внутренней поверхности трубки слоями осаждается чистый кварц. Таким образом заполняется вся внутренняя полость трубки, кроме самого центра. Чтобы ликвидировать этот воздушный канал, подаётся ещё более высокая температура (1900°С) за счёт которой происходит схлопывание и трубчатая заготовка превращается в сплошную цилиндрическую. Чистый осаждённый кварц затем становится серником ОВ с показателем преломления, а сама трубка выполняет роль оболочки. Вытяжка волокна из заготовки и намотка его на приёмный барабан производится при температуре размягчения стекла (1800...2200°С). Из заготовки длиной в 1 м получается свыше 1 км оптического волокна.

Достоинство данного способа является не только получение ОВ с сердечником и



химически чистого кварца, но и возможность создания градиентных волокон с заданным профилем показателя преломления. Это осуществляется : за счёт применения легированного кварца с присадкой титана, германия, бора, фосфора и других реагентов. В зависимости от применяемой присадки показатель преломления стекла может изменяться. Так, германий увеличивает, а бор уменьшает показатель преломления. Подбирая рецептуру легированного кварца и соблюдая объём присадки в осаждаемых на внутренней поверхности трубки слоях, можно обеспечить требуемый характер изменения по сечению сердечника волокна.

### б) структура волокон

«световодность» отдельного волокна может быть нарушена, если два волокна будут соприкасаться друг с другом на протяжении какого-то расстояния. Свет будет «просачиваться» из одного волокна. Вытягивание волокна из заготовки: явно нежелательно, но, к счастью,

Один из его способов состоит в том, 1 – заготовка 2 – печь 3 – волокна 4 – приёмный барабан из стекла у самого волокна. Условный барабан утечка ликвидируется. Технически эт

стеклянных стержней, покрытых стеклом с меньшим показателем преломления. Практически можно изготовить волокна толщиной до 1/400 см. Чем тоньше волокно, тем больше чёткость изображения. Такие тонкие волокна очень гибки и вместе с тем достаточно прочны, чтобы выдержать изгибы скручивания без механических повреждений, а это очень важно в ряде практических применений.

### **в) Виды волокон (световодов)**

В простейшем волоконном световоде, представляющем собой тонкую нить из прозрачного диэлектрика, могут быть возбуждены световые волны двух типов: канализируемые и вытекающие. Канализируемые волны можно представить лучами, идущими под малыми углами к оси световода и испытывающими полное внутреннее отражение от его поверхности.

Известно, что явление полного внутреннего отражения обусловлено тем, что волна, подходящая из толщи диэлектрика к его границе под углом, меньшим, чем критический угол полного внутреннего отражения, не возбуждает во внешнем пространстве преломленной волны. Во внешнем пространстве возникает специфическая поверхностная волна, энергия которой бежит вдоль границы диэлектрика. Плотность энергии этой поверхностной волны очень быстро убывает по мере удаления от границы. Вся энергия, переносимая этой волной, возвращается в диэлектрик.

Если же волна падает на границу световода круче, чем угол полного внутреннего отражения, то она делится на две части - отражающую и преломленную, причем отраженная волна отражается внутрь световода, а преломленная безвозвратно уходит в окружающее пространство, унося с собой определенную долю энергии. Естественно, что такие вытекающие волны не пригодны для передачи энергии или сигналов вдоль световодов на большие расстояния.

Оптическая передача информации в земной атмосфере рассматривается только для относительно коротких расстояний, при этом должны пропускаться определенные кратковременные сбои при передаче информации: надежность линии передачи не более 99%.

**Линзовые световоды.** Возможность исключения мешающего влияния атмосферы на распространения лазерного пучка состоит в том, чтобы провести свет в определенной атмосфере (газ с малым поглощением) внутри трубы, при этом необходимы линзовые и зеркальные системы для подфокусировки и отклонения излучения.

В качестве линз применяются стеклянные или даже газовые линзы

Преимущество: малые потери на поглощение и рассеяние.

Недостаток: необходима весьма точная юстировка многих оптических элементов, что трудно достигнуть при колебании температуры и вибрациях для больших промежутков времени, кроме того, прокладка линзовых световодов с большими длинами требует больших затрат.

**Оптические волноводы.** Это стекловолокно, состоящее из сердцевины и оболочки, причем сердцевина имеет более высокий показатель преломления по сравнению с показателем преломления оболочки. Вследствие полного внутреннего отражения свет распространяется в пределах сердцевины волокна, при этом необходимо использовать стекла с малым затуханием и дисперсией.

В зависимости от структуры световода рассматривают различные механизмы распространения.

**Многомодовые световоды** со ступенчатым профилем показателя преломления.

Обычно световод характеризуется числовой апертурой, имеющей значение.

$$Na = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} \quad n_1, n_2$$
 - показатели преломления материала жилы и оболочки соответственно.

Числовая апертура является одной из важнейших характеристик волоконного световода, ибо она не только определяет возможность эффективного согласования волоконного световода с источником излучения и потери энергии на изгибах световода, но и изображение передаваемых сигналов.

Помимо числовой апертуры многомодового световода, для передачи информации важно знать величину затухания и искажения сигнала.

Затухание в световоде определяется главным образом поглощением и рассеянием в материале жилы, а также рассеянием на границе жилы и оболочки. Поглощение и рассеяние в материале оболочки играют меньшую роль, ибо в оболочку проникает сравнительно малая часть энергии канализируемых волн. Тем не менее, для достижения предельно малых потерь качество материала оболочки должно быть достаточно высоким, ибо, по оболочке распространяется затухающий хвост канализируемых волн.

Потери в лучших лабораторных образцах многомодовых световодов из сверхчистого кварцевого стекла снижены до величины меньшей 0,5 дБ/км. Это значит, что интенсивность света, захваченного в такой световод, уменьшится вдвое лишь на расстояниях, превышающих 6 км. Другие характеристики этих световодов столь хорошие, поэтому в световод можно вести лишь 1% излучаемой им мощности. Дисперсия сигналов в этих световодах достигает 48,6 нс/км, так что на расстояниях в 1 км можно передать сигналы с полосой менее 20 МГц, причем с увеличением расстояния полоса уменьшается.

**Одномодовые световоды.** В этих световодах может распространяться лишь одна волна данной частоты, следовательно, волноводная дисперсия полностью отсутствует. При этом пропускная способность световода ограничена обычной оптической дисперсией материала жилы. Её влияние связано с тем, что известные источники света не являются строго монохроматическими. Полоса частот, излучаемая твердотельными лазерами. Составляет десятые и сотые ангстрема. Полупроводниковые лазеры излучают в полосах порядка 1000Å, а светодиоды являются еще более широкополосными некогерентными источниками. Но из-за того, что показатель преломления диэлектриков зависит от длины волны, соответственно меняется и скорость распространения этих волн, значит, и время запаздывания переносимых сигналов. В результате дисперсии материала ограничивает укорочение применяемых импульсов в одномодовых световодах длиной 1 км величинами примерно от 10 пс до 1,75 нс соответственно для твердотельных лазеров, используемых в качестве источника излучения, несущего сигнал.

Если преобразовать эти значения ширины полосы излучаемых частот, то приближенно получится соответственно 14 Гбит/км и 140 Мбит, что вполне удовлетворяет большей части практических требований к системам передачи.

Большая пропускная способность одномодовых световодах достигается за счет значительного ухудшения двух других существенных параметров. Во-первых, затухание в них значительно больше, чем в многомодовых световодах, вследствие большого влияния качества границы между жилой и оболочкой. Во-вторых, отступление этой границы от идеального кругового цилиндра ведут не только к обычному рассеянию, но и к перерождению единственной волны, канализируемой в одномодовом световоде, в бесконечную совокупность остальных мод, которые являются в этих случаях вытекающими. В результате весьма вероятно возникновение процесса перерождения, приводящего к значительному ослаблению канализируемой волны.

Существенно, что значительные потери этого типа неизбежны на регулярных и случайных изгибах при любых применениях световодов.

Наконец, свойства одномодового световода наименее благоприятны для введения в них энергии от существующих источников излучения. Хорошего согласования одномодовых световодов можно достичь, лишь применяя одномодовые лазеры, но и в этом случае малая (порядка нескольких микрон) величина диаметра жилы затрудняет согласование с лазерами обычных размеров. Необходимые для такого согласо-

вания оптические системы вносят значительные потери. Существующие твердотельные микролазеры ещё недостаточно совершенны, а их диаметр близок к 1 мм, что не освобождает от необходимости применения согласующей оптики. Полупроводниковые лазеры работают в многомодовом режиме. Имеют большие углы расходимости пучка излучения, а потому их полное согласование с одномодовым световодом принципиально невозможно.

Тем не менее, преимущество одномодового световода, его малую дисперсию можно использовать, ослабив его недостатки. Именно такой эффект дает переход от двухслойных к более сложным, например трехслойным световодам. В частности, можно увеличить диаметр жилы световода для облегчения его согласования со светодиодом или гетеролазером. Для этого сравнительно толстая жила окружается тонкой прозрачной оболочкой с малым показателем преломления. Вокруг этой оболочки выполняется третья прозрачная оболочка с показателем преломления, лишь незначительно уступающим по величине показателю преломления жилы. В этом случае, при правильном выборе параметров, все собственные волны, за исключением одной, проникают сквозь тонкую оболочку и уходят из жилы.

Помимо использования одномодовых световодов, вместо многомодовых, имеется еще один путь подавления модовой дисперсии.

Речь идет о так называемых градиентных или рефракционных световодах, которые по ряду признаков существенно отличаются от рассмотренных выше двухслойных световодов.

Градиентный волоконный световод представляет собой диэлектрическое волокно, показатель преломления которого существенно убывает от значения  $n_1$ , на оси световода, до значения  $n_2$  на его периферии. Здесь отсутствует световедущая оболочка, обеспечивающее решающее преимущество двухслойных световодов перед однослойными световодами с постоянным показателем преломления.

Лучи, захваченные в градиентный световод, испытывают рефракцию, т.е. искривляются в направлении увеличения показателя преломления. Подобное явление – атмосферная рефракция – наблюдается при распространении света в атмосфере Земли и планет, в газовой оболочке Солнца. Аномальная рефракция в атмосфере приводит к появлению миражей к нерегулярному сверхдальному распространению радиоволн телевизионных станций.

В результате рефракции лучи, падающие на торец световода под малым углом к его оси, оставаясь во внутренних областях световода, имеющих относительно большое значение показателя преломления, чему соответствует относительно малая скорость распространения.

Лучи, падающие более круто к оси, удаляются от нее сильнее, проникая глубже в области с меньшим показателем преломления, при этом они изгибаются сильнее и вновь возвращаются к оси световода. Распространяясь в областях с меньшим показателем преломления, свет идет быстрее, чем в более плотных областях.

Также существуют световоды с малыми потерями, которые предназначены главным образом для работы в коротковолновой части инфракрасного диапазона. Это объясняется спецификой физических механизмов, вызывающих потери энергии света. Если иметь в виду только высококачественные световоды, изготовленные из сверхчистых материалов, содержащих красящих примесей в которых сведено к величинам порядка  $10^{-9}$ , то коротковолновая граница применения таких световодов определяется рылеевским рассеянием. Величина рылеевского рассеяния, обусловленного микрофлуктуациями показателями преломления, возрастает обратно пропорционально четвертой степени длины волны. Это значит, что при переходе от инфракрасного света с длиной волны 1 мкм к зеленому с длиной волны 0,5 мкм, рассеяние возрастает в 16 раз.

Длинноволновая граница известных световодов определяется следами воды, которую трудно полностью удалить даже из таких материалов, как кварцевое стекло

### 1.3 Источники для волоконно-оптических систем связи

Для оптической передачи информации в диапазоне длин волн от 0,4 до 30 мкм в качестве источников света применяют светодиоды, лазеры во всем диапазоне длин волн.

Для выбора источников света главный критерий – длина волны, на которой получается минимальное затухание. В качестве источников света применяются:

He – Ne – лазер	} для передачи в свободном пространстве
CO <sub>2</sub> – лазер	
Nd – лазер	
Светодиоды, полупроводниковые инжекционные лазеры	} для оптических волноводов

Источники света для оптической связи в свободном пространстве.

He- Ne-лазер, с длиной волны 0,63 мкм – излучение лежит в видимом оптическом диапазоне, что сильно облегчает юстировку линии передачи, CO<sub>2</sub> – лазер, с длиной волны 10,6 мкм – пригоден для более протяженных линий передачи, поскольку с помощью этих лазеров достигаются наиболее высокие выходные мощности в непрерывном режиме (10-15 Вт).

Недостатками обоих лазеров является низкий КПД, а также их большие размеры.

Nd- ИАГ-лазер, с длиной волны 1,06 мкм, и его вторая гармоника, с длиной волны 1,53 мкм – этот лазер используется преимущественно для передачи информации между наземными станциями и спутниками.

Источники света для оптической связи по светодиодам. Эти источники должны удовлетворять следующим условиям:

- длина волны излучения должна лежать в диапазоне минимального затухания;
- излучающая поверхность должна соответствовать диаметру световода для хорошего согласования источника света и светодиода без фокусирующих элементов.

Эти требования должны выполняться с помощью полупроводниковых элементов. Поэтому в качестве источников света служат:

- 1) Светодиоды;
- 2) Полупроводниковые инжекционные лазеры, работающие в непрерывном импульсном режиме.

Из-за малого затухания в световоде на длине волны 1,3 мкм и 1,55 разрабатываются специально для этих длин волн лазеры на двойной гетероструктуре, причем достигается выходная мощность 16 мВт.

Для протяженных линий связи в качестве источников света используются лазеры. Они имеют, правда, некоторые существенные недостатки по сравнению со светодиодами. К ним относятся:

- более сильная зависимость от температуры, частоты излучения;
- более низкий срок службы;
- более высокая стоимость.

### 1.4 Основные направления развития и применения волоконной оптики.

Открылись широкие горизонты практического применения волоконно-оптических систем передачи в таких отраслях хозяйства как, радиоэлектроника, информатика,

связь, вычислительная техника, космос, атомная энергетика и др. Волоконная оптика развивается по шести направлениям:

1. Многоканальные системы передачи информации;
2. Кабельное телевидение;
3. Локальные вычислительные сети;
4. Датчики и системы сбора, обработки и передачи информации;
5. Связь в телемеханике на высоковольтных линиях;
6. Оборудование и монтаж мобильных объектов.

Многоканальные ВОЛС начинают широко использоваться на магистральных и зонах сетей связи страны, а также для устройства соединительных линий между городскими АТС. Особенно эффективны и экономичны подводные оптические магистрали.

Применение оптических систем в кабельном телевидении обеспечивает высокое качество изображения и существенно расширяет возможности информационного обслуживания индивидуальных абонентов. В этом случае реализуется заказная система приема и предоставляется возможность абонентов получать на экране своих телевизоров изображение газетных полос, журнальных страниц и справочных данных.

Волоконно-оптические датчики способны работать в агрессивных средах, надежны, малогабаритны и не подвержены электромагнитным воздействиям. Они позволяют оценивать на расстоянии разные физические величины (температура, давление, ток). Датчики используются в нефтегазовой промышленности, системах охранной и пожарной сигнализации.

В последнее время появилось новое направление в волоконно-оптической технике – использование среднего инфракрасного диапазона волн 2...10 мкм. Ожидается, что потеря в этом диапазоне не будут превышать 0,02 дБ/км. Это позволит осуществить связь на большие расстояния с участками регенерации до 1000 км. Исследование фтористых и халькогенных стекол дает возможность еще больше увеличить волну регенерационного участка.

Ожидаются новые интересные результаты в использовании нелинейных оптических явлений, в частности соли тонкого режима распространения оптических импульсов, когда импульс может распространяться без изменения формы или периодически менять свою форму в процессе распространения по световоду. Использование этого явления в волоконных световодах позволит существенно увеличить объем передаваемой информации и дальность связи без применения ретрансляторов.

Весьма перспективна реализация ВОЛС метода частотного разделения каналов, который заключается в том, что в световод одновременно вводится излучение от нескольких источников, работающих на разных частотах, а на приемном конце с помощью оптических фильтров происходит разделение сигналов. Такой метод разделения каналов в ВОЛС получил название спектрального уплотнения или мультиплексирования.

Для широкого применения ВОЛС необходимо решить целый ряд задач. К ним относятся следующие:

- проработка системных вопросов и определение технико-экономических показателей, применение ВОЛС на сетях связи;
- массовое промышленное изготовление одномодовых волокон, световодов и кабелей;
- создание локальных сетей для вычислительной техники и информатики;
- разработка испытательной и измерительной аппаратуры, необходимых для настройки и эксплуатации;
- создание интегральной абонентской сети многоцелевого назначения;
- создание передатчиков и приемников, непосредственно преобразующих узлов каналообразующей аппаратуры;
- совершенствование аппаратуры и методов для частотного и временного разделения сигналов, передаваемых по световодам;
- разработка систем и устройств оптической коммуникации и др.

## Заключение

Сравнение волоконно-оптических систем передачи информации со всеми остальными современными системами показывает их существенные преимущества во всех случаях, когда речь не идет о связи между движущимися объектами, которую можно осуществить лишь при помощи излучения сигналов в свободное пространство.

Волоконно-оптические линии связи благодаря их помехоустойчивости, малому весу, дешевизне смогут найти применение в наиболее простых системах связи, таких, как системы промышленного контроля и управления, и даже в низовых телефонных сетях. Однако наибольший эффект применение этих линий связи даст там, где может быть использована их большая пропускная способность.

Можно увидеть, что волоконно-оптические системы будут входить в практику постепенно, вытесняя существующие системы из тех областей, где преимущества ВОЛС имеют наибольшее значение.

Прежде всего, это такие внутриобъектовые системы, как самолетные, где решающими являются помехозащищенность и вес системы. Помехозащищенность и малый объем кабельной системы и систем передачи информации между блоками ЭВМ.

Системы кабельного телевидения показывают, что лишь световодные кабели могут обеспечить высокое качество изображения в массовых системах этого типа, рассчитанных на индивидуальных абонентов. В свою очередь, развитие системы кабельного телевидения делает реальным дальнейшее качественное расширение возможностей информационного обслуживания. Впоследствии абоненты смогут не только получать информацию из подобных центров, но и обмениваться индивидуальной информацией, так что система кабельного телевидения объединится с видеотелефонной сетью.

Магистральные линии связи, соединяющие города и страны, поглощают массу дефицитных материалов и требуют огромных расходов на оборудование.

Развитие ВОЛС приведет к радикальной перестройке многих измерительных и управляющих комплексов. Сейчас подавляющее большинство измерительных приборов выдает результаты измерений в форме электрических сигналов аналоговых и цифровых.

Появление оптических систем приведет к разработке приборов, непосредственно представляющих измеряемые величины (размеры, скорости, силы и так далее) в виде оптических сигналов, пригодных для передачи по световодным кабелям.

Однако применение волоконных световодов не ограничивается системами передачи информации. Многие приборы и аппараты, использующие мощные лучи лазера к объекту воздействия через громоздкие и неудобные перископические системы. Применение гибких световодов, способных передавать достаточно большие мощности или импульсы света с большой энергией, значительно повысит возможности лазерной технологии и медицины.

