

XXII муниципальная научно – практическая конференция обучающихся 6-11 классов образовательных учреждений ЗАТО г. Железногорска

«Культура. Интеллект. Наука »

Оценка рекреационной деградации и качества вод береговой зоны Кантатского водохранилища  
г. Железногорска Красноярского края в осенний период

Исследовательская работа

Секция: Природные и антропогенные ландшафты

**Выполнила:**

Румянцева Н.Д., Лихтина В. С.  
8 класс МБОУ СОШ № 93 им. М. М. Царевского,  
МКОУ ДОД детский эколого-биологический центр,

**Руководители:**

Сомова Ольга Геннадьевна, ПДО ДЭБЦ  
Самусева Светлана Александровна, учитель школы № 93

**Научный руководитель:**

Шулепина Светлана Петровна, к.б.н. преподаватель СФУ

Железногорск, 2014

## Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Обзор литературы.....	4
1.1. Понятие рекреации .....	4
1.2. Определение эстетической ценности ландшафта.....	4
1.3. Определение качества вод.....	6
Глава 2. Практическая часть.....	7
2.1. Результат исследования.....	7
2.2. Анализ результатов.....	11
Выводы.....	12
Список литературы.....	13
Приложения.....	14

## Введение

**Проблема.** На береговой зоне Кантатского водохранилища в весенне-осенний период наблюдается большое количество мусора. Владельцы автомобилей, мотоциклов и т.п. чистят свой транспорт на берегу озера, чем загрязняют прибрежные воды. Использовать береговую зону в рекреационных целях не совсем приятно.

**Гипотеза.** Возможно, что береговая зона относится к III-IV типу рекреации, то есть к плохим условиям отдыха.

**Актуальность.** Данная работа через источники массовой информации будет доведена до жителей нашего города, так как в основном они отдыхают на береговой зоне.

**Практическая значимость.** Внести предложения в администрацию города о создании пешеходной рекреационной зоны в этом районе.

**Новизна.** Проблема стоит остро давно, но в основном проводились только акции по уборке мусора. Создание рекреационной зоны будет следующим шагом.

**Цель** – проведение оценки рекреационной деградации и качества вод береговой зоны Кантатского водохранилища г. Железногорска.

**Задачи:**

1. Познакомиться с отдельными участками береговой зоны Кантатского водохранилища г. Железногорска.
2. Оценить по таблице рекреационного качества исследуемые экосистемы.
3. Оценить качество вод в береговой зоне.

**Методы:** наблюдения, анализа, биоиндикации.

**Объект.** Кантатское водохранилище.

**Предмет.** Рекреационная деградация и качество вод береговой зоны

## Глава 1. Обзор литературы

### 1.1. Понятие рекреации

Рекреация: От лат. *recreatio* – восстановление [3]. Отдых, восстановление сил, времяпрепровождение, позволяющее человеку отвлечься от повседневных забот, расслабиться. Отсюда же происходит понятие рекреационный туризм, услуги и т. п. В данном значении активно используется с 60х гг. XX века.

Рекреационные места отдыха делятся на 3 класса:

1 класс – наилучшие условия рекреации,

2 класс – хорошие условия рекреации.

3 класс – удовлетворительные условия рекреации.

4 класс – неудовлетворительные условия рекреации.

Критерии оценки рекреационных зон:

0-4 – ничем не примечательное место, для отдыха располагает минимально.

5-8 – более комфортабельное место, для отдыха располагает средне.

9-12 – лучшее место, для отдыха располагает хорошо.

13-16 – наилучшее место, для отдыха располагает отлично.

