

Тезисы научных проектов победителей и призеров конкурса 2015 года

Наименование секции:
Биология и экология;
МБОУ ДОД «ДЭБЦ» Демского района г.Уфы РБ;
Г. Уфа, ул. Ухтомского, 30/1, тел.(3472)812163, E-mail demadebc@mail.ru;

Комплексная оценка озера Архимандритское

Автор: Султанова Регина Фларидовна,
11 класс МБОУ лицей № 123,
Научный руководитель: Морозова Ираида Михайловна, педагог ДО МБОУ ДОД «ДЭБЦ»
Демского района г.Уфы

На территории РБ суммарное количество озер, включая и мелкие, с площадями зеркала менее 0,1 км², составляет около 1000 (Гареев, 2004). На долю Предуралья приходится около 75% всех озер, при этом преобладающее их количество (около 700) относится к пойменным. (Гареев, 2001).

Одним из популярных среди рыбаков и желающих отдохнуть на природе является озеро Архимандритское, расположенное в черте города Уфы. Из-за реконструкции автотрассы М5 и из-за сильного захламливания прибрежной зоны отдыхающими несколько лет назад съезд на озеро был закрыт. Антропогенная нагрузка на озеро резко снизилась, прекратился выпас скота в прибрежной зоне, дороги и тропинки постепенно зарастают.

Необходимость рационального использования и охраны речных экосистем требует проведения систематического мониторинга в условиях все возрастающего антропогенного воздействия. В связи с этим первоочередной задачей перед исследователями становится проведение фоновое мониторинга, основными объектом которого являются биота и сообщества организмов зообентоса.

Цель исследования: провести комплексную оценку озера Архимандритское с целью разработки путей рационального использования.

Задачи

1. Изучить гидрологический режим и морфологическую характеристику озера Архимандритское

2. Определить видовой состав флоры поясов прибрежно-водной и водной растительности и сапробность по ним.

3. Определить видовой состав беспозвоночных и сапробность озера по ним.

4. Разработать пути рационального использования озера Архимандритское

Уфа, столица республики Башкортостан, лежит под 54° 43' с. ш. 73° 35' в. д. Город расположен на берегу реки Белой, при впадении в неё рек Уфа и Дёма, на Прибельской увалисто-волнистой равнине, в 100 км к западу от хребтов Башкирского (Южного) Урала. Озеро Архимандритское расположено на юго-восточной границе города, относится к бассейну реки Белая, расположено в ее водоохранной зоне. (Кр. энц., 1996).

Методики исследований:

- метод геоботанических описаний (Миркин, 2005)

- определение средней величины сапробности биоценоза по макрофитам (N.Кнепп, 1954.1955): (Садчиков, 2005).

- определение сапробности по беспозвоночным (Чертопруд, 2002)

В результате исследований установили следующее:

1. Озеро Архимандритское имеет старичное происхождение, эвтрофное, заморное, площадь 0,78 км², глубина от 0,5 м до 4,5 м, длина 6,1 км, ширина 0,13 км. Питание: атмосферные осадки, грунтовые и поверхностные воды, весной сообщается с р. Белой. Хорошо развита высшая водная растительность. Прибрежная зона захламлена.

2. Видовой состав макрофитов представлен 31 видом, относящимся к 18 семействам, 21 роду. К растениям, нуждающимся в охране, относятся сальвиния плавающая, кувшинка белая, кубышка желтая. Видовой состав гидрофитов представлен 14 видами, гелофитов – 5 видами, гигрогелофитов – 12 видами. Средняя величина сапробности биоценозов по Кнёппе, согласно методики, имеет только положительное значение, так как отсутствуют альфа- мезо- и полисапробные виды.

3. Видовой состав беспозвоночных представлен 15 видами. Индекс сапробности по Пантле и Букку в модификации Чертопруда является переходным на станциях 1 и 2 от β – мезосапробной зоны к α – мезосапробной. На станциях 3 и 4 - β – мезосапробная зона.