Перспективы, открывающиеся сегодня, показывают лишь малую часть того, что возникнет в будущем. Итак, волоконная оптика является актуальной и устойчивой областью науки и техники. Я считаю, что её развитие поможет во многом решить экономические проблемы страны, а также улучшит жизнь многих людей. В дальнейшем я хочу еще более расширить свои знания в области этой темы.

## Список литературы:

1. Справочник по лазерной технике. М: Энергоатомиздат, 1991
2. Дьяков В.Ф. Тарасов Л.В. Оптическое когерентное излучение. М.: Советское радио, 1974

3. Окоси Е. Оптоэлектроника и оптическая связь. М.: Мир, 1988.
4. Федоров Б.Ф. Лазеры. Основы устройства и применения. М.: ДОСААФ СССР,1988.
5. Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б. Физика. М.: Просвещение, 1987.
6. Журнал "Физика"№23/06
7. Оптические системы связи/ Дж. Гауэр – М.: Радио и связь, 1989
8. Линии связи/ И.И. Гроднев, С.М.Верник. – М.: Радио и связь, 1995
9. Оптические кабели/ И.И. Гроднев, Ю.Т. Ларин – М.:Энергоиздат, 1991
10. Оптические кабели многоканальных линий связи/ А.Г. Мурадян – М.: Радио и связь, 1987
11. Волоконные световоды для передачи информации/ Дж. Э. Мидвинтер – М.: Радио и связь,1983
12. Волоконно-оптические линии связи/И.И. Гроднев,1990

# ТЕКУЧЕСТЬ ЖИДКОСТЕЙ. СВЕРХТЕКУЧЕСТЬ ГЕЛИЯ

Кобрин Евгений  
Научный руководитель  
Цветков Анатолий Анатольевич,

Понятие текучести и её объяснение с точки зрения молекулярного строения жидкости.

Каждый из нас видел, как течёт вода, и любовался картиной течения реки. Для горных речек оно стремительное и бурное, с водоворотами и завихрениями. Для равнинных - степенное и плавное. Но если внимательно присмотреться на течение наших рек, то можно заметить, что на середине реки скорость течения несколько больше чем у берегов. Иногда у берегов мы замечаем образование водных вихрей и вращение воды.

Я поставил перед собой цель, разобраться, в чём сущность текучести жидкости, чем она вызвана, от чего зависят параметры этого явления.

Итак, жидкость наряду со своими основными свойствами обладает еще и особым, отличительным свойством – текучестью. Теоретически это можно объяснить достаточно просто, используя теорию текучести. Это объясняется перескоками молекул из одного места в другое через определённое время  $\tau \approx 10^{-8, -9}$  секунд. Это время называется временем релаксации.

В стационарной жидкости этот хаотический процесс не приводит к перемещению слоёв жидкости в каком-то определённом направлении. Другое дело, когда на жидкость действует сила (медицинский или технический шприцы, и т.д.). В этом случае перескоки имеют однонаправленный характер, в направлении действия силы давления ( $F=p \cdot s$ ) и жидкость течет. В зависимости от величины силы давления, зависит и скорость течения. Течение реки, наличие порогов, водопада так же можно легко объяснить наличием избыточной потенциальной энергии воды в истоке реки над её величиной в устье и действием силы тяжести. Теоретически вроде всё довольно-таки просто и понятно, если речь идёт о течении «идеальной», если так можно сказать жидкости (то есть жидкости, в которой вязкостью и сжимаемостью можно пренебречь), о её ламинарном движении. А ламинарным движением называется такое движение жидкости, при котором её отдельные слои скользят друг относительно друга, не перемешиваясь.

Опыты, приводящие к понятию вязкости жидкости

Однако в реальных условиях наблюдаются некоторые, на мой взгляд, довольно интересные явления, сопровождающие течение – это водовороты, турбулентные явления и т.д. Как объяснить эти процессы, в чем их суть и причина?

Я поставил перед собой задачи:

1. Исследовать текучесть жидкости и выяснить в чём причина её турбулентности.
2. Опытным путём теоретически обосновать основное свойство жидкости – вязкость.
3. Раскрыть механизм сверхтекучести гелия.

Исследования я начал с некоторых на первый взгляд простых опытов.

Возьмём трубку переменного сечения с небольшими отверстиями в стенке, в которые вставлены стеклянные открытые сверху измерительные трубки. При стационарном течении жидкость в каждой измерительной трубке поднимается до опре-

делённой высоты. По высоте столба жидкости в измерительных трубках можно судить о её давлении на стенки горизонтальной трубки. Опыт показывает, что в широких местах трубы давление больше, чем в узких. Но чем больше сечение трубы, тем меньше скорость течения жидкости. Следовательно, можно сделать вывод:

При стационарном течении жидкости давление больше в тех местах, где меньше скорость течения, и, наоборот, меньше в тех местах, где скорость течения больше. Это подтверждает закон Бернулли.

Опыт по вращению жидкости в сосуде. На поверхность жидкости помещались частицы легкого полимерного вещества.

Наблюдал, что при вращении жидкости, частицы полимера через небольшой промежуток времени смещались к центру сосуда. Почему?

Как сила обеспечивает это явление в литературе. Я нашёл качественное объяснение. Количественное решение данной задачи я попытался найти из следующих рассуждений.

Проследим за движением одной частицы. Она по спирали закручивается к центру окружности. Попробуем разобраться. Почему, перемещаясь таким образом, частица получает и касательное и центростремительное ускорения. Какие же силы являются причиной этих ускорений?

Анализируя процесс, я пришёл к выводу, что причиной касательного ускорения является сила трения, возникающая в результате скольжения слоёв воды друг относительно друга, а центростремительное ускорение создаётся в результате того, что соприкасающиеся слои жидкости движутся с различными скоростями. Тогда на основании опыта и закона Бернулли можно сделать вывод, что между слоями жидкости существует разность давления  $\Delta p$ , которая по подобию подъёмной силы крыла, и определяет силу  $F = \Delta p S$ , обеспечивающую центростремительное ускорение частиц в нашем опыте. Если мои рассуждения верны, то можно сделать следующий вывод:

1) при своём течении жидкость перемещается слоями, причём скорость каждого различна, в результате чего возникает взаимодействие слоёв жидкости и, следовательно, и сила жидкого или вязкого трения;

2) сила нормального давления  $N$  создается, как я сказал выше, вследствие разности давлений жидкости в слоях;

3) движение жидкости отдельными зонами и объясняется образование турбулентности (вихрей).

Есть ещё интересный факт, который я наблюдал в данном опыте (при замедлении движения жидкости, частицы полимера практически рывком возвращались к стенке сосуда). Почему? Я думаю разобраться в этом в следующих исследованиях.

Чтобы подтвердить это я провёл опыт по наблюдению образования турбулентных потоков в другой упругой среде (воздухе) на следующем опыте. Направил поток воздуха большой скорости на лёгкие длинные тела (ёлочный дождик). Заметил, что отдельные полоски дождика, попадающие в воздушный поток, сближаются и образуют полоску в виде конуса. Когда на пути воздушного потока находятся препятствия, то полоски изменяют направления, чётко просматриваются вихревые потоки в пространстве за препятствием. Эти явления в газе, а, следовательно, их можно рассмотреть и на жидкости ещё раз подтверждают то, что в различных её слоях разные давления, то есть возникает сила избыточного давления, которая и обеспечивает изменение скорости различных слоёв жидкости и образование вихрей, турбулентных потоков.

Анализируя эти опыты, я подтвердил свои выводы об особенностях течения жидкости и наличия в ней внутреннего трения – вязкости.

Практическое определение вязкости жидкости (по методу Стокса.)

Следующим этапом моей работы стало определение опытным путём вязкости жидкости. Из всех способов я выбрал метод Стокса, хотя в наших условиях провести

его оказалось затруднительно, так как в нём необходимо использовать ртуть, что небезопасно для здоровья.

Для определения вязкости я использовал: высокий цилиндрический сосуд, различные виды жидкости (воду, растительное масло, спирт, раствор поваренной соли), измерительную линейку, штангенциркуль, ареометр, секундомер.

Если шарик падает в жидкости, простирающейся безгранично по всем направлениям, не оставляя за собой никаких завихрений ( малая скорость падения, маленький шарик), то, как показал Стокс, сила сопротивления равна:

$f = 6\pi\eta v r$ , где  $\eta$  - коэффициент внутреннего трения жидкости,  $V$  - скорость шарика,  $r$  - радиус шарика.

В случае падения шарика в жидкости все три силы направлены по вертикали: сила тяжести – вниз, подъёмная сила и сила сопротивления – вверх. Сила сопротивления с увеличением скорости движения шарика возрастает; шарик достигает такой скорости, при которой все три силы будут в сумме равны 0.

Такое движение шарика называется установившимся. При этом шарик движется по инерции с постоянной скоростью  $V_0$ . Для этого случая имеем:

$$\frac{4}{3}\pi r^3 \rho g - \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_1 g - 6\pi \eta r v_0 = 0$$

Здесь  $\rho$  - плотность вещества шарика,  $\rho_1$  - плотность жидкости,  $g$  – ускорение силы тяжести. Решая это уравнение относительно коэффициента внутреннего трения, получаем:

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{\rho - \rho_1}{v_0} g r^2$$

А если шарик падает вдоль оси цилиндрического сосуда с радиусом  $R$ , то учёт наличия стенок приводит к следующему выражению для коэффициента вязкости:

$$\eta = \frac{2}{9} g r^2 \frac{\rho - \rho_1}{v_0 \left(1 + 2,4 \frac{r}{R}\right)}$$

Именно по этой формуле я и считал коэффициент внутреннего трения различных веществ.

Вода.	Спирт.	Масло.	Раствор соли.
<b>Дано:</b>	<b>Дано:</b>	<b>Дано:</b>	<b>Дано:</b>
$h=28,3 \cdot 10^{-2}$ м.	$h=22,8 \cdot 10^{-2}$ м	$h=25,6 \cdot 10^{-2}$ м	$h=16$
$\cdot 10^{-2}$ м			
$t=1,075$ с	$t=0,8$ с	$t=1,4$ с	$t=2,4$ с
$R=2 \cdot 10^{-2}$ м	$R=2 \cdot 10^{-2}$ м	$R=2 \cdot 10^{-2}$ м	$R=2$
$\cdot 10^{-2}$ м			
$m=10,55 \cdot 10^{-3}$ кг	$m=10,55 \cdot 10^{-3}$ кг	$m=10,55 \cdot 10^{-3}$ кг	$m=10,55$
$10^{-3}$ кг			
<b>Найти:</b>	<b>Найти:</b>	<b>Найти:</b>	<b>Найти:</b>
$\eta = ?$	$\eta = ?$	$\eta = ?$	$\eta = ?$
<b>Решение.</b>			

$$\eta = \frac{2}{9} g r^2 \frac{\rho - \rho_1}{v_0 \left(1 + 2,4 \frac{r}{R}\right)}$$

Вода.

$$\eta = \frac{2 \cdot 9,81 \cdot (12,6)^2 \cdot 10^{-6} \cdot 260}{9 \cdot 26,33 \cdot 10^{-2} \cdot 2,512} = 1361,11 \cdot 10^{-6} \text{ Па с}$$

Спирт.

$$\eta = \frac{2 \cdot 9,81 \cdot (12,6)^2 \cdot 10^{-6} \cdot 470}{9 \cdot 28,5 \cdot 10^{-2} \cdot 2,512} = 2273,27 \cdot 10^{-6} \text{ Па с}$$

Масло.

$$\eta = \frac{2 \cdot 9,81 \cdot (12,6)^2 \cdot 10^{-6} \cdot 380}{9 \cdot 18,3 \cdot 10^{-2} \cdot 2,512} = 2861,13 \cdot 10^{-6} \text{ Па с}$$

Раствор соли.

$$\eta = \frac{2 \cdot 9,81 \cdot (12,6)^2 \cdot 10^{-6} \cdot 90}{9 \cdot 6,67 \cdot 2,512 \cdot 10^{-2}} = 1868,92 \cdot 10^{-6} \text{ Па с}$$

Выводы из опытов (зависимость вязкости от плотности и температуры).

Получив эти результаты, меня заинтересовал вопрос: «А зависит ли вязкость от плотности вещества?» Тогда я попробовал построить график зависимости вязкости от плотности вещества. Никакой зависимости я не увидел.

Следующие исследования я провёл с целью изучения зависимости вязкости жидкости (воды) от температуры.

Проделал ещё опыт по определению вязкости воды, но температуру её измерил через  $20^\circ$ , (нагревание проводил на лабораторной электроплите).

В результате опытов и расчётов получил следующие данные, построил график зависимости вязкости от температуры и сделал вывод:

В зависимости от температуры, вязкость измеряется в пределах линейной зависимости (при повышении  $t$  вязкость уменьшается, при понижении – растёт). Всё это хорошо объясняется с точки зрения молекулярного строения жидкости. Таким образом, проведённые опыты и исследования, а так же их анализ привели к следующим выводам:

1) текучесть жидкости хорошо объясняется с точки зрения её молекулярного строения.

2) жидкость течёт слоями с различной скоростью, в результате чего возникает жидкостное трение – вязкость жидкости.

3) наличие вязкости и определить её величину можно опытным путем.

4) вязкость жидкости не зависит от её плотности.

5) вязкость жидкости линейно зависит от температуры.

Свои опыты я проводил в интервале от  $10$  до  $80^\circ \text{C}$ . Передо мной встал вопрос: «Что будет происходить с жидкостью при расширении этого интервала?» При повышении температуры вязкость, я думаю, будет понижаться. А что будет при кипении? Это, наверное, надо исследовать.

А при понижении температуры? Вязкость должна повышаться. Но ведь и жидкость должна перейти в твёрдое состояние. Всё это так, но есть жидкости, которые переходят в твёрдое состояние при очень низких температурах. Как же они ведут себя при этом? На этот вопрос ответили замечательные советские физики П. Л. Капи-

ца и Л. Д. Ландау. Они открыли и объяснили замечательное свойство гелия – сверхтекучесть.

Меня естественно заинтересовало это свойство – это значит, исчезают те эффекты, которые я наблюдал в своих опытах, отсутствует вязкость, трение, и гелий проходит через капилляры без всякого трения. Что это за явление, как оно осуществляется? Это следующий этап моей работы.

Понятие сверхтекучести. Опыты, подтверждающие наличие явления сверхтекучести.

Сверхтекучестью называется обнаруженное у жидкого гелия явление практически полного отсутствия вязкости при течении его сквозь очень узкие капиллярные трубки (радиусом  $r \approx 10^{-5}$  см.). Коэффициент вязкости в этом случае меньше  $10^{-11}$  пуаза (для сравнения отметим значения вязкости некоторых веществ: воды -  $10^{-2}$  пуаз, водорода -  $10^{-4}$  пуаз).

Гелий является единственным в природе веществом, не затвердевающим при обычном давлении вплоть до температуры, равной абсолютному нулю. Его часто называют квантовой жидкостью.

С точки зрения квантовой механики тела вовсе не обязаны затвердевать. При абсолютном нуле частицы не покоятся, а совершают так называемые «нулевые» колебания. Если связанный с ними запас энергии достаточно велик, то кристаллизации тела не происходит. Гелий является единственным веществом, в котором затвердевание при обычных условиях не наблюдается. Это обусловлено слабым взаимодействием инертных атомов гелия. Кроме того, у гелия, который является одним из самых легких элементов, энергия нулевых колебаний достаточно велика (напомним, что их частота обратно пропорциональна корню квадратному из массы частиц). Благодаря этим особенностям гелия физики и получили в свое распоряжение квантовую жидкость - макроскопическое вещество, поведение которого описывается законами квантовой теории.

Искусственным путем гелий можно перевести в твердое состояние. Для этого требуется подвергнуть его высокому давлению, достаточному для того, чтобы при сближении атомов решающей оказалась роль сцепления.

Существует, как известно, два изотопа гелия:  ${}^4\text{He}$ , ядро которого состоит из двух протонов и двух нейтронов, и более легкий изотоп  ${}^3\text{He}$ , состоящий из нечетного числа частиц. В естественном виде гелий представляет собой вещество, в основном состоящее из более тяжелого изотопа. Успехи ядерной физики позволяют в настоящее время получать в достаточном количестве и  ${}^3\text{He}$ , так что по существу имеются две квантовые жидкости, довольно сильно отличающиеся по своим свойствам. Мы ограничимся пока рассмотрением обычного изотопа  ${}^4\text{He}$ .

Гелий становится жидким при температуре  $T = 4,22^\circ\text{K}$  (при атмосферном давлении) и остается жидким вплоть до абсолютного нуля. При температуре  $T = 2,19^\circ\text{K}$  в гелии наблюдается фазовый переход 2-го рода. Еще в 1932 г. Кеезом и Клазиус обнаружили вблизи этой температуры аномалию теплоемкости. График теплоемкости в этой области напоминает греческую букву  $\lambda$ , и поэтому наблюдаемое явление получило название  $\lambda$ -явления, а соответствующая температура -  $\lambda$ -точки. При повышении внешнего давления  $\lambda$ -точка смещается в сторону более низких температур.

Таким образом, жидкий гелий может находиться в одной из двух фаз, разделяемых  $\lambda$ -точкой. Эти фазы получили название He I (выше  $T = 2,19^\circ\text{K}$ ) и He II (ниже  $\lambda$ -точки). He I представляет собой обычную жидкость. В низкотемпературной же фазе дело обстоит совершенно иначе. He II характеризуется резкой аномалией физических свойств.

В 1938 г. П. Л. Капица в Институте физических проблем в Москве обнаружил, что движение жидкого He II по узкому капилляру или протекание его через щель характеризуется полным отсутствием вязкости. Точнее говоря, было установлено, что при переходе через  $\lambda$  - точку вязкость становится меньше  $10^{11}$  пуаз.

Капица сделал вывод о том, что в проведенном эксперименте имеет место точное равенство вязкости He II нулю. Открытое им явление получило название сверхтекучести.

Эффект сверхтекучести аналогичен явлению сверхпроводимости. В сверхпроводниках заряженная электронная жидкость движется сквозь решетку кристалла, не обмениваясь с ней энергией и не испытывая тем самым сопротивления. Жидкий He II также протекает по капилляру без сопротивления, отсутствие которого связано с равенством нулю сил трения.

Сверхтекучесть «моложе» сверхпроводимости на двадцать семь лет. Однако если между открытием сверхпроводимости (1911 г.) и созданием его теории (1958 г.) прошло почти полвека, то со сверхтекучестью дело обстояло иначе. Природа явления стала понятной уже через три года после его открытия, в 1941 г., когда Л. Д. Ландау построил теорию сверхтекучести.

Вязкость He I составляет  $10^5$  пуаз. Как мы уже отмечали, она в сотни тысяч раз превосходит вязкость He II, измеряемую при протекании его в узком капилляре. Существует, однако, другой метод измерения вязкости, при котором наблюдается затухание крутильных колебаний маятника, погруженного в жидкость. Оба этих метода дают обычно один и тот же результат. Однако при исследовании гелия наблюдается совершенно иная картина. Оказалось, что второй метод дает при переходе через  $\lambda$  - точку значения вязкости He II, мало отличающиеся от вязкости He I. Таким образом, в одном эксперименте He II ведет себя как сверхтекучее вещество, в другом - как нормальная жидкость с конечным значением коэффициента вязкости.

Если обычная жидкость вытекает из сосуда, то это не сопровождается сколько-нибудь заметными температурными изменениями. При вытекании же жидкого гелия оказывается, что температура внутри сосуда, в котором он первоначально находился, повышается (механокалорический эффект), а температура самого гелия понижается.