### 1.2. Определение эстетической ценности ландшафта

Методика [9]

Таблица 1. Психолого-эстетическая оценка ландшафта

№	Критерии	Условия оценки открывающихся пейзажей		
		0 баллов	2 балла	4 балла
1	Успокоение (у) – ощущение успокоения, расслабления, созерцания	Пейзаж некрасивый, унылый, к успокоению, расслаблению и созерцанию не располагает	Умеренно живописный пейзаж, располагает к успокоению, расслаблению и созерцанию, но ненадолго	Очень живописный пейзаж, побуждает к положительному успокоению, расслаблению и созерцанию
2	Восторг (в) – ощущения восторга, благоговения, священности	Пейзаж невыразителен, оставляет равнодушным	Пейзаж довольно выразителен, но восторга, благоговения, ощущения	Величественный, грандиозный пейзаж, вызывающий сильный восторг, благоговение,

			священности не вызывает	ощущение священности
3	Нетронутость (н) – ощущение нетронутости, дикости, удаленности от цивилизации	Удаленность от цивилизации, нетронутость и дикость не ощущается	Ощущается удаленность от цивилизации, но нет ощущения дикости и нетронутости	Остро ощущается нетронутость, дикость местности, удаленность от цивилизации
4	Душевный подъем (д) – ощущение подъема, вызванные звуками и запахами природы	Преобладают звуки и запахи антропогенного происхождения, не вызывающие душевного подъема	Звуки и запахи природы перемежаются со звуками и запахами цивилизации, что вызывает некоторый душевный подъем	Обилие только природных звуков и запахов, вызывающих душевный подъем

- 24.1 - 32 - участок может быть рекомендован для места отдыха общегосударственного значения
- 16.1 – 24 –участок местного значения
- 0 – 16 – участок не рекомендован для места отдыха

### 1.3. Определение качества вод

Исследования гидробионтов проводились в прибрежной зоне на участке, площадью 1 кв.м [5] на расстоянии метра от берега. Сбор водорослей производился с помощью пластиковой бутылки объемом 1 литр в толще воды. В лаборатории водоросли определяли по определителю, используя световой микроскоп.

Индикация загрязнения водоемов основывается на анализе видовой структуры сообществ, т.е. по присутствию или отсутствию в них гидробионтов с разной степенью чувствительности к продуктам распада. Водоемы, в зависимости от степени загрязнения органическими веществами подразделяются на поли-, мезо- и олигосапробные. Исследуемые водоемы нашей местности чаще всего относят к мезосапробным из-за присутствия определенных видов. Мезосапробные водоемы подразделяются на слабозагрязненные и загрязненные. Диатомовые водоросли – чаще всего встречаются в водоемах с «чистой» водой. Зеленые водоросли – встречаются в «слабо - загрязненных» водоемах. Сине - зеленые - встречаются в водоемах с «грязной» водой.

## Глава 2. Практическая часть

### 2.1. Результаты исследований

Чаша Городского озера представляет собой естественную долину реки шириной в середине 0,9 км, подпруженную плотиной (дамбой) [7]. Длина озера - 3,6км, наибольшая глубина - 9м. Площадь водной поверхности – 3,55 кв.км. Береговая линия извилистая. Берега покрыты лесом, задернованы, рассечены оврагами, промоинами, пролесенами. Южная и юго-западная части береговой полосы подвержены разрушениям под воздействием ветровых волн, плоского смыва и струйчатой эрозии. Вдоль парка культуры и отдыха береговая полоса отсыпана бутовым камнем. Дно озера, по данным промеров, покрыто слоем ила толщиной до 1,5 метров. Покрывается льдом в ноябре, лед сходит в конце апреля - начале мая.

**Определение качества вод.** Сбор организмов прибрежной зоны Кантатского водохранилища проводился на территории, по периметру озера на 3 станциях (Таблица 1) [6, 8]. Исследования проводились в сентябре и октябре 2009 г. и 2013 г. Кроме сбора организмов, осуществлялось исследование гидрологических характеристик водоема, характера дна и фиксировались погодные условия (Таблица 1, 2. Рис.1). Сбор организмов проводился с 14.45 до 16.30 часы – в период активности живых организмов. Как видно изрис.1, температура воздуха в дни исследования в 2013 г. была от 7 до 9 град. С, для осеннего периода такие значения невелики. Вода прогревалась на станциях равномерно – от 5 до 7 град.С. Температурный режим повлиял на распределение водорослей.