4. Рекомендации по рациональному использованию озера Архимандритское:

- очистить прибрежную зону от мусора, что повысит чистоту водоема, так как мусор с талыми и ливневыми водами попадает в озеро;

- оборудовать рекреационную зону на озере, организовать платные стоянки, установить мусоросборники, создать условия для развития водного туризма;

- восточную часть озера использовать для выращивания растительноядных ценных промысловых рыб;

Список литературы.

1. Боголюбов А. С. Методика исследования водоемов. Изд-во «Учебные материалы», 2002г. – С.3-16
2. Гареев А. М. Реки и озера Башкортостана. – Уфа: Китап, 2001. – 260 с.
3. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоёмов. Методика изучения. Л.: Наука, 1981. 187с.
4. Краткая энциклопедия. Башкортостан. Уфа, Научное изд-во: «Башкирская энциклопедия», 1996 г.
5. Садчиков А.П, М.А.Кудряшов. Гидробиология. Прибрежно-водная растительность. М. АCADEMA, 2005.- С.26-32, 135-141.

НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЙ РЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ ОММАТИДИЕВ СЛОЖНЫХ ГЛАЗ НАСЕКОМЫХ NANOSTRUCTURED SURFACE TOPOGRAPHY OF INSECTS' COMPOUND EYES

Трошин Сергей
(Москва, ГБОУ СОШ №1485, 9 класс)

Паршина Е.Ю., к.б.н., с.н.с. каф. биофизики биологического факультета
МГУ им. М.В.Ломоносова

Сложные глаза насекомых состоят из совокупности структурных функциональных единиц – простых глазков омматидиев (рис.1). Поверхность омматидиев, состоящая из хитина, может иметь сложный рельеф, представленный массивами наноразмерных бугорков, борозд или неупорядоченной структурой. В ряде работ (1, 2) предполагается, что эти наноструктуры могут выполнять роль просветляющего покрытия, увеличивая количество света, попадающего на фоторецепторы. Также такой рельеф может обладать водоотталкивающими и дезинфицирующими свойствами (эффект лотоса) (3, 4).

Несмотря на значительное количество исследований в данной области, в настоящее время отсутствуют работы, посвященные систематизации наноструктур у разных отрядов насекомых. В связи с этим целью настоящей работы было изучить рельеф поверхности омматидиев насекомых, принадлежащих разным отрядам, и выявить зависимость рельефа от особенностей строения тела насекомого, образа жизни, его эволюционного положения.

Отлов насекомых производился в Северо-Восточном районе Московской области в период с июня по август. Видовую принадлежность определяли с помощью атласа-определителя (5). Для получения АСМ изображений поверхности омматидиев насекомых использовали атомно-силовой микроскоп (НТ-МДТ, Россия), регистрацию и обработку изображений проводили с использованием программ Nova и Image Analysis 3,5 (6).

В ходе работы были получены АСМ изображения глаз следующих насекомых: кобылка трескучая (*Psophus stridulus*), отряд прямокрылые, кордулегастр кольчатый (*Cordulegaster annulipes*), отряд стрекозы, белянка капустная (*Pieris brassicae*), отряд чешуекрылые. На АСМ-изображениях поверхности омматидиев кобылки и кордулегастра не было обнаружено упорядоченных структур (рис. 2а), однако отчетливо видны неупорядоченные перепады рельефа наноразмерного масштаба. На поверхности омматидиев белянки (рис. 2б) видны упорядоченные ряды бугорков, имеющие характерные диаметр 150-200 нм и высоту около 30 нм. Бугорки расположены в виде гексагональной решетки. В пределах одного омматидия наблюдаются участки, на которых рядов бугорков имеют различное направление.