Наблюдается и обратный, так называемый термомеханический эффект, или, как его часто называют, «фонтан-эффект». Если подвести тепло, нагревая светом трубку, заполненную мелким порошком и опущенную в гелиевую ванну, то из ее верхнего конца бьет фонтан, высота которого достигает 30 см над уровнем жидкости в ванне.

Одной из основных особенностей He II является его сверхтеплопроводность. Особенно наглядно это свойство обнаруживается при понижении температуры He путем откачки его паров. При этом наблюдается интенсивное кипение He I, происходящее во всем его объеме. Но при переходе через  $\lambda$  - точку кипение полностью прекращается. He II - спокойная жидкость, температура которой понижается посредством поверхностного испарения. Внезапное прекращение кипения - самое наглядное проявление перехода гелия в сверхтекучее состояние. Объясняется оно высокой теплопроводностью He II, не допускающей образования в каком-нибудь месте объема жидкости газовых пузырьков.

Измерения показали, что теплопроводность He II приблизительно в 200 раз превышает теплопроводность меди, взятой при комнатной температуре. Она во много миллионов раз превосходит теплопроводность He I.

Изучение свойств жидкого гелия привело к созданию двухжидкостной модели, сходной во многих отношениях с двухжидкостной моделью сверхпроводящего состояния. В этой модели He II рассматривается как совокупность двух компонентов — нормального и сверхтекучего. Такое представление, обоснованное в теории Ландау, позволяет весьма наглядно описать все основные свойства сверхтекучей жидкости. Плотность жидкости  $\rho$  записывается в виде

$$\rho = \rho_n + \rho_s,$$

где  $\rho_n$  - плотность нормального компонента, свойства которого совершенно аналогичны свойствам He I,  $\rho_s$  — плотность сверхтекучей составляющей. При  $T \rightarrow 0$ ,  $\rho_n \rightarrow 0$  и вся жидкость становится сверхтекучей. При переходе же через  $\lambda$  - точку обращается в нуль сверхтекучая компонента. В двухжидкостной модели предполагается, что оба компонента могут свободно перемещаться друг относительно друга, не испытывая никакого взаимного трения. Сверхтекучая составляющая обладает нулевой энтропией и при своем движении вообще не переносит теплоты. Именно она не испытывает трения о стенки цилиндра и отвечает за появление эффекта сверхтекучести.

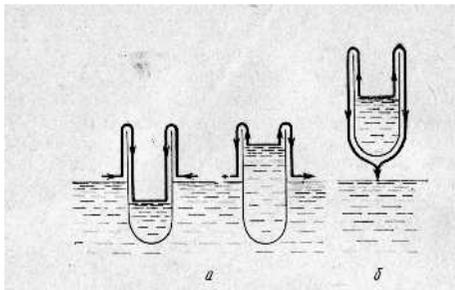
В опытах, в которых гелий протекал сквозь щели или двигался в тонких капиллярах, обнаруживается свободно, без трения, протекающий сверхтекучий компонент. Нормальная составляющая, испытывающая действие сил трения, движется значительно медленнее сверхтекучего компонента. Свободное протекание последнего и соответствует нулевому значению вязкости, т. е. явлению сверхтекучести. В опытах же, где вязкость определяется с помощью крутильных колебаний, маятник останавливается благодаря трению о нормальную составляющую. Колебания его затухают, что и соответствует конечному значению коэффициента вязкости. Таким образом, проведенные эксперименты не противоречат друг другу. В первом из них проявляется сверхтекучий компонент жидкого гелия, во втором — нормальный.

#### Теоретические основы сверхтекучести гелия

«Фонтан-эффект» связан с тем, что при повышении в каком-либо месте температуры увеличивается  $\rho_n$  - относительная концентрация нормального компонента. При этом возникает движение сверхтекучей составляющей. Оно продолжается до тех пор, пока относительные концентрации не выровняются. Обратный поток нормальной составляющей затруднен наличием сил трения.

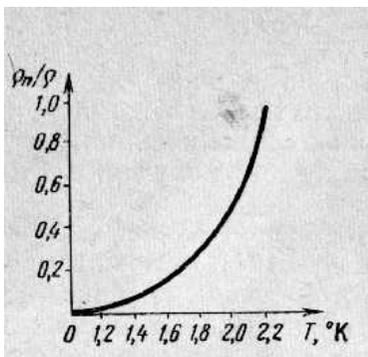
Сверхтеплопроводность He II также объясняется с помощью двухжидкостных представлений. Если в сверхтекучей жидкости создается разность температур, то возникает поток сверхтекучего компонента, движущегося к более нагретым областям жидкости. Навстречу ему начинает двигаться нормальная составляющая, не испытывающая в достаточно широком сосуде большого трения. Наличие этих конвективных встречных потоков и приводит к быстрому выравниванию температур, к аномально большой теплопроводности.

Отметим еще один эффект, наблюдаемый только в квантовой жидкости. Опустим в ванну, наполненную жидким гелием, два сосуда, также содержащие He II. Уровни жидкости в сосудах расположены на неодинаковой высоте. Оказывается, что они через некоторое время выравниваются, несмотря на то, что сосуды не соединены между собой. Объясняется этот эффект тем, что на стенках сосуда образуется тонкая гелиевая пленка, по которой и движется так, как показано на рисунке, сверхтекучий компонент. Даже в случае, когда дно сосуда оказывается поднятым над поверхностью наполняющего ванну гелия, движение гелия по пленке приводит к тому, что он попадает в ванну, каплями стекая туда с нижнего основания сосуда.



Непосредственные измерения концентрации  $\rho_s$  и  $\rho_n$  были осуществлены в 1964 г. Э. Л.

Андроникашвили. Идея его опытов заключается в следующем. Если цилиндр, заполненный жидким He II, привести во вращательное движение, то момент инерции при этом окажется меньшим значения, наблюдаемого при вращении обычной жидкости. Это связано с тем, что сверхтекучий компонент гелия не увлекается вращением сосуда. Э.Л. Андроникашвили изучал движение не цилиндра, а стопки металлических дисков, погруженных в жидкий гелий. Такой метод позволял увеличить площадь соприкосновения вращающегося тела и жидкости. Отмечалась связанное с ростом сверхтекучего компонента уменьшение момента инерции с понижением температуры. На рисунке приведена полученная при этом зависимость  $\rho_n / \rho$ .



В основе теории сверхтекучести, развитой Л.Д. Ландау в 1941 г., лежит утверждение о том, что всякое слабовозбужденное состояние квантовой системы, состоящей из многих тел, можно представить себе как совокупность элементарных возбуждений или квазичастиц.

Элементарные возбуждения характеризуются определенными значениями энергии и импульса. Существует связь между энергией квазичастицы и значениями ее импульса. Ландау постулировал следующий вид спектра элементарных возбуждений в He II.

Начальный участок спектра соответствует линейной зависимости энергии от импульса. Линейная зависимость означает, что мы имеем дело с обычной звуковой ветвью спектра. Ей соответствуют звуковые кванты, или фононы.

С ростом импульса  $p$  кривая  $\mathcal{E}(p)$ , как это видно из рисунка, отклоняется от линейной зависимости и проходит через максимум.

При некотором значении импульса  $p = p_0$  отмечается минимум функции  $\mathcal{E}(p)$ . Квазичастицы, соответствующие области импульсов, близких к  $p_0$ , называются ротонами.

Энергия ротона может быть записана в виде:

$$\mathcal{E} = \Delta + \frac{(p - p_0)^2}{2\mu}, \quad \text{где } \Delta \text{ — минимальное значение энергии, } \mu \text{ — эффективная масса ротона.}$$

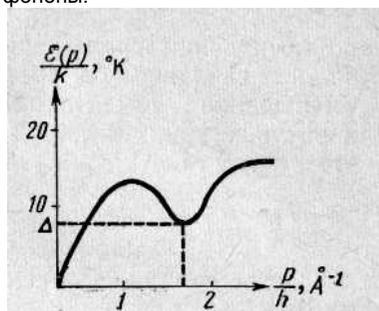
Экспериментальные данные соответствуют следующим значениям параметров  $\Delta$ ,  $\mu$  и  $p_0$ :

$$\Delta = 8,5^\circ K, \quad \mu = 0,16 m_{He}, \quad p_0/h = 1,9 \cdot 10^8 \text{ см}^{-1}$$

( $m_{He}$  — масса атома гелия).

Опираясь на основные положения метода элементарных возбуждений и изложенные выше особенности энергетического спектра He II, Ландау показал, что квантовая жидкость действительно обладает свойством сверхтекучести.

Рассмотрим сначала жидкий гелий, протекающий со скоростью  $\vec{v}$  в капилляре при  $T = 0^\circ K$ . Трение привело бы, прежде всего, к потере кинетической энергии движущейся жидкости и к связанному с этим уменьшению скорости ее течения. Но энергия жидкого гелия не может изменяться непрерывным образом. Первоначальному возбуждению



ждению соответствует появление квазичастицы с энергией  $\mathcal{E}$  ( $p$ ). Относительно же стенок капилляра, энергия жидкости изменится при рождении в ней элементарного возбуждения на величину  $\mathcal{E} + \vec{p}\vec{v}$ . Для того чтобы такое изменение было энергетически выгодным, должно выполняться неравенство  $\mathcal{E} + \vec{p}\vec{v} < 0$ . Если векторы  $\vec{p}$  и  $\vec{v}$  антипараллельны, что соответствует минимуму выражения стоящего в левой части этого неравенства, то и при этом должно выполняться условие:

$$\mathcal{E} - pv < 0 \quad (1)$$

оно не имеет места при скоростях

$$v < \frac{\mathcal{E}(p)}{p} \quad (2)$$

Условие (1) выполняется для сколь угодно малых скоростей только в случае, когда кривая  $\mathcal{E}(p)$  касается в какой-нибудь точке оси абсцисс.

Теория Ландау обосновала, таким образом, двухжидкостную модель сверхтекучего гелия и произведенную на ее основе интерпретацию опытных данных. В дальнейшем появились исследования, среди которых, прежде всего, следует отметить работы И. М. Халатникова, в которых развита точная количественная теория многих эффектов, наблюдаемых в He II.

На основе своей теории Ландау развил гидродинамику сверхтекучей жидкости. Отметим одну существенную особенность гидродинамики He II, резко отличающую его от обычных жидкостей. Хорошо известно, что для того, чтобы охарактеризовать течение обычной жидкости, достаточно задать вектор скорости в каждой точке движущегося потока. Движение же квантовой жидкости характеризуется не одним, а двумя векторами  $\vec{v}_n$  и  $\vec{v}_s$ , соответствующими нормальному и сверхтекучему движению.

Одним из крупнейших достижений теории сверхтекучести явилось предсказание Ландау нового физического явления, так называемого «второго» звука.

Ландау было указано, что в сверхтекучем гелии могут распространяться звуковые волны двух типов, причем каждая из них характеризуется своей скоростью. К первому типу относятся обычные звуковые колебания, присутствующие и в обычной жидкости. Скорость распространения таких колебаний  $u_1$  выражается обычной

$$\text{формулой: } u_1 = \sqrt{\frac{\partial p}{\partial \rho}} \quad (p - \text{давление в жидкости, } \rho - \text{ее плотность}).$$

Но в сверхтекучей жидкости оказывается возможным колебательное движение другого типа. В этом движении участвуют также и нормальный, и сверхтекучий компоненты, но движутся они при этом навстречу друг другу. При этом отсутствует суммарный поток вещества. Движение такого типа, при котором нормальная и сверхтекучая составляющие колеблются друг относительно друга, и называется «вторым» звуком.

Скорость «второго» звука  $U_2$  описывается формулой:

$$U_2 = \sqrt{\frac{TS^2 \rho_s}{c \rho_n}}, \text{ где } \rho_n \text{ и } \rho_s - \text{плотность соответственно нормального и}$$

сверхтекучего компонентов,  $S$  - энтропия единицы объема жидкости,  $C$  - ее теплоемкость (обычно, как известно, следует различать теплоемкости при постоянном давлении  $C_p$  и при постоянном объеме  $C_v$ , но в жидком He II их значения весьма близки друг к другу).

Мы видим, что скорость «второго» звука весьма существенно зависит от температуры. В  $\lambda$  - точке она, естественно, обращается в нуль, а при  $T \rightarrow 0^\circ \text{K}$  некоторому конечному значению, меньшему скорости «первого» звука (при  $T=0^\circ \text{K}$

$$u_2 = u_1 / \sqrt{3}.$$

Волны «второго», звука представляют собой колебания не плотности, а температуры. Иными словами, это «температурные» волны, характеризующиеся в каждой точке амплитудой колебаний не плотности, а температуры.

«Второй» звук был экспериментально обнаружен впервые В. П. Пешковым в институте физических проблем в Москве.

Явление сверхтекучести возможно лишь при малых скоростях течения He II. С увеличением скорости наступает область так называемых критических явлений, связанных с исчезновением эффекта сверхтекучести. Значение скорости  $v_k$ , превышение которой приводит к появлению трения ( $v_k$  называется критической скоростью), определяется равенством

$$v_k = \min \mathcal{E} \quad (\rho)/\rho.$$

Значение критической скорости, составляет величину порядка  $v_k \approx 60 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$

Движение сверхтекучей части He II при малых скоростях представляет собой движение идеальной жидкости, не принимающей, как уже отмечалось выше, участия во вращательном движении. Сверхтекучий компонент покоится в сосуде, совершающем медленное вращение вокруг своей оси. Однако с увеличением скорости вращения в гелии возникают вихревые нити, параллельные оси вращения. Вблизи каждой нити сверхтекучий компонент вращается со скоростью  $v$ , равной  $v =$

$$\frac{h}{mr} \quad (m - \text{масса атома гелия, } r - \text{расстояние от оси вихря}).$$

Появление вихревых нитей приводит к появлению трения.

Величина критической скорости, как показывает теоретическое рассмотрение, слабо зависит от температуры, но весьма существенно меняется в зависимости от толщины капилляра

$$v_k \approx \left(\frac{h}{mR}\right) \ln \frac{R}{a},$$

Где  $R$  - радиус капилляра,  $a$  - толщина вихря, приближенно равная межатомному расстоянию. Так, если  $R \approx 10^{-2}$  см, то  $v_k \approx 0,6$  см/сек, при  $R \approx 10^{-3}$  см  $v_k \approx 3$ , а в тонком капилляре с  $R \approx 10^{-6}$  см критическая скорость составляет  $v_k \approx 25$  см/сек. В толстых капиллярах, где довольно легко образуются вихревые нити, значеные критической скорости очень малы. Эффект сверхтекучести можно наблюдать поэтому лишь при протекании жидкого He II по достаточно узким капиллярам.

Таким образом, исследование сверхтекучести гелия представляет важный этап в развитии физики низких температур, и хотя оно ещё далеко от своего завершения, на первый план уже начинают выдвигаться новые интересные объекты. Ожидается переход в сверхтекучее состояние поляризованного водорода, помещённого в сильное магнитное поле. Физика низких температур продолжает развиваться как в направлении получения всё более низких температур, так и исследования новых веществ и явлений.

1. В. З. Кресин, Сверхпроводимость и сверхтекучесть. – М.: Просвещение, 1968. – 148 с.
2. В. П. Минеев, Сверхтекучий гелий-3. – М.: Знание, 1984. – 64 с
3. М. М. Балашов, А. И. Гомонова, А. Б. Долицкий, Физика. Учебное пособие для школ и классов с углубленным изучением физики. – М.: Просвещение, 1995. – 480 с.
4. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Физика. – М.: Просвещение, 1992. – 222 с.
5. Н. М. Шахмаев, Элементарный курс физики. – М.: Просвещение, 1979.

## Леса - «лёгкие Земли». Методики полевых работ и расчёт запаса древесины на пробном участке леса.

Якушева Елена, Земскова Маргарита

**Научные руководители:**

Шапошников Евгений Саввович,

кандидат биологических наук,

ведущий научный сотрудник ЦЛГПБЗ

Лукичёва Мария Парфеновна,

учитель биологии

### Введение.

*Создавать творцов и покровителей  
леса ещё важнее, чем выращивать са-  
мый лес.*

Л. Леонов

Лес - явление географическое. Он неотъемлем от географической среды, он - элемент ландшафта. Лес занимает всегда какую-то территорию со свойственными ей определенными внешними условиями - особенностями климата, почвы, рельефа и т. д. Географическая среда отражает в интегральном виде многообразие экологических факторов, их совокупное влияние, определяет характер леса. Одновременно каждый из элементов среды, обуславливающей жизнь леса, а также влияние леса на них, проявляется по-своему в зависимости от географических условий.

Леса, произрастают в разных географических зонах и областях, отличаются разным составом, ростом, строением, продуктивностью, различным народнохозяйственным назначением.

Климат оказывает большое влияние на лес, например, на состав насаждений и их продуктивность в различных климатических регионах. Своеобразие взаимосвязей между лесом и климатом заключается и в том, что не только климат влияет на лес, но и лес влияет на климат. Это в свою очередь приводит к тому, что лес испытывает на себе и воздействие климата, изменяемого и измененного лесом. Возможность самого существования леса прежде всего определяется климатом. Исходным климатообразующим началом, в первую очередь света и тепла, является энергия Солнца, солнечная радиация. Солнечная радиация оказывает повседневное большое влияние на жизненные процессы леса, обуславливая фотосинтез, транспирацию, фотоморфогенез, тепло - и влагообмен, движение воздуха и др. Есть еще одна особенность проявления солнечной энергии - это многолетнее циклические изменения уровня солнечной активности, повторяющиеся через несколько лет.

В лесу напочвенный покров, подлесок, а также и юные растения ряда древесных пород приспособлены в той или иной степени к условиям ограниченного доступа света. Приспособленность растений выражена по-разному. Некоторые растения развиваются только ранней весной, до распускания листьев деревьев, другие, как вереск, нормально развиваются в течение лета, но предпочитают типы леса с не очень сомкнутыми сосновыми древостоями, пропускающими достаточное для их жизни количество света, и своеобразными почвенными и напочвенными условиями. Типичные растения тенистых лесов: кислица, выдерживающая очень большое затемнение; зеленые мхи; некоторые виды папоротников; черника.

При оценке светопотребности лесных растений, их светолюбия и теневыносливости надо учитывать климатические и почвенные условия, конкуренцию растений не только за свет, но и за влагу и питательные вещества в почве, учитывать не только за свет, но и за влагу и питательные вещества в почве, учитывая возраст самих расте-

ний и то, какой фактор при данных условиях находится в минимуме.

Отношение лесных растений к свету может меняться в зависимости от географических условий. Это обусловлено солнечной радиацией, связано с различиями в соотношении прямого и рассеянного света, суточной продолжительности, с различиями в экологических факторах, находящихся в минимуме или в максимуме на соответствующей географической параллели. К северу возрастает доля рассеянного света, т. е. снижается интенсивность ФАР, ограничивается количество тепла. На севере поэтому древесные породы более нуждаются в свете. Эта потребность здесь удовлетворяется большей продолжительностью светового дня.