Таблица 1. Зоны исследования берега Кантатского водохранилища

Станция	Район
1	Городской пляж
2	Элковский пляж
3	Пляж на Ленинградском проспекте

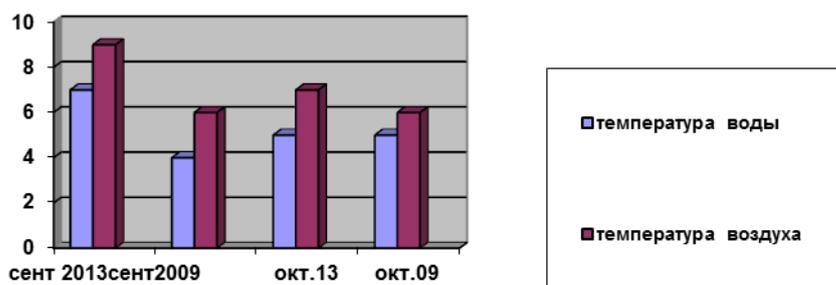


Рис.1. Гидрологические показатели и температура воздуха в 2009 и 2013 г.г.

Таблица 2. Разнообразие родов водорослей Кантатского водохранилища в сентябре-октябре 2013 г.

Вид водорослей	1 станция	2 станция	3 станция	Индекс соприобности
Десмидиум-з	+			-
Кокконеис-з	+			o-b
Синедра-д	+			o-b
Фрагиллярия-д	+			o-b
Ооцистис-з	+			b-o
Циклотелла-д	+	+	+	O
Микроцистис-сз		+		o-b
Воушерия-з		+	+	b
Навикула-д		+		a
Гормидиум-з		+		-
Носток-сз		+		b
Формидиум-з		+		b
Осциллятория-сз		+		a
Синехоцистис-сз		+		-
Спирогира-з		+		b

Амфора-д	+	+	+	x
Мелозира-д	+	+		b
Пиннулярия-д		+	+	x
Спирулина-сз			+	a-p
Лингбия-сз	+			-
Анабена-сз	+			b

На Кантатском водохранилище в 2013 г. было встречено 21 вид водорослей: по 7 родов диатомовых, зелёных и сине-зелёных (Таблица 2).

На 1 станции(пляж на Элке) мы обнаружили 10 родов водорослей[1, 2, 4]. Из них: 3 водоросли зелёные — Десмидиум, Кокконеис, Ооцистис; 5 диатомовые — Синедра, Фрагиллярия, Циклотелла, Амфора, Мелозира и 2 сине-зелёные — Лингбия, Анабена. Преобладают водоросли с индексом сапробности b - 4, O-1, b-2, X-1. Тип водоёма переходный от чистого к слабо-загрязнённому.

На 2 станции(Городской пляж) мы обнаружили 13 родов водорослей. Из них 4 зелёные-Воушерия, Гормидиум, Формидиум, Спиругири; 5 диатомовые — Циклотелла, Навикула, Амфора, Мелозира, Пинулярия и 4 сине-зелёные — Микроцистис, Носток, Осциллятория, Синехоцистис. Преобладают водоросли с индексом сапробности b-5, o-b-1, a-2, x-2, a-p-1, O-1. Тип водоёма переходный от слабо-загрязнённого к чистому.

На 3 станции(пляж на Ленинградском) мы обнаружили 5 родов водорослей. Из них 1 зелёная - Воушерия, 3 диатомовые — Циклотелла, Пинулярия, Амфора и 1 сине-зелёные — Спирулина. Преобладают водоросли с индексом сапробности x-2, a-p-1, O-1, b-1. Тип водоёма переходный от чистого к грязному.

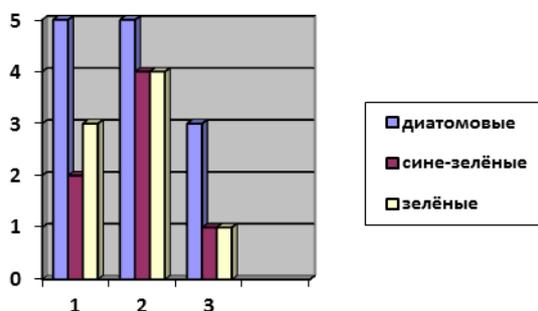


Рис. 2. Распределение водорослей в октябре 2013 г. по станциям

В сентябре 2009 г. на исследуемых станциях Кантатского водохранилища встречено три рода водорослей, относящихся к отделу зеленых (рис.2). Больше всего на станции 3 встречено водорослей зигнема - является доминантной. На станции 1 встречено 40 млн.кл/м<sup>2</sup> водорослей дисмидиум – субдоминант.