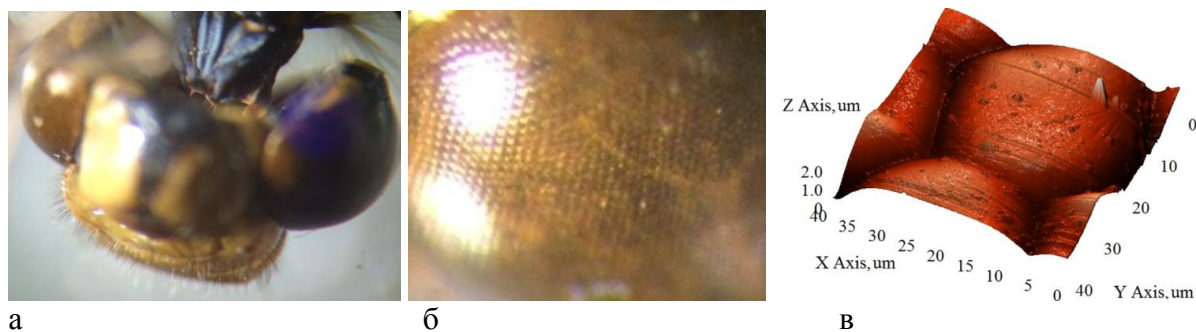


Рис.1. Изображения глаз кордулегастра кольчатого (*Cordulegaster annulipes*), полученные при помощи бинокулярного микроскопа при разном увеличении (а и б) и АСМ (в). На рис. б и в видны отдельные омматидии.

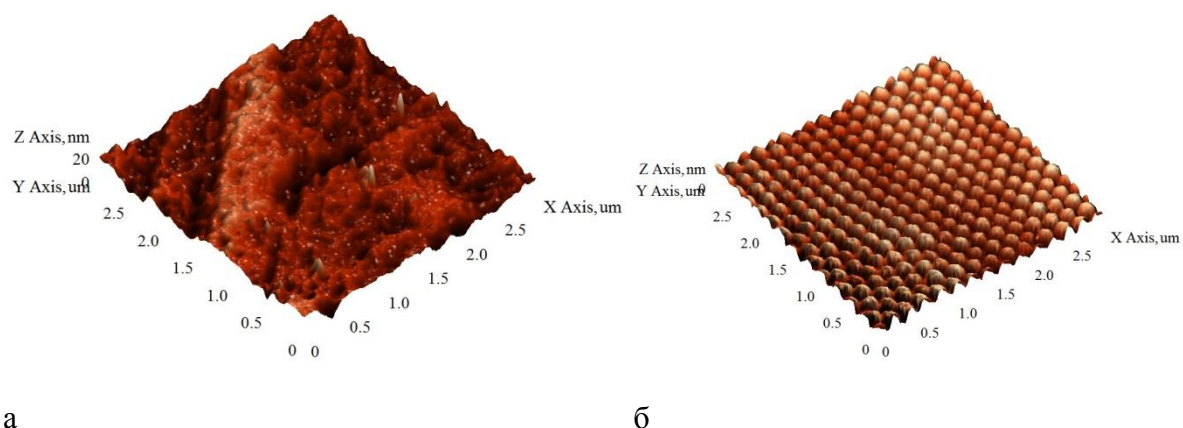


Рис.2. АСМ-изображения поверхности омматидиев кордулегастра кольчатого (*Cordulegaster annulipes*) (а) и белянки капустной (*Pieris brassicae*) (б). Размер поля 3 мкм².

В работе были исследованы виды насекомых, относящиеся к эволюционно более древним отрядам (стрекозы) и более поздним (бабочки). Было обнаружено, что существует зависимость наноструктур омматидиев насекомых от их эволюционного положения: у представителей более позднего отряда бабочки наблюдаются упорядоченные структуры определенного размера. Можно предположить, что наличие структур на поверхности омматидиев появилось в процессе эволюции как приспособление к улучшению качества зрения.

Полученные результаты позволили нам предположить, что существует зависимость размеров, формы и упорядоченности наноструктур на поверхности омматидиев насекомых от их эволюционного положения и образа жизни.