От света во многом зависит внешний облик деревьев. Формы кроны и ствола, количество побегов, их появление, рост и отмирание связаны с условиями освещения. Взаимное отенение ветвей вызывает отмирание связанных с условиями освещения. Взаимное отенение ветвей вызывает отмирание некоторых побегов, а за тем и оголение нижней части стволов от сучьев. Большая часть (95-98 %) органического вещества растения создает в процессе фотосинтеза. В то же время фотосинтез является лишь одним из многих звеньев длинной цепи процессов жизнедеятельности растения, определяющих

В чём актуальность моей темы? Лес – это сложная совокупность взаимосвязанных живых организмов и среды. Только на европейской части России около 14 млн. га лесов. За последние 50 лет в мире уничтожена 1/3 лесов. Леса вырубаются лесопромышленниками, выжигаются, уничтожаются при освоении земель для с/х, погибают от колоссальных лесных пожаров, возникших по вине людей. Например, в 2002 году выгорело около 11,7 млн. га. В 2003 – 23,7 млн. га. В 2006 произошло более 18 тыс. лесных пожаров. Лишь около трети вырубаемых лесов возобновляется. Естественно, 40 – 60% площади уничтоженных лесов зарастает осиной, берёзой и другими малоценными видами деревьев, а 15 – 30% не возобновляется вообще.



Разумно над этим стоит задуматься. Прочтя заметку руководителя Федерального агентства лесного хозяйства В. П. Рощупкина, нас поразило одно высказывание, характерное для многих руководителей лесной отрасли: «Старый лес не поглощает углекислый газ и не выделяет кислород, и чтобы восстановить его способность быть «лёгкими Земли» - его надо срубить и заменить молодым». Эта цитата является нашей гипотезой.

**Цель нашей работы:** Попытаться методом полевых работ сделать расчет запаса древесины и проанализировать значение количества древостоя на фотосинтез.

- Задачи: 1) Выбор места исследуемого района – территория ЦЛГПБЗ.  
2) Проанализировать количество древостоя на двух пробных площадках;  
3) Рассчитать запас древесины с единицы площади.

## Основная часть.

Вместе с Топалы С. С.- научным сотрудником ЦЛГПБЗ мы решили провести свои исследования и согласиться, или не согласиться с этим высказыванием. « Старый лес не поглощает углекислый газ и не выделяет кислород. И чтобы восстановить его способность быть «лёгкими земли»- его надо срубить и заменить молодым. Кста-

ти, становясь перестойными, леса теряют свои защитные функции, в том числе утрачивают способность депонировать углерод и генерировать кислород». Так ли это?

По литературе познакомились со следующими вопросами. Полученные данные из литературы сопоставили с результатами своих наблюдений и опытов

- 1) Лес как природная система
- 2) Климат и лес
- 3) Лес и свет
- 4) Лес и почва
- 5) Лес и атмосфера: как лес поглощает углекислоту и выделяет кислород?

### ***Лес как природная система.***

Лесной фитоценоз отражает очень важные, но не все признаки и особенности леса. Еще Г. Ф. Морозов указывал, что лес, создавая свою внутреннюю структуру, создает вместе с тем особую биологическую обстановку для животного царства. Он отмечал, что в лесу не только растения приспособлены друг к другу, но и животные к растениям и растения к животным. И все это находится под влиянием внешней среды. Это взаимное приспособление всех живых существ в лесу в тесной связи с внешними географическими условиями создает в этой стихии свой порядок, свою гармонию, свою устойчивость и то подвижное равновесие, какое всюду наблюдается в живой природе, пока в нее не вмешается человек. Такое широкое общегитие живых существ, взаимно приспособленных друг к другу и к окружающей среде, получило в науке – зоогеографии – удачное название биоценозы. Лес ничто иное, как один из видов такой биоценозы.

«Лесной биогеоценоз- всякий участок леса, однородный на известном протяжении по составу, структуре и свойствам, слагающих его компоненты и по взаимоотношениям между ними, т. е. однородный по растительному покрову, по населяющим его животному миру и миру микроорганизмов, по поверхностной горной породе и по гидрологическим, микроклиматическим и почвенным условиям и по взаимодействиям между ними, и по типу обмена веществом и энергией между его компонентами и другими явлениями природы» (Сукачев, 1964, с. 24).

### ***Климат и лес.***

Климат оказывает большое влияние на лес, например, на состав насаждений и их продуктивность в различных климатических регионах. Своеобразие взаимосвязей между лесом и климатом заключается и в том, что не только климат влияет на лес, но и лес влияет на климат. Это в свою очередь приводит к тому, что лес испытывает на себе и воздействия климата, изменяемого и измененного лесом. Здесь на лицо опять пример обратной связи. Возможность самого существования леса прежде всего определяется климатом.

Г. Майр (Maugr, 1909) пришел к выводу, что для существования леса необходимо, чтобы за четыре месяца вегетационного периода средняя температура воздуха была не ниже 10 0С, средняя относительная влажность – не менее 50% , среднее количество атмосферных осадков – не ниже 50 мм.

Учёт климатических особенностей вегетационного периода имеет в лесоводстве большое значение и подход Г. Майра в этом отношении правомерен.

Рост деревьев, формирование годичных слоёв, биологическая продуктивность в целом особенно тесно связаны с продолжительностью вегетационного периода, соотношением тепла и влаги. Так, пробуждение камбия на высоте 1,3 метра у сосны в спелых и приспевающих древостоях начинается следующие сроки: в Мурманской обл. – 1-я декада июня; Архангельской – конец мая – начало июня; Тверской и Московской – 2-3-я декады мая.

Итак, климат определяет не только количественную, но и качественную продуктивность лесов, так как с ним связан процесс формирования древесины.

### **Лес и свет.**

Физиологическая роль света в широком понимании более значительна: в этом случае имеет место комплексное влияние, включая и влияние тепла. От условий светового режима зависят процессы роста и развития. Различия в отношении к свету разных видов растений отражаются на межвидовых отношениях в лесу, на составе растений в различных ярусах леса, их биологической продуктивности, на смене одних растительных видов другими.

Прямо или косвенно свет влияет не только на количественный прирост древесины, листвы и хвои, но и на качественную сторону, влияя на строение годичных слоёв, химически состав хвои и листвы и т. д. Свет влияет на возобновление леса. Значение света в жизни леса связано прежде всего с его исключительной ролью в жизнедеятельности зеленых растений, проявляются в виде фотосинтеза.

Относительная высота будет наименьшей у деревьев на свободе и наибольшей при максимальном затенении в лесу, причем у наиболее угнетённых деревьев. Для этих крайних случаев Я. С. Медведев (1910) установил и предельные величины относительной высоты:

	сосна	ель	Бук
У изолированных деревьев	24,9	39,8	38,4
У угнетённых деревьев	126,0	130,0	157,5

Светолюбивые породы имеют и меньшие относительные высоты, чем теневыносливые. Приняв теневыносливость берёзы как наиболее светолюбивой породы за единицу, Я. С. Медведев выразил относительную теневыносливость древесных пород в виде определенных величин, на основании которых и составил следующую шкалу:

Берёза	...	1,000	Граб	...	1,889
Сосна	...	1,333	Ель	...	2,000
Ясень	...	1,400	Бук	...	2,058
Осина	...	1,598	Пихта кавказская	...	2,250
Дуб	...	1,645	Тис	...	5,795
липа	...	1,747			

(И. С. МЕЛЕХОВ «ЛЕСОВЕДЕНИЕ» 1999г.)

### **Влияние почвы на лес.**

Внутри климатического региона роль почвы как фактора внешней среды является решающей. В то же время она составляет неотъемлемую часть леса как биогеоценоза или экосистемы. Взаимодействуя с другими компонентами леса – древостоем, его нижними ярусами, влияя на них, почва сама находится под их постоянным воздействием. Лес, таким образом, можно рассматривать и как одни из факторов почвообразования. Взаимодействие - почва-лес-почва (точнее, почва-растительные и живые компоненты леса- почва) отражают наиболее существенную сторону леса как природного единства. В этом смысле и условимся употреблять выражение почва-лес-почва как наиболее краткое и удобное.

Почвой теперь признаётся слой земли на всю глубину проникновения корней деревьев, например, на 5-10 или даже на 20-30 метров, поскольку этот слой подвергается влиянию растительности через корни и играет роль в обеспечении ее влагой и элементами питания (Ткаченко, 1939, 1955; Зонн, 1964; и др.).

Слои пород на глубинах более 5-10 м. играют обычно незначительную роль в непосредственном обеспечении растительности элементами питания.

С глубиной, после определённого рубежа, биологическая активность почвы, её экологическая роль снижается.

Рельеф влияет на водный и тепловой режимы почвы. С ним связаны перераспределение выпавших атмосферных осадков, грунтовых вод, перемещение почвенных частиц, изменение в мощности и составе почвы, тепловой энергии т. д. Все эти изменения накладывают отпечаток на характер леса.

Световой, тепловой и водный режимы склонов связаны с их экспозицией, что отражается и на составе лесов и их продуктивности. Сочетание северных склонов с избыточно увлажнёнными почвами означает наиболее сильное понижение температуры почвы, а южные склоны с песчаными почвами, наоборот, создают повышенную температуру в почве.

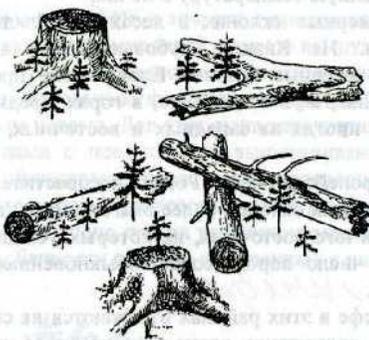
В равнинных районах европейской части России лесорастительные условия северных и северо-западных склонов более благоприятны для выращивания леса, чем южных или юго-восточных, на которых успешно может расти очень ограниченное число пород (сосны обыкновенная и крымская; дуб и некоторые другие). Деревья в суровые зимы без достаточного количества снега способны выжиматься из почвы.

Кроме макро- и мезорельефа большую роль в жизни леса играет и микрорельеф. Опасность выжимания морозом молодых древесных растений наиболее сильно выражена на влажных, тяжёлых по механическому составу почвах, приуроченных к пониженным местоположениям (в смысле мезорельефа). Особенно подвержена выжиманию ель с её поверхностной корневой системой. Но эта опасность ослабляется или даже полностью устраняется на микроповышениях, которые ель и использует в качестве субстрата, - явление чрезвычайно характерное и распространенное в наших местах условиях. Оно установлено многочисленными наблюдениями и исследованиями (Декатов, 1936; Muier, Meiechow, 1934.)

Микроповышения в естественном лесу многочисленны и многообразны. Это различного рода кочки, валеж, особенно в виде колод - сгнивших или полуразвалившихся поросших мхами, поваленных стволов деревьев, поросших мхами же старых пней и др. наиболее *благоприятны* для поселения ели колоды и пни. Создаваемый ими органический субстрат обладает плохой теплопроводностью и защищает корневую систему ели от действия низких температур. Он характеризуется постоянством содержания влаги и хорошей аэрацией.

### **Лес и атмосфера.**

В этом разделе мы непосредственно ищем материал, который бы помог найти решение нашей гипотезы: «Старый лес не поглощает углекислый газ и не выделяет



**Рис. 11. Поселение ели:**  
рядом с пнем (между корневыми лапами) и валежом в условиях дренированных легких почв; на пне у условий влажных тяжелых суглинистых

кислород и чтобы восстановить его способность быть «лёгкими Земли» - его надо срубить и заменить молодым».

Всем известно, что леса- «лёгкие планеты». Деревья, растущие в лесах, да и любые другие зеленые растения, в процессе фотосинтеза создают органическое вещество, используя в качестве источника углерода углекислый газ, который они поглощают из атмосферы. Обратное же в атмосферу выделяется кислород.

На одну молекулу поглощенного растением углекислого газа (соответственно, и на один атом связанного углерода) приходится *одна молекула* выделенного в атмосферу *кислорода*.

Связанный в процессе фотосинтеза *углерод* (в составе полученных органических веществ) частично используется растением на строительство собственного организма, частично – возвращается обратно в атмосферу в виде углекислого газа при дыхании растения и при разложении его отмирающих частей (например: опад, поваленные деревья, отходы порубок и д. р.). Соответственно, тот углерод, который использован растением в течение всей жизни для строительства собственного организма, и составляет эквивалент выделенного в атмосферу этим растением кислорода. Сколько атомов углерода содержится во всех органах взрослого дерева, столько же молекул кислорода (примерно) было выделено этим деревом в течение всей его жизни в атмосферу. Примерно – потому, что на самом деле часть связанного этим деревом углерода находится уже не в нем самом, а в других частях лесной экосистемы (так, например, опадающие на поверхность почвы старые листья, хвоя, отмершие ветки разлагаются не до конца – часть их органического вещества накапливается в лесной подстилке и в почве устойчивых или очень медленно разлагающихся соединений).

Здесь нас заинтересовал момент роли взрослых (старых) деревьев в круговороте углерода. Вместе с руководителем мы приходим к предварительному выводу о значимости старых деревьев как аккумуляторов углерода.

После гибели дерева в лесу начинается обратный процесс:

а) при разложении древесины используется кислород из атмосферы, а обратно выделяется углекислый газ.

б) То же самое происходит, если древесина сгорает при лесном пожаре (или, например, сжигается в виде дров).

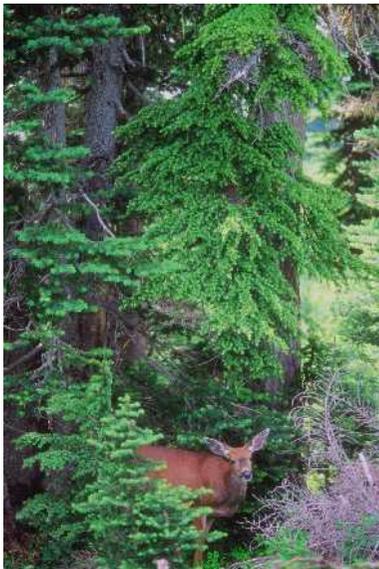
Соответственно определяется и роль лесных экосистем в балансе кислорода и углекислого газа в атмосфере Земли:

а) если в той или иной экосистеме происходит накопление органического вещества, то она способствует уменьшению количества кислорода.

б) если количество органического газа уменьшается - такая экосистема играет в балансе кислорода и углекислого газа обратную роль.

При беседе с работниками Нелидовского лесхоза мы получили следующие данные:

- 1) Площадь Нелидовского лесхоза - 130221га
- 2) Пострадало от пожаров в 2002-150га
- 3) Посадка леса по годам
  - 2002 -453га
  - 2003-456га



2004-430га

2005-280га

2006-280га

- 4) Вырублено      2004-304га  
                         2005-539га  
                         2006-445га

На наш вопрос восполняются ли по максимуму вырубки посадками?

Ответ: Восполняются. В нашем районе

Вопрос: « по вашему мнению, соответствует ли количество наших лесов критерию «леса- лёгкие планеты»? ».

Ответ:

На основании этого делаем следующий предварительный вывод: количество лесов и их закономерная плотность популяции играют важную роль как источников кислорода.

Вновь возникает вопрос: « Одинакова ли продуктивность молодых и старых лесов?

Представление это состоит в том, что молодые леса являются источником кислорода: они растут, накапливая органическое вещество, и интенсивно поглощают углекислый газ. Старые же леса, в соответствии с этим представлением, уже не являются источником кислорода, а часто даже наоборот, поскольку прирост древесины и вообще живых частей растений в них прекращаются.

Мы ещё раз выяснили, что это представление ошибочно. То есть, безусловно, в большинстве случаев лесные экосистемы рано или поздно достигают той стадии развития, при которой устанавливается равновесие между поглощением углекислого газа из атмосферы при фотосинтезе и выделением его обратно при дыхании всех живых организмов, входящих в экосистему. Особенно при разложении имеющегося в ней органического вещества.

Но равновесие это достигается вовсе не тогда, когда объем древесины живых деревьев достигает максимума, а намного позже. Иными словами, лесная экосистема в целом продолжает накапливать в себе органическое вещество и выделять в атмосферу кислород в течение очень длительного времени и даже после того, как объём древесины в живых деревьях перестает увеличиваться.

Дело в том, что древесина и другие части живых деревьев – это большой, но не главный компонент экосистемы, в котором накапливается органическое вещество. Тогда, по нашему мнению, надо было бы запретить всякую вырубку лесов.

Например, в таежных лесах в среднем примерно треть связанного органического вещества приходится на древесину и другие части живых деревьев. Остальное приходится на отмершие растения, еще не успевшие разложиться, на лесную подстилку, на органические вещества почвы. Равновесие между поступлением органического вещества и его разложением в этих компонентах лесной экосистемы достигается значительно медленнее, чем среди живых зеленых растений.

Так, например, полное разложение крупных стволов отмерших хвойных деревьев в таежных лесах может занимать до нескольких столетий. А значит, тот углерод, который был связан этими деревьями при жизни, будет возвращаться в атмосферу в течение нескольких столетий – и в течение всего этого времени какая-то его часть все еще будет находиться внутри лесной экосистемы. Рано или поздно и в этом компоненте лесной экосистемы будет достигнуто равновесие, но это будет через десятки или даже сотни лет после того, как подобное равновесие будет достигнуто среди живых растений.

Но и на этом дело не заканчивается.

Важнейшим компонентом лесных экосистем, в которых накапливается органическое вещество, является лесная почва. Поскольку большая часть органического вещества почвы приходится на более или менее устойчивые соединения, срок разло-

жения которых исчисляется столетиями и даже тысячелетиями, в этом компоненте лесной экосистемы равновесие достигается за очень длительный срок. Большинство наших лесов, даже в относительно малонаселенных и диких районах страны, находится на относительно ранних стадиях восстановления после различных крупномасштабных нарушений – пожаров, сельскохозяйственных расчисток, вырубок. А значит - в большинстве лесов еще далеко не достигнуто то равновесное состояние, при котором количество запасаемого всеми компонентами экосистемы связанного углерода эквивалентно количеству выделяемого всей экосистемой углекислого газа.

Поэтому подавляющее большинство наших лесов - в том числе и тех лесов, которые по хозяйственной классификации считаются спелыми или даже перестойными – остается «легкими планеты», то есть продолжает накапливать в своем составе связанный углерод и обогащать атмосферу Земли кислородом.

Итак: есть лесные экосистемы, которые не достигают баланса между поглощением и выделением углекислого газа практически никогда, продолжая век за веком накапливать большие количества мертвого органического вещества. Это – лесные болота, в почве которых разложению мертвого органического вещества препятствует высокая влажность и нехватка кислорода. В таких болотных почвах мертвое органическое вещество накапливается слой за слоем, год за годом, постепенно образуя все более и более толстый слой. Мощность этого торфяного слоя достигать нескольких метров - обычно до 3-5, в отдельных случаях до десяти. Болотные леса, равно как и открытые безлесные торфяные болота, тысячелетиями накапливает торф, связывая углекислый газ и выделяя в атмосферу кислород. Запасенный в них связанный углерод остаётся до тех пор, пока болото не будет осушено и не создадутся условия для доступа кислорода во внутренние части торфяной залежи. После этого начинается обратный процесс - мощный выброс углекислого газа в атмосферу за счет разложения торфа, особенно усиливающийся в случае торфяных пожаров, нередких на торфяниках. Из легких планетой осушенные болотные леса, особенно те из них, которые растут на мощных залежах, превращаются в нечто противоположное – мощный источник углекислого газа и потребитель кислорода.

Четыре дерева поглощают 1.5 кг углекислого газа и выделяют 1.1 кг кислорода.