Хлорелла на станции 2 является второстепенным видом. На станции 4 водорослей не обнаружено совсем.

В октябре 2009 г. на исследуемых станциях Кантатского водохранилища встречено 10 родов водорослей, относящихся к отделам зеленые, сине-зеленые и диатомовые (рис.3). Больше всего на станции 2, 3 и 4 встречено водорослей спирогира, носток и анабена – они являются доминантными. Остальные виды водорослей являются второстепенными. Максимальная численность водорослей обнаружена на станциях 2 и 3.

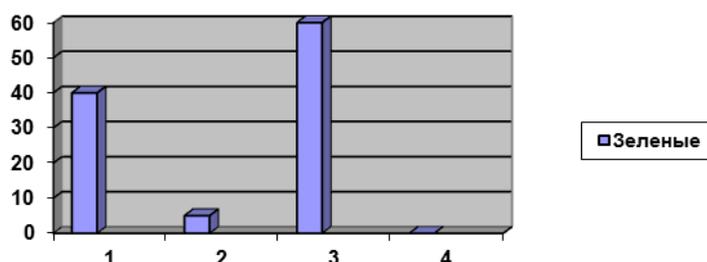


Рис.3. Распределение численности водорослей в сентябре 2009 г. по станциям

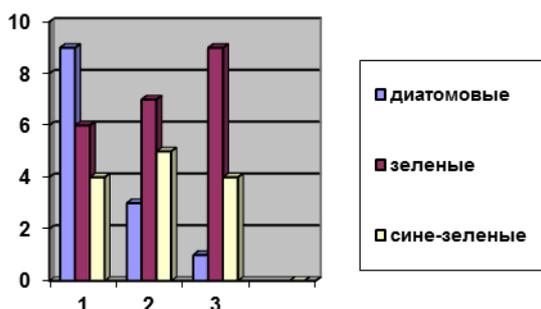


Рис. 4. Распределение водорослей в октябре 2009 г. по станциям

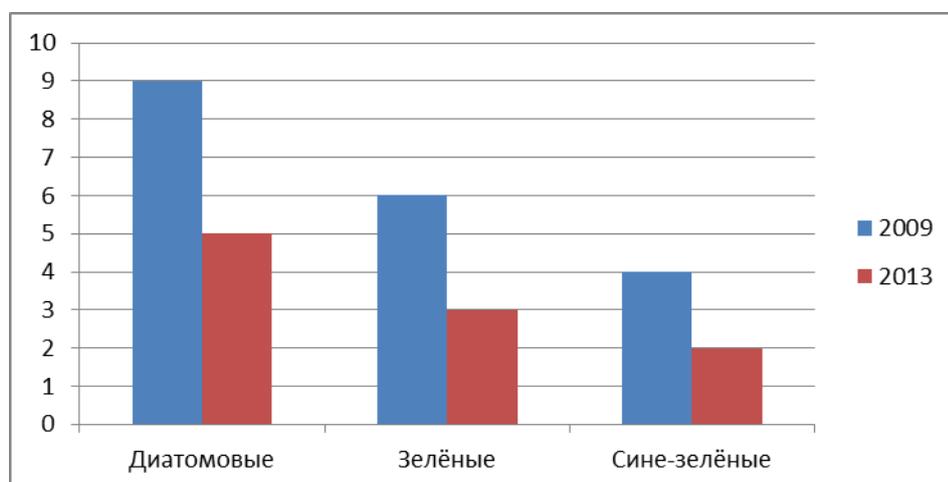


Рис. 5. Распределение родов водорослей на станции №1(Пляж на Элке).