Литература:

1. Может ли муха стать нанотехнологом? Сергеев Антон <http://biomolecula.ru/content/1380>
2. Vukusic P., Sambles J. R. Photonic structures in biology 2003, Nature, V. 424 pp. 852-855
3. «Нанотехнологии на основе "эффекта лотоса" в автомобильной промышленности» Балабанов Виктор http://www.nanometer.ru/2009/05/09/effekt_lotosa_155233.html
4. Микляев И. Муха передаёт нанотехнологии ячеек солнечных батарей. 2003 www.ttr.com.ua/mkl/2013_193.pdf
5. Школьный атлас-определитель насекомых <http://edu.zelenogorsk.ru/projs/eko/nasek/>
6. Юсипович А.И., Паршина Е.Ю. Исследование поверхности эритроцитов методом атомно-силовой микроскопии. Методические указания к практикуму по биофизике, 2014

Красная книга почв ландшафтного заказника «Тёплый Стан»

Составил: ученик 10 Б класса Роберт Антон Эрикович

Москва – 2014

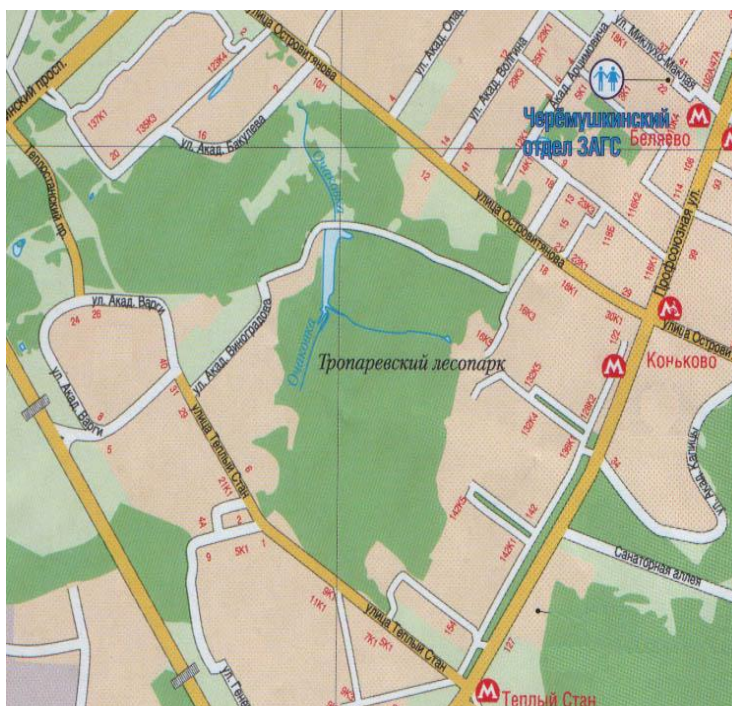
Оглавление

Ландшафтный заказник «Тёплый Стан».....	3 стр.
Проблема Красной книги почв.....	4 стр.
Почвенная карта.....	5-6 стр.
Карта рекреационной нагрузки.....	7 стр.
Красная книга почв.....	8-10 стр.

Ландшафтный заказник «Тёплый Стан»

Ландшафтный заказник «Тёплый Стан» (ЛЗТС) расположен в Юго-Западном административном округе

г. Москвы. Территория ЛЗТС ограничивается Московской кольцевой автодорогой, Лесным проспектом, улицами Островитяно-Академика Варги, Тёплый Стан, Академическая Бакулева и Профсоюзной. Недалеко от них расположены станции метро «Тёплый Стан» и «Коньково». Почти со всех сторон заказник окружает многоэтажная жилая застройка. Восточная граница заказника непосредственно в жилые массивы (рис.1).



Стан»
мини-
ется
нин-
ва,
мика
заказ-
льный
заказ-
строй-
рается

Рис.1. Географическое положение ландшафтного заказника «Тёплый Стан» на карте Москвы

стан-

Заказник расположен на Тепло-
ской возвышенности - одной из высших точек Москвы. Природный ландшафт заказника веками создавался небольшо-
й речкой Очаковка и её притоками. Рельеф имеет мягкие плавные очертания. Характерным элементом релье-
ефа являются ложбины стока, которые образовались в результате эрозии поверхности талыми
ледниковыми водами.