На одну молекулу поглощённого растением углекислого газа, приходится одна молекула выделенного в атмосферу кислорода.

Связанный в процессе фотосинтеза углерод частично используется растением на строительство собственного организма,- частично – возвращается обратно в атмосферу в виде углекислого газа при дыхании растения и при разложении его отмирающих частей.

Тот углерод, который использован растением в течение всей жизни для строительства собственного организма, и составляет эквивалент выделенного в атмосферу этим растением кислорода. Сколько атомов углерода содержится во всех органах взрослого дерева, столько же молекул кислорода (примерно) было выделено этим деревом в течение всей его жизни в атмосферу.

Мы подсчитали только количество древесины. Древесина- это большой, но не главный компонент экосистемы, в котором накапливается органическое вещество.

Равновесие между поступлением органического вещества и его разложением в этих компонентах лесной экосистемы достигается значительно медленнее, чем среди живых зелёных растений. Так, например, полное разложение крупных стволов отмерших хвойных деревьев в таёжных лесах может занимать до нескольких столетий. А значит, тот углерод, который был связан этими деревьями при жизни, будет возвращаться в атмосферу в течение нескольких столетий - и в течение всего времени какая-то его часть всё ещё будет находиться внутри лесной экосистемы.

## Практическая часть.

*Материалы и оборудование для проведения геоботанического описания:*

- 1) Бланк описания.
- 2) Карандаш, ручка.
- 3) Рулетка, сантиметр.
- 4) Компас.
- 5) Высотомер.
- 6) Мерная вилка.

*Методы исследования:*

*1) методы полевых работ:*

*а) метод пробной площадки (ограниченный участок леса определённой площади).*

*б) статистический (подсчет, замеры).*

*в) метод внедрения и анализа.*

*г) составление графиков и таблиц.*

*Место исследования и объект.*

Ц Л Г П Б З. лесной биоценоз в радиусе 300 метров от центральной усадьбы.

На основании поставленной цели и задач вместе с руководителями и изученной литературой мы попытались ответить на те вопросы, которые возникли:

- 1) Одинакова ли продуктивность смешанного и лиственного биоценозов?
- 2) Познакомиться с косвенным показателем накопление биомассы экосистемой? (метод пробных площадей).
- 3) Исходя из гипотезы: подтвердить или опровергнуть высказывание статьи В. П. Рощупкина « старый лес не поглощает углекислый газ и не выделяет кислород, и чтобы восстановить его способность быть « легкими Земли» - его надо срубить и заменить молодым».



***Практическая работа и исследовательская деятельность.***

***Описание пробной площадки.***

Древостой – основной биологический компонент лесного сообщества и важнейший объект хозяйственного внимания и использования. Древостой на нашей пробной площади – чистый, т.е. состоит из одной породы – ели и обозначается 10 Е.

Форма древостоя – простая (все деревья имеют примерно одинаковую высоту, с примерными колебаниями от средней до 15%).

1) Анализ двух пробных площадок:

Выбрали две пробных площадки (по 0,25 га).

Провели подсчет лиственных и хвойных пород деревьев.

Количество	1 площадка	2 площадка
Ель	16	59
Берёза	21	13
Рябина	8	2
Осина	5	7-выше

Всего:

50

81

**Вывод:** по количеству древостоя можем косвенно судить о продуктивности фотосинтеза и самих древесных пород по спелости. Но так как лиственный лес составляет пионерскую стадию развития, то в целом продуктивность фотосинтеза обеих площадок одинакова (И.С. Мелехов).

2) Исходили из того, что любое сообщество имеет определённую структуру (неоднородную, вертикальную, горизонтальную в биоценозе леса выделяются следующие ярусы: древесный, кустарниковый, травяно-кустарниковый и мховый. Мы занимались древесным ярусом. Основные его показатели:

1) средняя высота: измеряли высоту  $n$  – го количества деревьев и выявляли среднюю величину.

2) Средний диаметр- та же методика

3)Продуктивность – запас древесины на 1га в м3.

Получили следующие данные:

*Таблица №1. Расчет запаса древесины с 1га. Берёза.*

Берёза	Кол-во (шт.)	Площадь сечения (м2)	V1 – го (м3)	V ступени (м3)
14	1	0.011	0.07	0.07
16	-	-	-	-
20	-	-	-	-
24	-	-	-	-
28	-	-	-	-
32	2	0.160	1.04	2.08
36	-	-	-	-
40	-	-	-	-
44	-	-	-	-
всего	3	0.057 26.9-средний диаметр	1.11	2.15-V п.п.; 0.368 – S п.п.; 5.8- V 1 га

Итак: с 1га получаем 5,8 м3 древесины

*Таблица №2. Расчет запаса древесины с 1га. Ель сухая.*

Ель	Кол-во (шт.)	Площадь сечения (м2)	V1-го (м3)	Vступени (м3)
16	1	0.020	0.210	0.210
20	1	0.031	0.376	0.376
24	3	0.136	0.588	0.588
28	-	-	0.848	-
32	3	0.240	1.12	3.36
36	-	-	1.514	-
40	-	-	1.91	-
	8	0.427 0.053 – ср. диаметр 26 ср. высота		4.354- V п.п. 0.368- S п.п. 11.8-V на 1-га

Итак: с 1 га. Получаем 11.8м3 древесины.

Таблица №3. Расчет запаса древесины с 1га. Ели живой.

Ель	Кол-во (шт.)	площадь сечения (м2)	V1 дер.	V1-го (м3)	V ступени (м3)
8	4	0.079	9.4	0.027	0.108
12	7	0.141	17.8	0.108	0.756
16	7	0.220	22.5	0.210	1.47
20	7	0.226	25.5	0.376	2.632
24	5	0.369	27.9	0.588	2.94
28	6	0.640	29.6	0.848	5.088
32	8	1.018	31	1.12	8.96
36	10	0.503	32.1	1.514	15.14
40	4	0.152	33	1.91	7.64
44	1	3.363	33.8	2.366	2.366
	59	26.9 0.057- сеч 1 дер. 25- ср. высота			47.1-V п. п. 0.368-S п.п. 127.9-V на 1 га

Итак: с 1га получаем 127.9м3 древесины.

Таблица №4. Расчет запаса древесины с 1га. Осина.

осина	Кол-во (шт.)	площадь сечения (м2)	V1-го (м3)	V ступени (м3)
24	-	-	-	-
28	-	-	-	-
32	-	-	-	-
36	1	0.102	1.59	1.59
40	1	0.126	2.08	2.08
44	-	-	-	-
всего	2	0.228 0.114- сеч. 1 дер. 38.1-ср.высота	3.67	3.67-V п.п. 0.368-S п.п. 9.97- V на 1 га

Итак: с1га получаем 9.97м3 древесины.

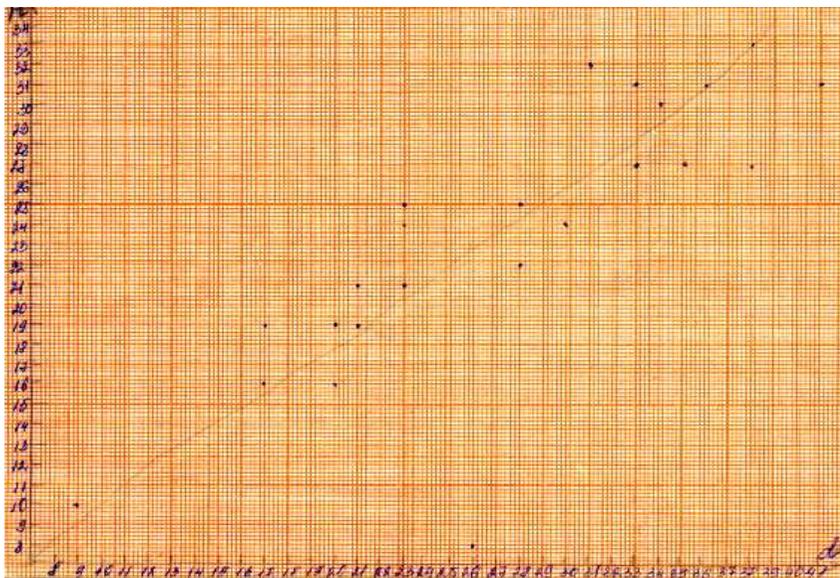
Таблица №5. Расчет запаса древесины с 1га. Рябина.

Рябина	Кол-во (шт.)	площадь сечения (м2)	V1-го (м3)	V ступени (м3)
8	41	0.205	0.025	1.025

12	11	0.118	0.066	0.726
16	2	0.040	0.098	0.196
20	-	-	-	-
24	-	-	-	-
40	-	-	-	-
44	-	-	-	-
всего	54	0.363 0.006-S сеч. 1 дер. 10.2 м- ср. высота	0.189	1.947-V п.п. 0.368-S п.п. 5.291-V на 1 га

Итак: с 1га. Получаем 5,291 м3 древесины.

На основании всех исследований получаем общий график зависимости диаметра дерева от его высоты, чем дерево выше, тем его диаметр больше. Так предельная высота – 33 м., диаметр – 41 см.



Самый интересный этап работы – это подсчёт количества всходов на 1га.

Если идеальные условия, то количество всходов ели за 5-7 лет составляет от 3 до 5 мил. на 1га. При неблагоприятных условиях 2006г. Это количество составляло от 100 до 1000 штук на 1га. (данные ЦЛГПБЗ).

В августе по нашим подсчетам оно было равно 20-ти штукам ели на 1га., когда при идеальных условиях подрост ели должен составлять от 2000 до 10000, деревьев от 300 до 1000 шт. на га, чтобы был большой резерв древостоя. Такой показатель косвенно сохраняется на территории ЦЛГПБЗ. А как же в таком случае с показателем поглощаемости CO<sub>2</sub> и выделением O<sub>2</sub>. Сколько атомов углерода содержится во всех органах взрослого дерева, примерно столько же молекул кислорода выделяется этим деревом в течение всей жизни в атмосферу, но это не только углерод дерева, а так же и других частей экосистемы: старые листья, хвоя, отмершие ветки – все это медленно разлагающиеся органических соединений.

Большинство наших лесов на всех стадиях развития являются мощными производителями кислорода. Если в 80 лет лес считается спелым (хвойный), то правомер-

но утверждать, что на всех этапах своего развития лес поглощает при фотосинтезе углекислый газ и выделяет кислород.

### **Заключение.**

Важнейшие проблемы лесного хозяйства - рациональное использование лесов, их восстановление, улучшение состава, повышение продуктивности и др.- могут быть успешно решены только на основе знания природы леса.

В современных условиях выросла не только народнохозяйственная, но и социальная значимость лесоведения в связи с задачами охраны окружающей среды, в том числе и её важнейшей составной части – леса.

Лес становится всё более близким человеку, особенно необходимым в условиях урбанизации.

Природа леса многообразна, и разные по составу леса могут иметь разное назначение. Характеризуя лесоведение и лесоводство, Г. Ф. Морозов писал: « лесоводство состоит из двух отделов: из учения о лесе, с одной стороны, и учение о преобразовании этого леса, пользование им без истощения его, или собственно лесоводства, с другой; первое учение знакомит нас с природой леса, второе – с методами его видоизменения и т. д.; первое знакомит нас с сущим, второе с должным» (Избр. труды, т. 1, с. 110, 1970). Именно методы видоизменения лесов способствовали нашему знакомству с сущим и должным. В основе этого лежит метод погружения: положения в лесном хозяйстве, в том числе в заповедной зоне и перспектива использования и охраны лесов. Г. Ф. Морозов: « учения о лесе обязано своим развитием почти исключительно лесоводству, а не чистой науке» (т. 1 стр.111. 1970). Когда мы – юные биологи со своими исследованиями о связи растения и среды пришли из школьной лаборатории в поле, то обнаружили, что наш руководитель там с фактами, накопленными за столетия работы в полевых условиях.

Итак, согласны мы или не согласны с гипотезой: «старый лес не поглощает углекислый газ и не выделяет кислород, и чтобы восстановить его способность быть «легкими земли» - его надо срубить и заменить молодым».

Все методы исследования были направлены на достижение цели и раскрытие темы исследовательской работы: «Леса- лёгкие земли. Влияние древостоя на поглощение углекислоты и выделение кислорода».

Методами анализа пробных площадей, методом точкования и др. мы пришли к следующим заключениям:

- 1) Разновозрастной лес – главный тип лесной растительности. Основные стадии его развития после вырубki, если развитие идёт спонтанно:
  - а). Травостой – 3-5 лет (вейник, кипрей, осоки и д. р.).
  - б). Стадия малины – 5-7 лет.
  - в). Кустарники: берёза, осина, ольха – молодняк.

г). Ель – внедряется через 60 лет.

К 100-120 годам берёза и другие лиственные отмирают, а ель занимает место в первом ярусе – это разновозрастной ельник – 40 лет – первое поколение. Он не устойчив, идет ротация (внедрение новых поколений).

Климатическая стадия – 700 лет.

- 2) Лиственный лес в фотосинтезе – это пионерская стадия развития леса – 150-200 лет. Он отмирает, разлагается, накапливается в виде органического вещества в почве, которое идет на возобновление ели – 350 - 400 лет.

А мы узнали, что полное разложение крупных стволов, отмерших хвойных деревьев занимает несколько столетий. Значит тот углерод, который был связан этими деревьями при жизни будет возвращаться в атмосферу в течение нескольких столетий. А в течение всего этого времени определенная часть его будет находиться внутри лесной экосистемы. Значит, наша гипотеза не подтверждается. На протяжении всей жизни старый лес поглощает углекислый газ и выделяет кислород.

**Вывод.**

На основании изученной литературы, исследовательской работы проделанной на территории заповедника, мы пришли к выводу:

- 1) Количество древостоя оказывает прямо - пропорциональное влияние на синтез кислорода.
  - 2) Лес основной поставщик кислорода в атмосферу на всех стадиях своего развития (включая климаксовую – до 700 лет).
- Наша гипотеза не подтвердилась.

**Список литературы.**

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова. Полевая геоботаника. 1964.
2. Александрова В.Д. Об объектах биогеоценологии. 1971
3. Алексеев В. А. световой режим леса 1975
4. Антрохин В.Г. Этапы формирования древостоев 1976
5. Белов С.В. Ботанический журнал 1957
6. Битвинкас Т.Т. Условия среды и радиональный прирост деревьев.1978
7. Богданов П.Л. Труды и исследования по лесному сельскому хозяйству 1931
8. Бюнген М. Строение и жизнь наших лесных деревьев. 1961
9. Вальтер Г. Основы ботанической географии. 1936
10. Верхунов П.М. Текущий прирост запаса разновозрастных древостоев. 1975
11. Воробьев Д.В., Остапенко Б. Ф. Лесная типология и её применение.,1977.
12. Воропанов П. В. Лекции по лесной таксации. 1962.
13. Гулидова И. В. Фотосинтез и транскрипция у ели ив различных экологических условиях. Труды Ин – та леса и древесины. Т. 53, 1962.
14. Елагин И. Г. Сезонное развитие сосновых лесов. Автореферат дисс. На соиск. Учебной степени д-ра биол. наук.- Красноярск, 1975.
15. Мелехов И. С. Лесоведение и лесоводство. Изд. 2-е-М.:1972.

## Ток в электролитах. Свинцовые аккумуляторы.

Боброва Алёна  
Научный руководитель:  
Цветков Анатолий Анатольевич,  
учитель физики

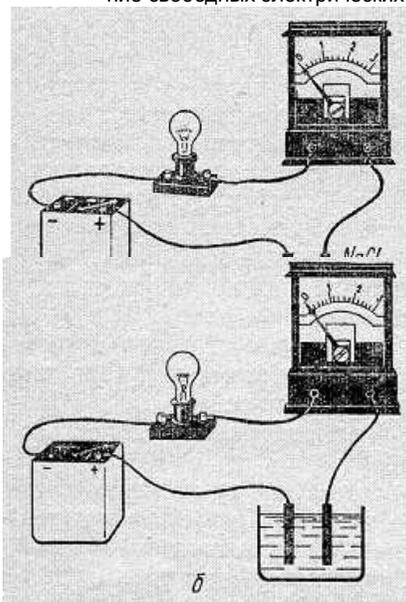
### ВВЕДЕНИЕ

Мне неоднократно приходилось наблюдать, как во время запуска двигателя автомобиля, его стартер постепенно уменьшал свои обороты, и в конечном случае переставал работать. Водитель с горечью констатировал: «Аккумулятор сел!!!» Меня очень заинтересовала суть этой проблемы, и поэтому я решила ею заняться. Из опыта и предыдущих знаний по физике известно, что аккумулятор состоит из пластмассового корпуса, свинцовых, изолированных друг от друга пластин, помещённых в водный раствор серной кислоты определённой плотности, который называется электролитом. Прежде чем понять каково устройство и принцип работы аккумулятора, я решила выяснить, в чём суть электролитов, каков механизм их электропроводности, от чего и каким образом зависит сила тока в проводниках 2<sup>го</sup> рода, как изменяется сила тока и сопротивление электролитов в зависимости от температуры.

### ПОНЯТИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.

Так как основными условиями возникновения электрического тока являются:

- 1) Наличие свободных электрических зарядов – ионов и электронов, которые являются носителями тока.
- 2) Наличие электрического поля, которое обеспечивает направленное движение свободных электрических зарядов.

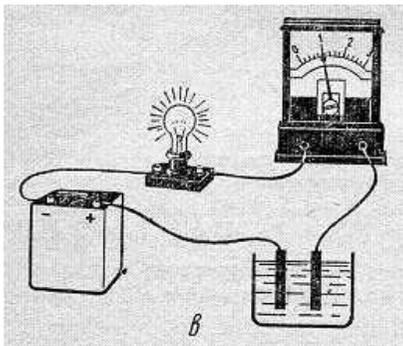


Поэтому, чтобы выяснить, какие заряды являются носителями тока в жидкостях, я проделала следующие опыты:

Я взяла сухой кристалл поваренной соли и включила в разрыв электрической цепи и увидела, что тока в цепи нет. Это значит, что этот кристалл или совсем не проводит электрического тока, или его электропроводность очень мала. Аналогичными свойствами обладает и другие кристаллические вещества с ионной связью (хлористый кальций, хлористое серебро, нитрат серебра).

Почему? Электрического тока не будет, если отсутствуют или свободные электрические заряды или электрическое поле. Последнее есть, значит в кристалле нет свободных носителей электрического заряда – электронов или ионов.

Б) Затем я отсоединила электроды от кристалла поваренной соли и отпустила их в дистиллированную воду. В результате этого я обнаружила, что и дистиллированная вода не проводит электрического тока. Значит и в дистиллированной воде отсутствуют свободные носители электрических зарядов.