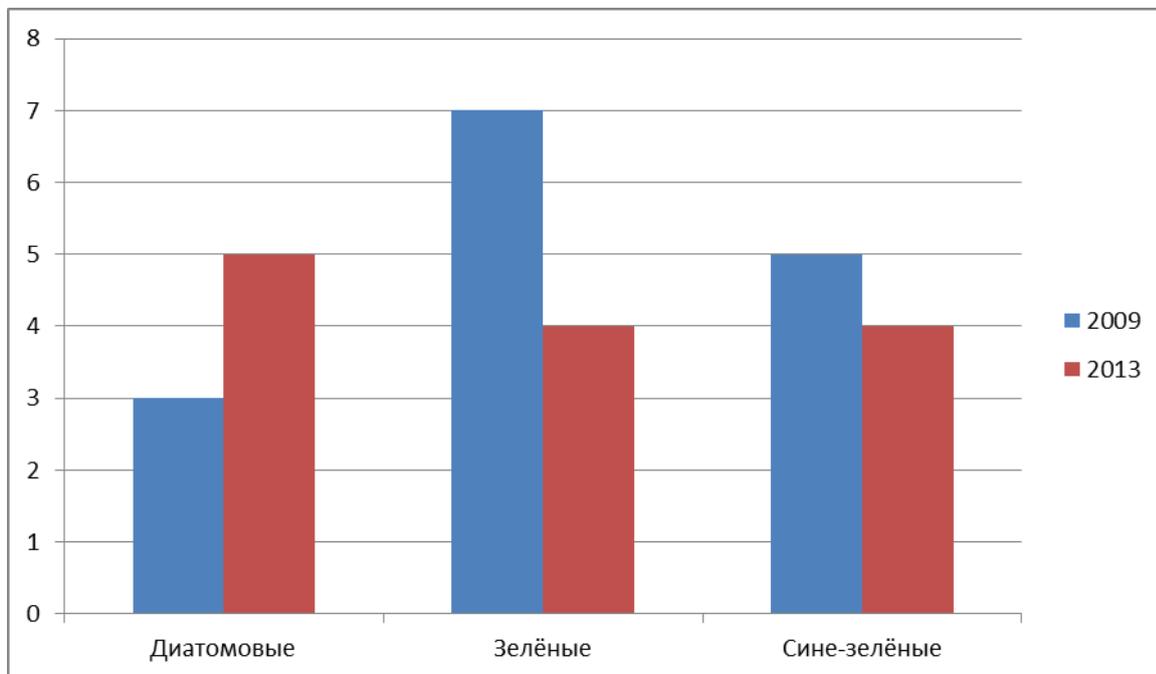


Рис. 6. Распределение родов водорослей на станции №2(Городской пляж).