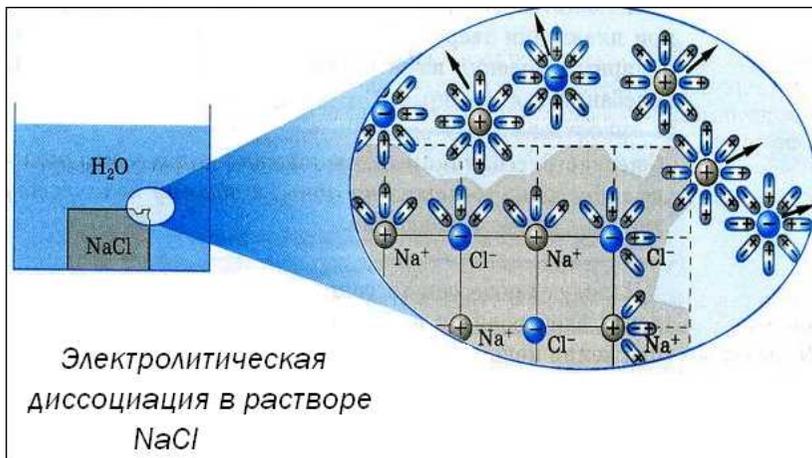
В) И в завершении, я опустила кристалл поваренной соли в воду и, слегка перемешав ее, замкнула цепь. В результате этого я обнаружила, что лампочка, включенная в цепь, светиться. Опыт, проделанный мною, свидетельствует о том, что раствор поваренной соли в воде является хорошим проводником электрического тока. Следовательно, при растворении соли в воде появляются свободные носители электрических зарядов. Теперь я объясню механизм их появления.

Еще из курса химии я узнала, что в молекуле Na Cl валентный электрон на-

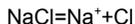
трия оказывается включенным в электронную оболочку атома хлора, для полной застройки которой не хватает как раз одного электрона. При этом атом натрия превращается в положительный ион, а атом хлора – в отрицательный. Оба иона удерживаются в молекуле силами электростатического (кулоновского) взаимодействия.

В растворе каждая молекула растворенного вещества находится в окружении полярных молекул воды, которые своими отрицательно заряженными сторонами поворачиваются к положительно заряженной части молекулы соли, а положительно заряженными сторонами – к отрицательной части молекулы соли. Электрическое поле этих двух групп молекул воды ослабляет связь между разноименными ионами молекулы соли. В этих условиях за счет энергии теплового движения молекул связь между ионами может быть совсем разрушена и молекула распадается на два иона противоположных знаков. Это явление называется электростатической диссоциацией (от лат. *Dissociatio* – разъединение).

Связь между ионами в молекуле соли, находящейся в растворителе, ослабляется тем сильнее, чем больше диэлектрическая проницаемость растворителя. Из всех жидкостей самой большой диэлектрической проницаемостью обладает вода ( $\epsilon = 81$ ). Поэтому диссоциация молекул в водных растворах особенно велика.



Образовавшиеся ионы участвуют в хаотическом тепловом движении. Если ионы разных знаков сблизятся на достаточно малое расстояние, то они могут объединиться снова в молекулу. Этот процесс, противоположный процессу диссоциации, называется рекомбинацией (или молизацией) ионов. В растворе оба процесса (диссоциация всех новых и новых молекул и рекомбинация ионов в молекулу) идут одновременно:



Когда число молекул, диссоциирующих в единицу времени, становятся равными числу молекул, возникающих за то же время вследствие рекомбинации, устанавливается динамическое равновесие.

В первой половине прошлого века был обнаружен ряд явлений, связанных с пропусканием через раствор соли электрического тока. Наибольших результатов в этой области исследований достиг М.Фарадей. Он глубоко изучил явление электролиза, разделил все вещества на электролиты (растворы которых проводят электрический ток) и неэлектролиты (растворы которых не проводят электрического тока). Электролитами оказались соли, кислоты, основания, неэлектролитами – большая часть органических веществ. Фарадей ввел в науку такие термины, как электрод (катод, анод), ион (катион, анион), электролиз и др.

Водные растворы электролитов имеют целый ряд отличительных особенностей по сравнению с растворами неэлектролитов. Они обладают более высокой температурой кипения и более низкой температурой замерзания, способностью проводить электрический ток и т.п. Эти особенности можно объяснить, только предположив, что молекулы электролита полностью или частично распадаются на индивидуальные составляющие – ионы. В качестве реагирующих частиц ионы принимают участие в растворении, сольватации, ионной сублимации, в электрохимических, окислительно-восстановительных процессах и т.д. Иными словами, ионы, наряду с атомами, молекулами и радикалами, относятся к основным структурным единицам вещества.

При растворении многих соединений образуются сольватированные ионы или идет процесс электролитической диссоциации.

### **Почему появляются ионы в растворе?**

В процессе электролитической диссоциации важная роль принадлежит растворителю. Она заключается в разрушении электролита, сольватации образующихся ионов и создании условий для разобщения ионов противоположного знака. При этом,

чем полярнее молекулы растворителя, тем легче протекает электролитическая диссоциация. Образование сольватированных ионов при растворении ковалентных соединений связано с так называемым гетеролитическим разрывом связей. Электронная пара, осуществляющая ковалентную связь, в этом случае целиком остается у одного из атомов или группы атомов, т. е. процесс таков:



К сильно ионизирующим растворителям относятся вода, спирты, жидкий аммиак.

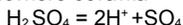
### Сильные и слабые электролиты.

По способности диссоциировать на ионы растворы электролитов обычно разделяют на слабые и сильные. В растворе слабые электролиты состоят из молекул, которые частично распадаются на ионы под действием растворителя. Сильные электролиты состоят из ионов. В растворе они сразу образуют сольватированные ионы, чем и обусловлены особые свойства таких растворов. Следует иметь в виду, что деление электролитов на слабые и сильные в значительной степени условно. Оно зависит от концентрации электролита, природы растворителя и некоторых других факторов. Например, в очень разбавленных растворах все электролиты ведут себя как сильные. Иодид натрия в воде ведет себя как сильный электролит, а в уксусной кислоте или ацетоне – как слабый электролит.

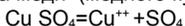
Вследствие теплового движения молекул растворимость существенно зависит от температуры. Положительные и отрицательные ионы могут возникать и при плавлении твердых электролитов в результате распада полярных молекул из-за увеличения амплитуды тепловых колебаний. Степень диссоциации – это отношение количества молекул, диссоциированных на ионы к общему количеству молекул данного вещества.

В дальнейшем мы будем рассматривать процессы, происходящие при прохождении электрического тока через раствор серной кислоты в воде и через раствор медного купороса, поэтому определим схему диссоциации этих молекул на ионы:

молекулы серной кислоты диссоциируют на два положительно заряженных иона водорода и отрицательный ион кислотного остатка

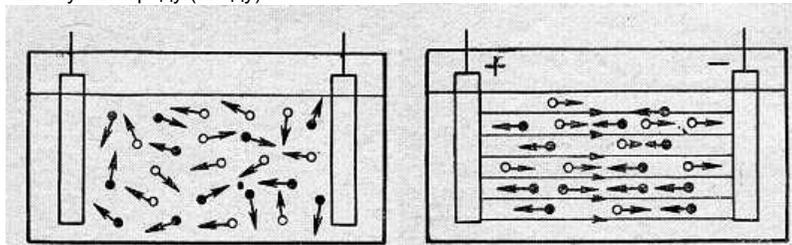


Диссоциация молекул сульфата меди (медного купороса) протекает по схеме:



## МЕХАНИЗМ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ

Пока в электролите нет внешнего электрического поля, ионы, образовавшиеся в результате диссоциации, движутся хаотически (рис А). После того же, как к электролиту приложено внешнее электрическое поле (рис Б), ионы проходят в упорядочное движение. Положительно заряженные ионы движутся к отрицательному электроду (катоде), из-за чего их называют *катионами*. Отрицательные ионы движутся к положительному электроду (аноду) и носят название *анионов*.



А

Б

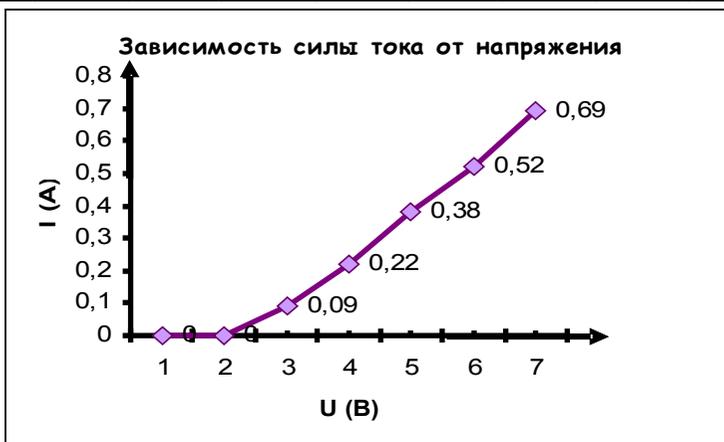
Достигнув соответствующего электрода, ионы отдают ему избыточные или получают недостающие электроны и таким образом теряют электрический заряд (нейтрализуются). Но процесс диссоциации идет непрерывно, и вместо нейтрализовавшихся на электродах ионов образуются новые. Общее количество ионов в растворе (или расплаве) при данной температуре в среднем остается постоянным.

Таким образом, два встречных потока ионов противоположного знака создают в электролите непрерывный электрический ток. Исследуем зависимость характеристик электрической цепи с электролитом друг от друга.

### Вольт – амперная характеристика электролитов

Для определения зависимости силы тока от напряжения я использовала электрическую цепь, состоящую из стеклянной емкости, заполненной раствором  $\text{Cu SO}_4$ , в которую опущены 2 угольных электрода, источника тока, реостата, амперметра и вольтметра, с помощью которых измерила силу тока и напряжение на электродах. По результатам опыта составила таблицу и построила график зависимости  $I$  от  $U$ .

U (В)	0	1	1,4	2	3	4	5	6
I (А)	0	0	0	0,09	0,22	0,38	0,52	0,69



Анализируя график можно сделать вывод о том, что зависимость силы тока от напряжения носит линейный характер, но прямолинейная зависимость, которая характерна для металлов нарушается, видимо из-за того, что при малых напряжениях на электроде, до 1,4 В тока в электролите не регистрировалось. Вероятно, более тяжелые ионы меди не успевали перестроить свое хаотическое движение в упорядоченное, т.к. малая энергия электрического поля  $W = qU$  не способствовала наличию кинетической энергии упорядоченного движения у ионов электролита. Для более легких

свободных электронов в металлах закон сохранения энергии  $eU = \frac{m_e v^2}{2}$  выпол-

нялся и при малых значениях  $U$ , вольт-амперная характеристика имела постоянно

$I$  (А)

*Для металлов*



Значит, закон Ома в виде  $I = U / R$  выполняется приблизительно. Поэтому я решила проверить закон Ома для плотности тока. Для этого необходимо было определить имеющимися у меня возможностями удельное сопротивление и электропроводимость электролитов

**Определение удельного сопротивления и удельной проводимости электролитов.**

Для определения данных характеристик электролита я использовала механизм и формулы, которыми пользовалась при определении удельного сопротивления металлического проводника. Из формулы  $R = \rho \frac{L}{S}$  (1) выразила  $\rho = R \frac{S}{L}$  (2), т.е. пред-

ставила раствор серной кислоты как проводник в форме параллелепипеда, заключенного между двумя медными пластинами, помещенными в электролит. Измеряя расстояние между пластинами  $L$ , их ширину  $s$  и высоту раствора в сосуде  $h$ , я определила все геометрические размеры такого проводника, которые входят в формулы (1) и (2).

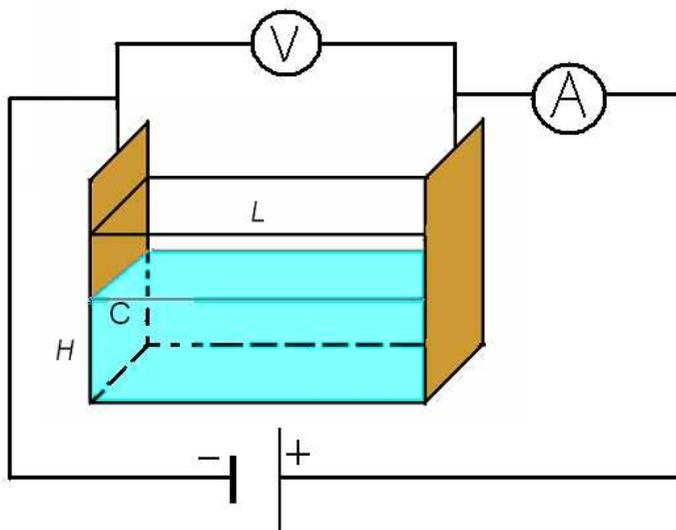
Т.е.  $L = 2 \text{ см} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ . и  $S = ch$  [ $s = 5 \text{ см} = 5 \cdot 10^{-2}$ ,

$h = 3,85 \cdot 10^{-2}$ ], тогда  $S = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 3,85 \cdot 10^{-2} = 19,25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ .

Затем собрала электрическую цепь из источника тока, амперметра, вольтметра, и описанных выше пластин, помещенных в раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Измерив напряжение на пластинах и силу тока в цепи электролита, используя закон Ома для участка цепи определила сопротивление электролита.

$R = U/I$  ( $U = 0,8 \text{ В}$   $I = 0,71 \text{ А}$ )  $R = 0,8 / 0,71 = 1,127 \text{ Ом}$ , а затем используя формулу (2) определила:  $\rho = 1,127 \cdot 19,25 \cdot 10^{-4} / 2 \cdot 10^{-2} = 0,11 \text{ Ом} \cdot \text{м}$



Определим удельную проводимость  $\gamma = 1/\rho$

$\gamma = 1/0,11 = 9 \text{ сим / м}$ . По сравнению с металлическими проводниками удельное сопротивление раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  оказалось довольно большим, а проводимость невысокой. В данном случае плотность (концентрация) раствора была видимо невысокой, т.к. не измерялась. На этом опыте я отработывала механизм определения сопротивления, удельного сопротивления и электропроводности раствора.

Введем еще одну характеристику электрического тока в электролитах – плотность тока  $j$  ( $\text{А / м}^2$ ). По определению

$j = I/S(1)$ , т.е. модуль средней плотности тока равен отношению силы тока к площади поперечного сечения проводника, перпендикулярной к вектору  $v_{\text{ср}}$ , где  $v$  – средняя скорость упорядоченного движения ионов в электролите. Используя общую формулу силы тока в проводнике с площадью поперечного сечения  $S$ ,  $I = q_0 n v s$ , для плотности тока получаем

$j = q n v$  или  $j = \gamma E$ , где  $E$  - напряженность электрического поля, а т.к.  $E = U/L$ , то

$j = \gamma \cdot U/L$  (2), т.е. плотность тока пропорциональна напряженности  $E$  и напряжению между электролитами. Значит, плотность электрического тока подчиняется закону Ома. Однако следует заметить, что выражение для удельной электропроводности  $\gamma$  имеет для электролитов более сложный характер, чем для металлов, поэтому применяемые нами законы для исследования электролитов носят приближенный характер.

Однако вычислим плотность тока по результатам нашего опыта по формулам (1) и (2):

$$j = \frac{I}{S} = \frac{0,71}{19,25 \cdot 10^{-4}} \approx 369 \frac{\text{А}}{\text{м}^2}$$

$$j = \gamma \frac{U}{L} = \frac{9 \cdot 0,8}{2 \cdot 10^{-2}} \approx 369 \frac{\text{А}}{\text{м}^2}$$

Отсюда можно сделать вывод, что удельную электропроводность, несмотря на ее сложный характер можно с определенной степенью точности определить по фор-

мулам, которые я использовала выше. И эти формулы будут применяться и для дальнейших исследований.

**Зависимость электрической проводимости раствора  $H_2SO_4$  от плотности (от концентрации).**

В целях изучения этой очень важной зависимости, которая характеризует проводимость электролитов, я использовала электрическую цепь, состоящую из сосуда с раствором  $H_2SO_4$ , в который опускались медные пластины, в качестве электродов, источника тока, реостата, амперметра, вольтметра. Плотность раствора измеряла автомобильным ареометром, а геометрические параметры штангельциркулем. При получении раствора определенной плотности добивалась постоянства температуры и геометрических размеров столба жидкости.

Измерялись следующие величины:

плотность раствора  $\rho$  (г/см<sup>3</sup> и кг/м<sup>3</sup>)

напряжение  $U$  (В), во всех опытах с помощью реостата поддерживалось постоянное напряжение  $U = 1$  В

сила тока  $I$  (А)

длина  $L$ , ширина  $C$  и высота  $h$  измерялись один раз и в дальнейшем добивалась их постоянной величины  $h$ , (т. к. другие параметры при проведении опыта не изменялись)

По результатам измерений я определила:

сопротивление раствора  $R = U / I$  (Ом)

удельное сопротивление по формуле  $\rho = RS / L$  (Ом · м)

удельную электропроводимость по формуле  $\gamma = 1 / \rho$  (сим/м)

По полученным данным я построила график зависимости удельной электропро-

водимости раствора от его плотности и концентрации т. к.  $\rho = m_0 n$  или  $\rho = \frac{M}{N_A} n$ ,

где  $n$  – концентрация частиц в растворе.