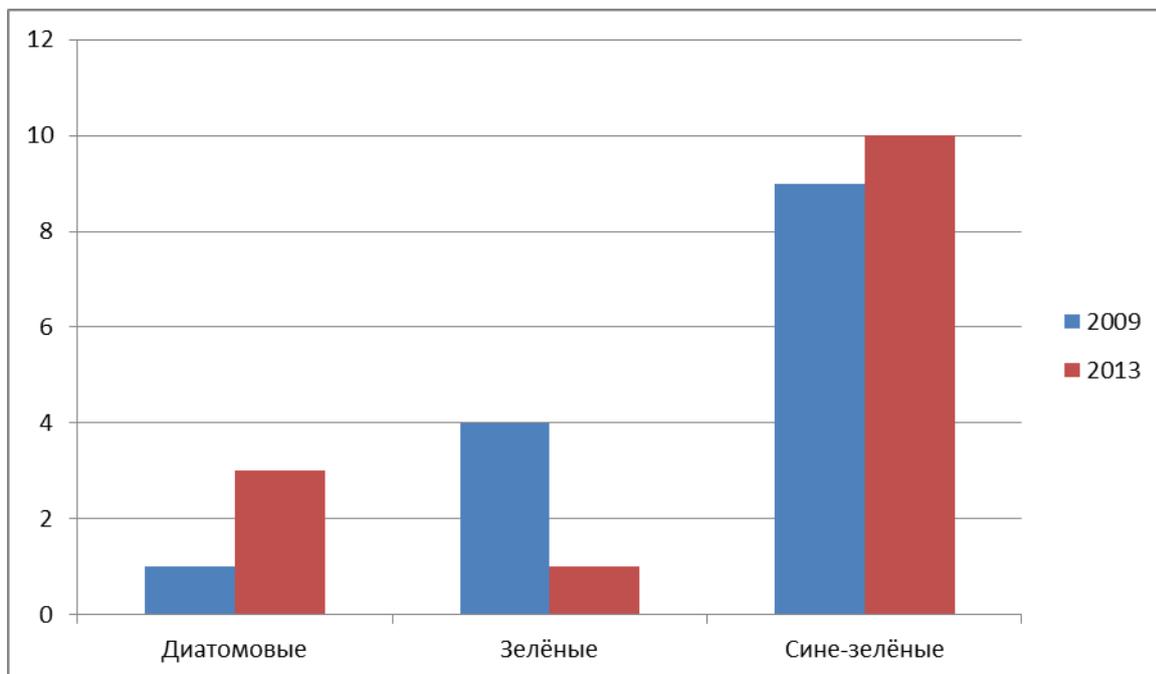


Рис. 7. Распределение родов водорослей на станции №3(Ленинградский пляж).

## 2.2. Анализ результатов

Все точки отбора проб находились на неравном расстоянии друг от друга. Характер дна на всех исследуемых станциях неоднородный, но имеется некоторое сходство на: 1, 2 3 и 4– песок, 5- песок, заросли и 6- крупная галька. Всего встречено 13 родов водорослей в 2009 г., 21 – в 2013 г.

В октябре 2009 г. было теплее, чем в сентябре и температура воды была немного выше, поэтому наблюдалось массовое развитие фитопланктона в этот период. Было обнаружено большое количество диатомовых водорослей. Это

объясняется тем, что они холодолюбивые и размножаются в присутствии железа. В сентябре диатомовых водорослей мы не обнаружили, вероятно, потому что железа в воде было мало. Зеленых водорослей было достаточно и в сентябре, и в октябре. Вероятно, из-за того, что было достаточное количество солей азота. Сине-зеленых водорослей в сентябре мы не обнаружили, а вот в октябре их присутствует 3 рода и по численности их не много.

В 2013 г. температура воздуха весь осенний период была аномально тёплая, поэтому температура воды выше, чем в 2009 г. Соответственно, встречено и больше родов водорослей, особенно сине-зелёных. Их наличие относит качество вод в водоёме к разряду «грязных».

**Оценка рекреационной деградации экосистемы.** Нами была проведена оценка рекреационной деградации экосистем и определен класс условий рекреации. Всего существует 4 класса. В ходе этой оценки мы выяснили, что станция №2 (Городской пляж) более комфортабельное место, для отдыха располагает средне. Станция №1 (пляж на Элке) и станция №3 (Ленинградский пляж) ничем не примечательные места, для отдыха располагают минимально. В целом, на исследуемой территории набрано 5-8 баллов – более комфортабельное место, для отдыха располагает средне.

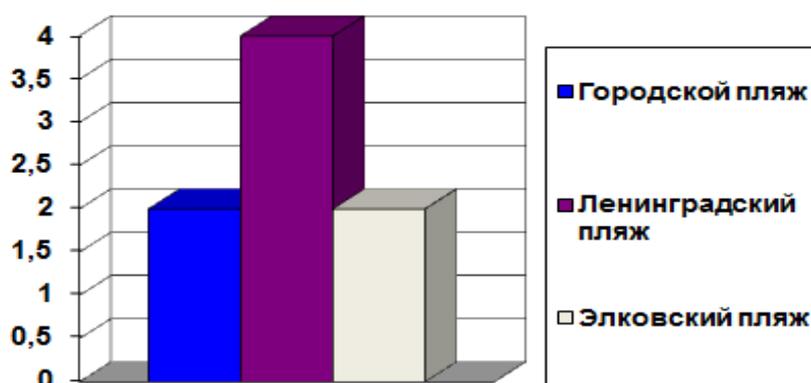
Характеристика нашей территории, по которой оценивалась рекреационная деградация:

- Благоприятный период 3-6 месяцев
- Прохладное лето, холодная зима
- Растительность темнохвойная, лиственная и смешанная
- Прохладный водоем
- Сочетание различных экосистем

Данное описание позволяет отнести территорию к 3 классу рекреационной деградации.

**Психолого-эстетическая ценность ландшафта.** В дальнейшем, нами была проведена психолого-эстетическая оценка ландшафта по методике Рептуновой и Аношкиной, по критериям «успокоение, восторг, нетронутость, душевный подъём» от 0 до 4 баллов каждый.

Рис.6.Оценка рекреационных зон



В ходе

исследования нами было выявлены следующие факторы:

- Самым благоприятным для отдыха является Городской пляж (6 баллов), затем – пляж на Элке (4 балла);
- Удовлетворительным для отдыха является Ленинградский пляж (он получил 2 балла)

В целом, по методике, данные зоны не рекомендованы для отдыха.

Выводы:

1. В ходе исследования береговой зоны Кантатского водохранилища в 2009 и 2013 г.г. для анализа рекреационной зоны были выбраны наиболее популярные места отдыха – пляжи: Городской, на Элке и на Ленинградском проспекте.
2. В результате проведенных исследований качества вод прибрежной зоны Кантатского водохранилища в осенний период 2009 г. и 2013 г. было обнаружено 13 и 21 видов водорослей соответственно. В сентябре 2009 г. качество воды по методике оценили как «слабо-загрязненное» из-за присутствия зеленых водорослей. В 2013 г. воды водоема в целом можно отнести к разряду «грязные» из-за присутствия сине-зелёных водорослей.
3. Все рекреационные зоны г. Железногорска относятся к III классу условий рекреации (удовлетворительные условия рекреации), но по эстетической ценности ландшафта не рекомендованы для места отдыха.

Данная работа будет продолжена в 2014 г. по тем же критериям в рамках мониторинга.

## Список литературы

1. Гордеева, Т. Практический курс систематики растений / Т. Гордеева, И. Дроздова. -М.: Просвещение, 1986.-224 с.
2. Гуревич, А.Н. Пресноводные водоросли (определитель)/Гуревич, А.Н. - М.: Просвещение, 1966.-105с.
3. Жадин В., Реки, озёра и водохранилища СССР / В. Жадин, С. Герд.-М.: Просвещение, 1987.-458 с.
4. Жизнь растений. Т3. Водоросли. Лишайники./Под ред. М.М. Голлербаха.- М.:Просвещение,1977.-487с.
5. Константинов А. Общая гидробиология / А. Константинов.- М.: Гидрометеиздат, 1986.-456 с.
6. Кофман М.В. Озёра, болота, пруды и лужи и их обитатели. - М.:ИД «Муравей», 1996. – 272 с.
7. Кучин С.П. Природа ЗАТО Железногорск. - Железногорск: Полиграфист, 1998. - 75с.
8. Растения и животных водоемов: Пособие для студентов педвузов и учителей школ. \ Чернышева О., Ермаков Л., Довбня С. – Новосибирск: Книжица, 1999. – 52с.
9. Репетунова, Е. В., Антошкина, О. А. Путешествие в природу: заповедными тропами: Учебно-методическое пособие / Е. В. Репетунова, О. А. Антошкина. – Томск: «Печатная мануфактура», 2006. – 80 с.

Приложения



Рис. 5. Карта района исследования

Таблица 3. Оценка рекреационных зон

Исследуемые районы	Критерии				
	Успокоение (У)	Восторг (В)	Нетронутость (Н)	Душевный подъем (Д)	Сумма
Городской пляж	2	0	0	0	2
Элковский пляж	2	0	0	0	2
Ленинградский пляж	2	2	0	0	4

## Эстетическая ценность исследуемых территорий III класса

- Благоприятный период 3-6 месяцев
- Прохладное лето, холодная зима
- Растительность темнохвойная, лиственная и смешанная
- Прохладный водоем
- Сочетание различных экосистем



Ф.1. Городское озеро.