**Результаты опытов и полученные результаты вычислений:**

**Опыт I**

$$\rho_1 = 1,19 \text{ г / см}^3 = 1190 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$I_1 = 0,79 \text{ А}$$

$$R_1 = 1,266 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_1 = \frac{R_1 S_1}{L} = \frac{1,266 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,158 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$\gamma_1 = 1 / \rho_1 = 1 / 0,16 = 6,25 \text{ сим/м};$$

**Опыт II**

$$\rho_2 = 1,21 \text{ г / см}^3 = 1210 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$I_2 = 1,2 \text{ А}$$

$$R_2 = 0,83 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_2 = \frac{0,83 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,104 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$\gamma_2 = 1 / \rho_2 = 1 / 0,104 = 9,62 \text{ сим/м};$$

**Опыт III**

$$\rho_3 = 1,23 \text{ г / см}^3 = 1230 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$I_3 = 1,6 \text{ А}$$

$$R_3 = 0,61 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_3 = = \frac{0,61 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,076 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$Y_3 = 1/\rho_3 = 1/0,076 = 13,1 \text{ сим/м};$$

**Опыт IV**

$$\rho_4 = 1,25 \text{ г / см}^3 = 1250 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$I_4 = 1,82 \text{ А}$$

$$R_4 = 0,55 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_4 = = \frac{0,55 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,069 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$Y_4 = 1/\rho_4 = 1/0,069 = 14,5 \text{ сим/м};$$

**Опыт V**

$$\rho_5 = 1,27 \text{ г / см}^3 = 1270 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$I_5 = 2,3 \text{ А}$$

$$R_5 = 0,43 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_5 = = \frac{0,43 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,054 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$Y_5 = 1/\rho_5 = 1/0,054 = 18,5 \text{ сим/м};$$

**Опыт VI**

$$\rho_6 = 1,29 \text{ г / см}^3 = 1290 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$I_6 = 1,9 \text{ А}$$

$$R_6 = 0,53 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_6 = = \frac{0,53 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,066 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$Y_6 = 1/\rho_6 = 1/0,066 = 15,15 \text{ сим/м};$$

**Опыт VII**

$$\rho_7 = 1,31 \text{ г / см}^3 = 1310 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

$$I_7 = 1,76 \text{ А}$$

$$R_7 = 0,57 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_7 = = \frac{0,57 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,071 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$Y_7 = 1/\rho_7 = 1/0,071 = 14,08 \text{ сим/м};$$

**Опыт VIII**

$$\rho_8 = 1,4 \text{ г / см}^3 = 1400 \text{ кг / м}^3$$

$$U = 1 \text{ В}$$

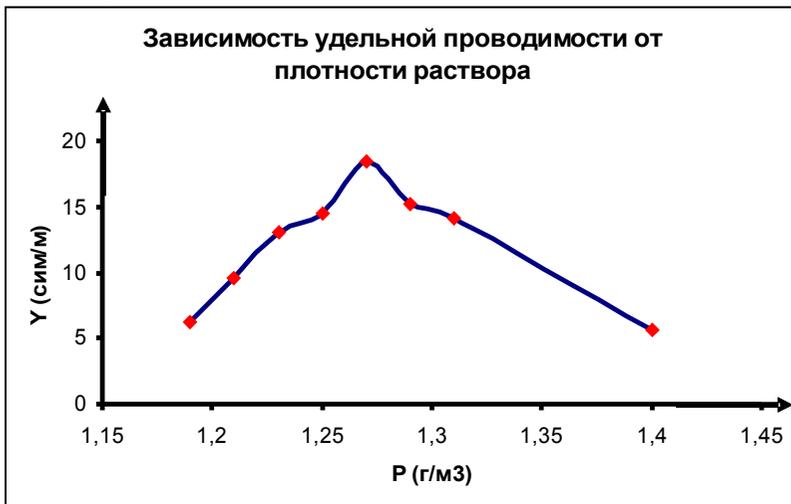
$$I_8 = 0,7 \text{ А}$$

$$R_8 = 1,43 \text{ Ом}$$

$$L = ch_1 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\rho_8 = \frac{1,43 \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,179 \text{ Ом}\cdot\text{м}$$

$$Y_8 = 1/\rho_8 = 1/0,179 = 5,587 \text{ сим/м};$$



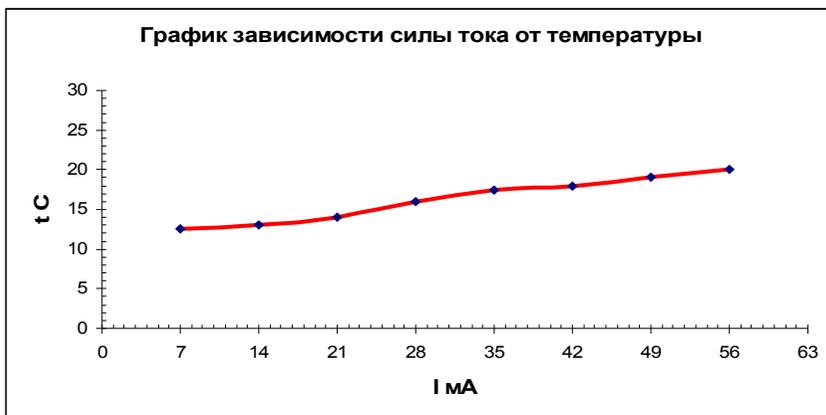
Анализируя график можно сделать вывод, что зависимость удельной проводимости электролита  $Y$  V от плотности раствора и его концентрации (т.к.  $\rho = m \cdot \rho_n$ ) имеет нелинейный, сложный характер. При меньших концентрациях (плотности) электролита растворитель действует сильнее, свободных диполей воды очень много, а растворяемого вещества мало, тогда диссоциация идет быстрее, количество свободных ионов растет, а так как  $I = q \cdot n \cdot v_s$ , значит, возрастает сила тока, его плотность и, следовательно, возрастает проводимость. Максимальной проводимости раствор  $H_2SO_4$  достигает при плотности  $1,27 \text{ г/см}^3$  ( $1270 \text{ кг/м}^3$ ).

При большем насыщении раствора молекулами серной кислоты действие растворителя замедляется, степень диссоциации понижается, свободных носителей тока становится меньше и проводимость уменьшается.

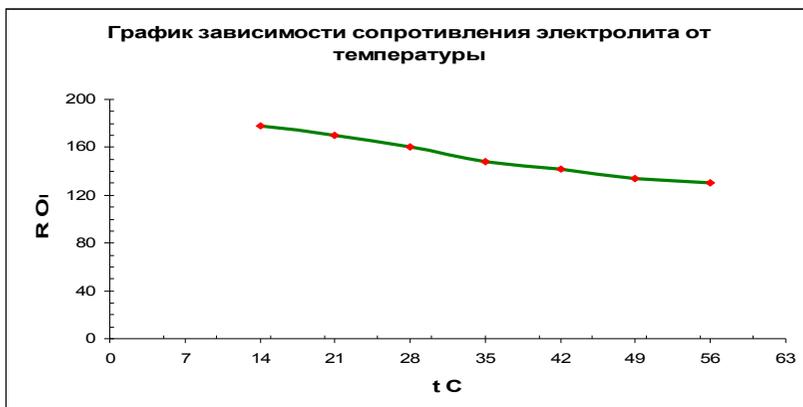
#### *Зависимость сопротивления и проводимости от температуры.*

Для определения зависимости сопротивления и проводимости электролита от температуры я использовала следующую установку: в электрическую цепь постоянного тока включила два угольных электрода, которые опустила в сосуд с раствором сульфата меди  $Cu SO_4$ , последовательно с электродами подсоединила реостат и микроамперметр, для наблюдения за изменением силы тока в цепи. Сопротивление электролита измерялось с помощью омметра, температуру раствора я измерила с помощью термометра, помещенного в сосуд с электролитом. Раствор подогревала нагревателем (лабораторной спиртовкой). На основании полученных данных я построила график зависимости силы тока и сопротивления электролита от температуры.

t °C	7	14	21	28	35	42	49	56
I mA	12,5	13	14	16	17,5	18	19	20



t °C	7	14	21	28	35	42	49	56
R (Ом)	-	178	170	160	148	142	134	130



Из графиков следует, что сила тока возрастает в пределах линейной зависимости, это значит, что сопротивление у электролитов с ростом температуры уменьшается и если использовать формулу зависимости сопротивления от температуры в виде  $R = R_0(1 + \alpha\Delta t)$  или  $\rho = \rho_0(1 + \alpha\Delta t)$ , то из нее следует, что термический коэффициент сопротивления

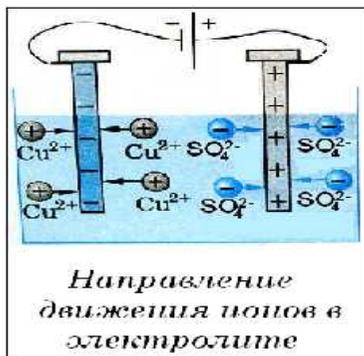
$\alpha = R - R_0 / R\Delta t$ , и для этого вида проводников  $\alpha < 0$ .

Проверим это для произвольно выбранных из таблицы данных:

$$\alpha = 148 - 178 / 178 \cdot 21 = -0,008 \text{ K}^{-1}$$

## ЭЛЕКТРОЛИЗ

Изучение зависимости сопротивления электролита я осуществляла, используя раствор  $\text{CuSO}_4$ . В процессе проведения опытов я заметила, что один из угольных электродов (катод) приобрел заметный красноватый оттенок, значит, на этом электроде выделилась медь, входящая в состав электролита, это произошло, потому что положительные ионы меди  $\text{Cu}^{2+}$ , достигнув катода, получают два недостающих на орбите атома электрона, становятся нейтральными атомами меди и оседают на катоде.



Таким образом, прохождение электрического тока через жидкости сопровождается электролизом – выделением на электродах веществ, входящих в состав электролита. Это еще раз подтверждает, что в электролитах ток осуществляется ионной проводимостью. Электролиты называются проводниками II рода. В них ток связан с переносом вещества, в отличие от металлов – проводников I рода, в котором носителями тока являются обобществленные, коллективизированные электроны металлов.

На основании изученных теоретических сведений, проведенных опытов, анализов расчетов, таблиц, графиков отражающих процессы, протекающие при прохождении электрического тока через электролиты, можно сделать следующие выводы:

1. В электролитах электрический ток осуществляется ионной проводимостью – упорядоченным движением ионов под действием внешнего электрического поля. Это подтверждают опыты с растворами солей  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Cu SO}_4$ , серной кислоты, а также явление электролиза и косвенным образом все другие, проведенные мною исследования механизма электрического тока в электролитах. Ионы в электролитах возникают вследствие электролитической диссоциации.

2. Используя известные нам формулы можно определить сопротивление, удельное сопротивление и электрическую проводимость электролитов. Эти величины, характеризующие электрический ток в растворах зависит от внешних факторов: температуры, плотности и т.д.

3. Вольт-амперная характеристика электролитов дает возможность утверждать, что для данного вида проводников выполняется закон Ома для участка цепи в виде  $I = U / R$  и для плотности тока  $j = YE$ . Следует отметить, что в электролитах, как и в металлах возможно короткое замыкание со всеми вытекающими последствиями ( $Q = I^2 Rt$ )

4. Исследование зависимости электропроводности электролитов от плотности (концентрации) раствора позволяет сделать вывод, что при повышении плотности раствора до  $1,27; 1,28 \text{ г / см}^3$  его электропроводность растет, а затем уменьшается. В моих опытах электропроводность достигла максимума при плотности раствора  $1,27 \text{ г / см}^3$  ( $1270 \text{ кг / м}^3$ )

5. Сопротивление электролита зависит от температуры, при повышении температуры сопротивление линейно убывает, проводимость растет, увеличивается сила тока. Термический коэффициент сопротивления имеет отрицательное значение.

Проследим, каким образом, полученные при исследовании электрического тока в электролитах результаты и выводы, вытекающие из них, используются на практике.

## АККУМУЛЯТОРЫ

Химические источники тока или питания, работоспособность которых после ряда можно восстановить путем заряда, т.е. пропуская ток в направлении,

обратном тому, который был при разряде, называются аккумуляторами или вторичными элементами. При разряде аккумулятора происходит преобразование химической энергии в электрическую, при заряде, наоборот, электрическая энергия преобразуется в химическую.

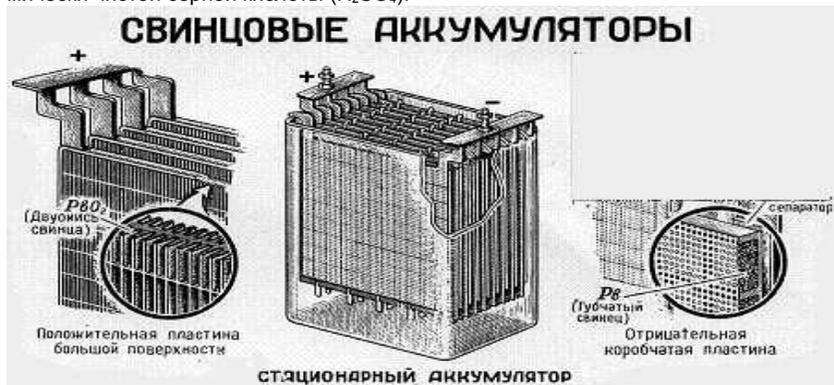
Конструктивное преобразование аккумуляторов может быть различным, но в основном они, как и гальванические элементы, состоят из двух электродов (проводников первого рода), разделенных электролитом (проводником второго рода).

Наиболее широкое применение получили аккумуляторы:

-свинцовые или кислотные

-кадмиево-никелевые, железо-никелевые или щелочные и серебряно – цинковые

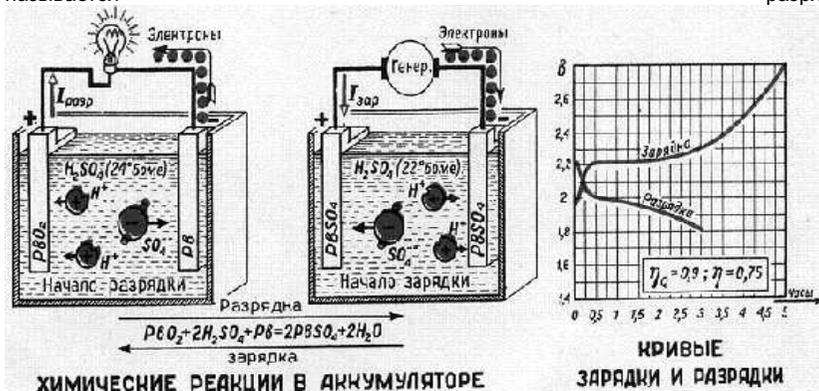
*Свинцовый аккумулятор* состоит из двух блоков свинцовых пластин. Один блок образуется положительными пластинами, спаянными между собой при помощи свинцовой полосы. Другой блок состоит из отрицательных пластин, также соединенных между собой и расположенных между пластинами первого блока. Оба блока пластин погружаются в сосуд из кислотоупорного материала, заполненный электролитом. Положительные пластины изготавливаются из металлического свинца, для увеличения поверхности соприкосновения с электролитом они имеют ребристую форму. Отрицательные пластины состоят из свинцовых каркасов, в которые впрессована активная масса. Пластины после изготовления подвергаются специальной электролитической обработке – формировке. Электролит состоит из 25 – 35 %-ного водного раствора химически чистой серной кислоты ( $H_2SO_4$ ).



У заряженного аккумулятора активная масса положительной пластины – анода – состоит из перекиси свинца ( $PbO_2$ ), а активная масса отрицательной пластины – катода – из губчатого свинца ( $Pb$ ). Заряженный аккумулятор, замкнутый на приемник электрической энергии, является источником питания: такой режим работы аккумулятора

называется

разрядом



### ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В АККУМУЛЯТОРЕ

При разряде перекись свинца и металлический свинец электродов переходят в сернокислые соединения свинца с выделением воды. Вследствие этого уменьшается концентрация электролита, его проводимость и Э.Д.С. аккумулятора.

Напряжение при разряде быстро уменьшается с 2,2 до 2 В, а затем медленно до 1,8 В.

При дальнейшем уменьшении напряжения аккумулятора разряд следует прекратить во избежание его повреждения.

При заряде аккумулятора через него должен проходить ток, направление которого противоположно току при разряде: поэтому положительный зажим источника, от которого будет заряжаться аккумулятор, соединяют с плюсом аккумулятора, а минус аккумулятора – с катодом источника питания. При заряде аккумулятора происходит обратная химическая реакция и на его электродах восстанавливается перекись свинца и губчатый свинец. Плотность электролита повышается, повышается и напряжение сначала до 2,2 В, а затем медленно до 2,3 В. При окончании процесса заряда аккумулятора, когда восстановление свинца на отрицательной пластине закончится, начинается выделение водорода, который в виде пузырьков поднимается на поверхность электролита (кипение аккумулятора). При этом напряжение достигает 2,6 – 2,7 В и заряд следует прекратить, отсоединив аккумулятор.

Количество электричества  $Q$ , которое можно получить от заряженного аккумулятора. Называется его емкостью и измеряется в ампер-часах. Емкость аккумулятора тем больше, чем больше поверхность его пластин. Отношение отданного аккумулятором при разряде количества электричества  $Q_p$  к полученному им при заряде  $Q_z$  называется коэффициентом отдачи, то есть

$$\eta_0 = Q_p / Q_z$$

Коэффициент отдачи свинцового аккумулятора 0,9 – 0,95. Отношение полученной от аккумулятора при разряде энергии  $W_p$  к затраченной при заряде  $W_z$  называется его коэффициентом полезного действия

$$\eta = W_p / W_z$$

К. П. Д. свинцового аккумулятора 0,75 – 0,8.

Неправильная эксплуатация свинцового аккумулятора вызывает уменьшение его емкости или выход его из строя.

Вследствие малого внутреннего сопротивления аккумулятора токи при коротком замыкании велики и могут вызвать его повреждение, поэтому короткое замыкание аккумулятора недопустимо. Аккумулятор должен периодически заряжаться даже при отсутствии работы его на нагрузку, т. к. всегда имеет место саморазряд вследствие несовершенства изоляции и местных паразитных токов. Аккумулятор должен быть чистым, клеммы его должны быть покрыты слоем технического вазелина во избежание окисления. Не реже одного раза в декаду следует проверять уровень электроли-

та и его заряженность. Хранение незаряженного аккумулятора, недозаряд, понижение уровня электролита, его высокая плотность, а также неправильное включение аккумулятора на заряд приводят к его сульфатации – образованию на пластинах нерастворимых соединений свинца.

## Ультразвуковое исследование: свойства ультразвука. УЗИ.

Железников Даниил  
Научный руководитель:  
учитель Цветков Анатолий Анатольевич,  
учитель физики

### ВВЕДЕНИЕ

С давних времён людей удивляли необыкновенное чутьё животных, птиц, рыб, насекомых, их умение находить дорогу к своим домам, видеть невидимое (летучие мыши охотятся в полной темноте), слышать неслышимое (необычный слух собак и кошек). Последние десятилетия дали особенно много интересного в области изучения систем ультразвуковой сигнализации в животном мире. «Заговорили» рыбы. Кроме летучей мыши, обнаружена эхолокация землеройки и даже у некоторых насекомых и птиц. Появилась новая, очень молодая область знаний – биоакустика, изучающая так называемое звуковое общение и акустическую ориентацию животных.

Вообще, ультразвуки, наряду со слышимыми звуками, издают тикающие часы, летящий самолет, телефонный звонок и т.д. По своей физической природе слышимый звук и ультразвук ничем друг от друга не отличаются. Да, собственно, и нет резкого перехода от слышимого звука к ультразвуку: тут граница колеблется «от» и «до», и зависит от возможностей слухового аппарата людей. Для одних ультразвук начинается с порога 10 килогерц, для других этот порог поднимается до 20 килогерц. Некоторые люди даже на 40-50 килогерц могут реагировать. Органами слуха такие частоты, безусловно, не воспринимаются, но человеческий организм как-то чувствует их. Это восприятие отличается от обычного слухового восприятия, изменение частоты не создает изменения высоты звука. У каждого органа есть свой порог восприятия – самый тихий звук, самый неяркий свет, самый слабый запах.

Так вот, оказывается когда человек стоит возле источника ультразвука, у него понижается порог зрения. Он начинает лучше видеть.

Мощность же ультразвука, в отличие от слышимых звуков может быть достаточно большой. От искусственных источников она может достигать десятков, сотен ватт или даже киловатт, а интенсивность - десятков и сотен ватт на квадратный сантиметр ( $\text{Вт}/\text{см}^2$ ). Следовательно, ультразвук позволяет передать внутрь материальной среды очень большую энергию механических колебаний. При этом в среде, особенно жидкой, возникают новые интересные явления, которые могут широко применяться на практике.

Уяснить это можно при рассмотрении явления звукового давления. Если звуковая волна распространяется в воздухе, то под термином «звукового давления» следует понимать то избыточное по отношению к атмосферному давление или разрежение, которое возникает в воздухе при прохождении волны. Величина звукового давления непосредственно связана с интенсивностью звука. При интенсивности ультразвуковой волны  $3\text{-}5 \text{ Вт}/\text{см}^2$  звуковое давление в оде оказывается равным нескольким атмосферам, то есть в несколько миллионов раз превышает давление звуков речи. К тому же не следует забывать, что это давление меняет свой знак, то есть переходит в разрежение с частотой многих тысяч раз в секунду.

Несколько по-иному обстоит дело с определением верхней границы ультразвука. Возможности человеческого уха тут во внимание не принимаются, а отталкиваются от физической природы упругих колебаний, которые могут распространяться в материальной среде при условии, что длина волны должна быть больше длины свободного пробега частиц этой среды (молекул), или больше межатомных расстояний. Длина же волны находится в обратной зависимости от частоты

колебаний. Вот почему ультразвуковые колебания затухают в газах больше, чем в жидкостях и еще больше, чем в твердом теле. Или говоря по-другому, газы наименее подходящая для ультразвука среда, чем жидкость, а тем более твердое тело.

В зависимости от длины волны и частоты, ультразвук обладает специфическими особенностями излучения, приема, распространения и применения, поэтому область ультразвуковых частот удобно подразделять на три подобласти: низкие ультразвуковые частоты ( $1,5 \cdot 10^4$ - $10^5$ Гц), средние ( $10^5$ - $10^7$ Гц) и высокие ( $10^7$ - $10^9$ Гц).<sup>14</sup>

Большая часть из нас проходили ультразвуковые исследования, которые заключались в том, что на экране монитора отображаются наши внутренние органы или их контуры. Меня заинтересовало это, а именно передо мной встал вопрос, как получается данное изображение с помощью ультразвука.

Поэтому **темой** своей работы я выбрал: «Ультразвуковое исследование: свойства ультразвука. УЗИ.»

#### **Цели:**

Выяснить:

- 1) Каковы способы получения и свойства ультразвука.
- 2) Как получается изображение внутренних органов человека с помощью ультразвуковых волн.

#### **Задачи:**

- 1) Проанализировать имеющуюся литературу по данному вопросу.
- 2) Выяснить практически способы получения и свойства ультразвука.
- 3) В кабинете УЗИ ЦРБ познакомиться с принципом работы аппаратуры и методами диагностики различных заболеваний.

#### **Оборудование:**

- 1) Ультразвуковые генераторы (медицинский, школьный (лабораторный), самодельный);
- 2) Пьезоэлектрический излучатель;
- 3) Кювета с крахмальной водой;
- 4) Зеркало, пластинка с дыркой;

#### **Место исследования:**

- 1) Школьная физическая лаборатория;
- 2) Кабинет УЗИ ЦРБ;

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Ультразвуковые волны применяются, как в научных исследованиях, при изучении свойств вещества, так и для и решения самых разнообразных технических задач. Ультразвук отличается от обычных звуков тем, что обладает значительно более короткими длинами волн, которые легче фокусировать и соответственно получать более узкое и направленное излучение, то есть сосредотачивать всю энергию ультразвука в нужном направлении и концентрировать её в небольшом объёме. Многие свойства ультразвуковых лучей аналогичны свойствам световых лучей. Но ультразвуковые лучи могут распространяться и в таких средах, которые для световых лучей непрозрачны. Это позволяет использовать ультразвуковые лучи для исследования оптически непрозрачных тел.

Получить же ультразвук можно различными способами.

<sup>14</sup> И.Г. Хорбенко «Звук, ультразвук, инфразвук.» Изд. «Знание», 1986г.

Во-первых, используя пьезоэлектрический эффект. В 1880 году французские ученые братья Жак и Пьер Кюри открыли пьезоэлектрический эффект. Сущность его заключается в том, что если деформировать пластинку кварца, то на ее гранях появляются противоположные по знаку электрические заряды. Следовательно, пьезоэлектричество- это электричество, возникающее в результате механического воздействия на вещество («пьеzo» по-гречески означает давить).

Впервые пьезоэлектрические свойства были обнаружены у горного хрусталя - одной из разновидностей кварца. Кварц широко применяется в науке и технике. Самым замечательным свойством кварца считается пьезоэлектричество. Если пластину, определенным образом вырезанную из кристалла кварца сжимать и разжимать, то на ее гранях будут возникать электрические заряды с противоположными знаками. Чем сильнее сжатие, тем больше заряд. Возникновение электрических зарядов на гранях кварцевой пластинки при её деформации получило название прямого пьезоэлектрического эффекта.

Если же к такой кварцевой пластинке подвести электрический заряд, она изменит свои размеры. Чем больше заряд, тем сильнее деформируется пластинка. При действии на пластинку переменного электрического поля она сжимается и разжимается в такт изменению знаков приложенного напряжения. Если последнее равенется с ультразвуковой частотой, то и пластинка колеблется также с ультразвуковой частотой, на чем и основано применение кварца для получения ультразвуковых волн. Изменение размеров кварцевой пластинки под действием электрических зарядов называется обратным пьезоэлектрическим эффектом. Прямой пьезоэлектрический эффект используют в приемниках ультразвуковых колебаний, где последние преобразуются в переменный ток. Но если к такому приемнику приложить переменное напряжение, в полной мере обнаруживается и обратный пьезоэлектрический эффект. В этом случае переменный ток преобразуется в ультразвуковые колебания, и приемник работает как ультразвуковой излучатель. Следовательно, пьезоэлектрический приёмник и излучатель могут быть представлены в виде одного прибора, которым можно поочередно излучать и принимать ультразвуковые колебания. Такой прибор называют ультразвуковым акустическим преобразователем. Пример такого прибора – это ультразвуковой акустический преобразователь, используемый для УЗИ.

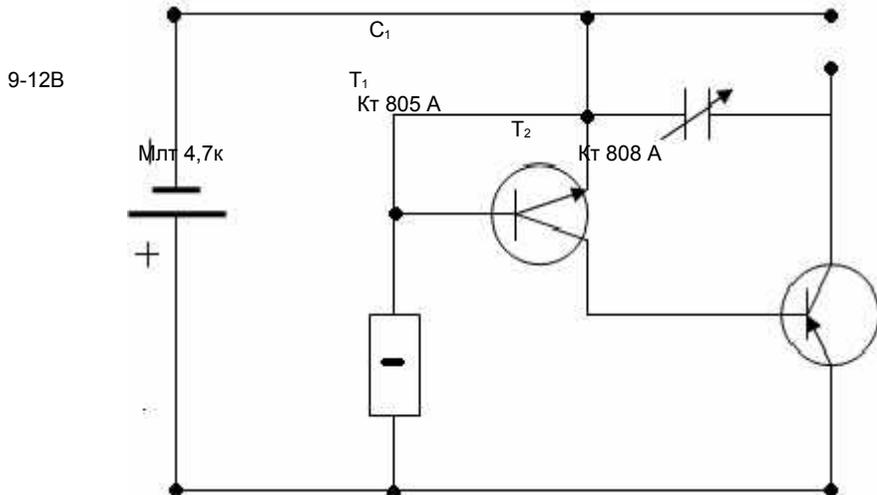
Второй способ получения ультразвука – это способ с применением магнитострикционного эффекта. В 1847 году Дж. Джоуль заметил, что если поместить стержень из ферромагнитного материала в направленное вдоль него магнитное поле, то геометрические размеры стержня изменятся – проще говоря, он деформируется. Это явление называется магнитострикционным эффектом, или магнитострикцией. Ферромагнетизм, то есть «железный магнетизм» - это совокупность магнитных свойств железа.

Магнитострикционный эффект, как и пьезоэлектрический эффект обратим. Изучение магнитострикционного эффекта важно потому, что магнитострикционные материалы применяются для изготовления различных приборов и устройств, например магнитострикционных излучателей, датчиков для исследования деформации и напряжений в деталях машин и т.п.

По сравнению с пьезоэлектрическими, магнитострикционные преобразователи имеют преимущества в том, что у них большие величины относительно деформации, большая механическая прочность, большой срок службы, они менее чувствительны к температурным воздействиям. Пьезоэлектрические и магнитострикционные преобразователи значительно различаются по принципу действия и конструктивному выполнению. Однако они взаимно дополняют друг друга. Как первые, так и вторые используются в ультразвуковых устройствах и приборах. Пьезоэлектрические преобразователи применяются в тех случаях, когда необходимо получить и принять ультразвуковые колебания сравнительно больших частот – более 100 тысяч герц. Магнитострикционные преобразователи применяются для работы при сравнительно небольших частотах.

Ультразвуковые преобразователи (пьезоэлектрические и магнитострикционные) работают от источников питания электрической энергией. Эту задачу выполняют ультразвуковые генераторы, которые подразделяются на машинные и ламповые (полупроводниковые).\*\*

Один из генераторов я со своим товарищем построил самостоятельно, используя следующую схему:



Данная схема работает на принципе быстрого переключения двух транзисторов, что приводит к преобразованию постоянного тока в переменный ток высокой частоты. Частота регулируется с помощью конденсатора переменной емкости «С<sub>1</sub>». Высокочастотные электрические колебания преобразуются в ультразвук при помощи пьезоэлемента.

А каковы же свойства ультразвука?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

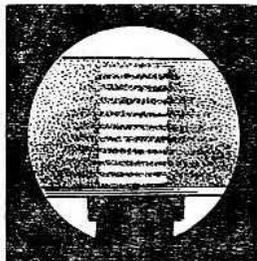
Работу проводил методом действия ультразвука на крахмальную воду.

Для этого я использовал ультразвуковой генератор и пьезоэлектрический преобразователь.

### Ход работы

#### Опыт 1:

В кювету с крахмальной водой помещаю вертикально пьезоэлектрический излучатель. освещаю кювету сверху фонарём, проецирую изображение волн на потолок, при этом на нем хорошо заметны продольные волны.





полного затухания на много больше – примерно в 10 раз.

### **Опыт 2:**

Проводил с использованием наиболее мощного ультразвукового генератора. Установил, при помощи чувствительного индикатора, что в воздухе сфокусированная ультразвуковая волна распространяется на сравнительно небольшое расстояние, примерно 10 см.

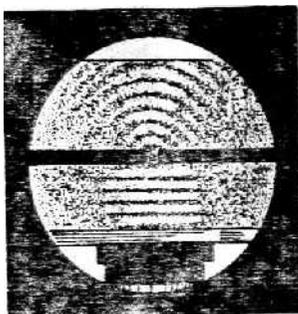
В ванне с крахмальной водой расстояние на которое распространяется звук до практически

### **Опыт 3:**

В кювету с крахмальной водой поместил зеркало. Туда же поместил вертикально пьезоэлектрический излучатель. Небольшую металлическую пластинку располагаю под углом  $45^\circ$  к направлению излучения. Методом проецирования получаю картинку отражённых лучей. Данный опыт я провел и с другими материалами: деревом, пластмассой, пористым полимером и установил, что лучше ультразвук поглощается пористым полимером, а более плотный металл его хорошо отражает.



### **Опыт 4:**



В ту же кювету с зеркалом ставлю две пенопластовых пластинки напротив излучения, оставив между ними промежуток. Опять же проецируя изображение на потолок, вижу, что волны полностью задерживаются пластинками и проходят только через щель, образуя яркую дифракционную картинку.

На основании проведенных исследований я сделал выводы:

1. Ультразвук можно получать с помощью специальных генераторов и пьезокристаллов, частота колебаний которых выше 20 кГц.

2. Ультразвук можно сфокусировать с помощью небольших отверстий в пьезоэлементе и с

помощью вогнутого зеркала.

3. Скорость ультразвука и расстояние на которое он распространяется в воздухе и жидкости разные: в жидких средах ультразвук распространяется значительно лучше.

4. Ультразвуковые волны, как и другие виды волн отражаются, преломляются и дифрагируют.

5. Отражение ультразвука происходит интенсивнее от наиболее плотных тел (металлов, пластмасс, костей), от менее плотных тел ультразвук отражается слабее. Это дает возможность с помощью отраженных волн получать изображение различных тканей на экране монитора.

В кабинете УЗИ, при беседе с доктором, я узнал много интересного об ультразвуке.

Например:

1) Одно из самых основных свойств ультразвука – способность проникать в оптически непрозрачные тела. Именно, благодаря этому свойству, ультразвук завоевывает всё большую значимость

в медицине. Так сегодня его используют в кардиологии, хирургии, офтальмологии, стоматологии, нейрохирургии, неврологии.



В медицинской ультразвуковой диагностике используется свойство отражения ультразвуковой волны. При прохождении волны через границу раздела сред, обладающих различными акустическими сопротивлениями, ультразвуковая волна



частично отражается, что приводит к уменьшению плотности энергии, проходящей во вторую среду. Чем больше различаются акустические сопротивления сред, тем меньшая часть энергии проходит во вторую среду. В тех случаях, когда акустические сопротивления резко различаются, падающая энергия полностью отражается. Чем больше ультразвуковой приёмник примет волн, тем светлее картинка получится. Это очень хорошо можно увидеть при сканировании камней в почках и поджелудочной железе (из-за большой плотности они ярко светятся).

Проникая сквозь кожу, ультразвук отражается от каждого органа по-разному. Чем меньше плотность органа, тем большее количество волн поглотится, и наоборот, чем

плотность органа больше, тем большее количество волн отразится. Степень поглощения зависит также от частоты ультразвукового потока. Чем больше частота, тем больше степень поглощения. В связи с этим в ультразвуковом сканировании для локаций глубоко расположенных органов используют ультразвуковые датчики с частотой 2,25-3,5 МГц. Для эхолокации поверхностных органов необходим диапазон частот 5-10 МГц.

У кости слишком большая плотность для проникновения в неё ультразвука, из-за этого просмотр таких органов, как лёгкие и сердце затруднен, так как их прикрывает грудная клетка. Сканирование лёгких не проводится вообще, а вот сердце сканируют через ребра. Для этого используется небольшой по размеру излучатель, чтобы волны прошли между ребрами. Также, сердце смотрится в «живую», то есть не фиксируется на снимке, а потом изучается (так делают со всеми остальными органами), а врач в реальном времени изучает его, потому как сердце постоянно пульсирует и четкого изображения на снимке не получить. Но при этом можно получить ультразвуковую кардиограмму.

Воздух является той средой, которая непреодолима для ультразвуковых колебаний. Для обеспечения плотного контакта сканирующей поверхности датчика на кожные покровы пациента наносят тонкий слой эхопроводящего геля. При его отсутствии используют другие контактные жидкости (вазелиновое масло, глицерин и др.) моя догадка о том, что воздух не проводит ультразвук, подтвердилась.

2) Вторая важная область применения ультразвука в медицине – лечение. Лечебное действие ультразвука складывается из трёх факторов: теплового, механического и физико-химического.

а) Тепловое действие основано на глубоком и равномерном прогревании тканей в результате поглощения ею энергии ультразвукового излучения. Здесь используется ультразвук на больших частотах, чтобы ткани колебались быстрее, и соответственно выделялось больше энергии.

б) Механическое действие представляет собой микромассаж клеток и тканей. При этом смещение частиц невелико, скорость их движения также небольшая. В этом случае наоборот используются небольшие частоты.

в) Физико-химическое действие заключается в изменении хода окислительно-восстановительных процессов, ускоренном расщеплении сложных белковых комплексов до обычных органических молекул, активизации ферментов. Благоприятное воздействие ультразвука на обмен веществ объясняется, по-видимому, тем же.

Ультразвуковая физиотерапия оказывает обезболивающее, противовоспалительное и тонизирующее действие. Ультразвуковой микромассаж снимает боль, стимулирует деятельность нервной и эндокринной систем, улучшает функциональное состояние соединительной ткани и усиливает защитные реакции организма. Замечено значительное улучшение функции суставов и мышц. Лечение ультразвуком в некоторых случаях способствует понижению кровяного давления у людей, страдающих гипертонической болезнью. Ультразвук стал надежным помощником врача в лечении многих болезней, в частности артрозов, артритов с, невралгий, невритов, радикулитов<sup>15</sup>.

В нашем городе практикуется использование ультразвука для ингаляций и микро-массажа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Ультразвуковой метод в настоящее время занимает одно из ведущих мест в диагностике самых разнообразных заболеваний. Эхолокация получила заслуженное признание врачей как неинвазивный метод, обладающий высокой разрешающей способностью.

<sup>15</sup> И.Г. Хорбенко «За пределами слышимого» Изд. «Машиностроение», 1986г.

Особое значение ультразвуковое исследование имеет при обследовании больных с сосудистой патологией. Этот высокоинформативный диагностический метод без каких-либо ограничений можно применять, как в специализированных сосудистых отделениях, так и в амбулаторной практике.

Во-первых, в качестве метода скрининга при обследовании больших контингентов больных в целях выявления ранних форм сосудистой патологии, которые представляют трудности для клинической диагностики.

Во-вторых, в качестве окончательного метода диагностики различных заболеваний сосудистой системы, позволяющего определить лечебную тактику.

В-третьих, для осуществления динамического наблюдения за больными и объективной оценки результатов консервативного и хирургического лечения.

Все это определяет необходимость скорейшего внедрения ультразвукового сканирования в практическое здравоохранение, которое в ближайшее время получит в свое распоряжение крупные диагностические центры, оснащенные современным оборудованием.

На основании проделанной работы, я пришел к следующим выводам.

## ВЫВОДЫ

- 1) Существует два способа получения ультразвуковых волн: с использованием пьезоэлектрического эффекта и с использованием магнитострикционного эффекта.
- 2) Изображение внутренних органов зависит от количества отраженных волн и от плотности органа (чем плотнее орган, тем светлее изображение, чем плотность меньше, тем темнее изображение).

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- 1) И.Г. Хорбенко «Звук, ультразвук, инфразвук.» Изд. «Знание», 1986г.
- 2) И.Г. Хорбенко «За пределами слышимого» Изд. «Машиностроение», 1986г.
- 3) И.И. Клюкин «Удивительный мир звука» Изд. «Судостроение», 1986г.
- 4) Под редакцией А.А.Покровского «Демонстрационный эксперимент по физике» том 1 Механика, теплота. Изд. «Просвещение», 1971г.
- 5) В.Н. Демидов Б.И. Зыкин «Ультразвуковая диагностика» Изд. «Медицина», 1990г.
- 6) А.Р. Зубарев Р.А. Григорян «Ультразвуковое ангиосканирование». Изд. «Медицина», 1990г.

## **Содержание:**

<b>Вступительное слово</b> .....	4
<b>Баранова Екатерина.</b> <i>Сравнительный анализ возрастной и половой структуры лосей, погибших по разным причинам</i> .....	5
<b>Богданова Ольга.</b> <i>С.А.Рачинский: учёный, педагог, мыслитель</i> .....	33
<b>Захарова Ирина.</b> <i>Мировоззрение Екатерины второй: от либерализма к абсолютизму</i> .....	49
<b>Говор Мария.</b> <i>RUSSION FOLKLORE</i> .....	57
<b>Гылка Евгения.</b> <i>НТП и современный мир</i> .....	69
<b>Можарова Марина.</b> <i>Малый бизнес в России: становление и развитие</i> .	96
<b>Герасимова Татьяна, Соболева Олеся, Гылка Евгения, Павлова Алина</b> <i>НЛП: репрезентативные системы и общение людей</i> .....	111
<b>Нечаева Юлия.</b> <i>Волоконная оптика</i> .....	128
<b>Кобрин Евгений.</b> <i>Текучесть жидкостей. Сверхтекучесть гелия</i> .....	144
<b>Якушева Елена, Земскова Маргарита.</b> <i>Леса - «лёгкие Земли». Методики полевых работ и расчёт запаса древесины на пробном участке леса</i> .....	156
<b>Боброва Алёна.</b> <i>Ток в электролитах. Свинцовые аккумуляторы</i> .....	172
<b>Железников Даниил.</b> <i>Ультразвуковое исследование: свойства ультразвука. УЗИ</i> .....	187

*Компьютерная верстка С.В. Погодина, завуча по информатизации средней школы №4 г. Нелидово Тверской области.*

Подготовлено

в информационно-издательском центре  
МОУ средней школы №4  
г. Нелидово, ул. Карбышева д. 14А  
тел.: (48266) 3-13-96  
e-mail: nel\_shkola\_4@mail.ru  
www.nelidovo.km.ru