Климат типичен для Москвы и ближнего Подмосковья: умеренно холодная зима и умеренно теплое лето. Го-
довое количество осадков в среднем составляет около 600 мм.

На территории заказника находится родник «Холодный». Восемьсот лет назад рядом с ним
появились первые славянские поселения.

В смешанных лесах заказника преобладают березняки старше 50 лет, довольно много ста-
рых дубрав. Среди травянистых растений - характерные для широколиственных лесов осока,
сныть, медуница, а также подлежащие охране ландыши, два вида орхидей, колокольчики. Живот-
ный мир ландшафтного заказника «Тёплый Стан» весьма разнообразен. Здесь обитают белки, зай-
цы и ласки, гнездятся дятлы, поползни и сойки, певчие дрозды и соловьи.

На территории заказника сохранился ряд памятников археологии - курганные группы XI –
XIII веков (древние славянские кладбища).

Проблема Красной книги почв

Практически все почвы особо охраняемых природных территорий (ООПТ), расположенных
в урбанизированной среде, находятся в сфере различных видов интенсивного воздействия
человека: техногенного, сельскохозяйственного и, особенно, рекреационного. Угроза
исчезновения некоторых видов почв стала вполне реальной.

К сожалению, ни одна из ООПТ не ставит целью охрану почв[1]. Режим охраны ООПТ не защищает почву от деградации и разрушения, не учитывает специфической базисной роли почв в охране компонентов экосистем (растений, птиц, животных и т.д.). Создание Красной книги послужит не только охране почв, но и наполнит новым содержанием представление об ООПТ.

Было принято решение создать Красную книгу ландшафтного заказника «Тёплый Стан». Для этого было необходимо изучить почвы заказника и рекреационную нагрузку, оказываемую на них.

Для исследования почвенного покрова были заложены почвенные разрезы, произведено их морфологическое описание и отобраны почвенные пробы. Затем были произведены лабораторные анализы по определению кислотности, радиоактивности и морфологических характеристик почвы[2]. Результаты исследований отражены в Таблице 1.

Таблица 1. Морфологические показатели почв заказника.

Почвы	Дерново-подзолистые	Дерновые	Пойменные	Болотные
Свойства				
Механический состав	Суглинистый	Суглинистый	Супесчаный	Тяжело-суглинистые
Плотность	Уплотнённая - плотная	Плотная	Рыхлая	Рыхлая
Влажность	Увлажненная	Свежая	Сырая	Мокрая
Кислотность (рН)	Слабокислая (5.5 – 6.5)	Нейтральная (6.5-7.5)	Нейтральная (6.5-7.5)	Слабощелочная (7.0-7.5)
Радио-активность (мкР/ч)	Безопасно 19-20	Безопасно 17-18	Безопасно 16-17	Безопасно 17-18
Доля ареала ¹ (%)	70	14	5	1

Как видно из Таблицы 1, почвы заказника преимущественно суглинистые, кислотность колеблется в небольших пределах (от слабокислой до слабощелочной). Радиоактивность почв находится в пределах нормы.

¹ Оставшиеся 10% приходятся на селитебную зону, водный покров и редкие виды почв.

Почвенная карта

На основании полученных данных была составлена и оцифрована почвенная карта в масштабе 1:10 000 (рис.2).



На территории ландшафтного заказника «Теплый Стан» выделяется три типа почв: подзолистые, дерновые и аллювиальные. Наибольшие площади заняты почвами подзолистого типа; на склонах и днищах неглубоких оврагов встречаются дерновые почвы. Третье место по площади занимают пойменные почвы, распространенные в пределах поймы р. Очаковка.

К дерново-подзолистым почвам относятся почвы, которые в своем профиле имеют и гумусовый и подзолистый горизонт. На территории исследуемого заказника дерново-подзолистые почвы формируются под березовыми, березово-осиновыми лесами, насаждениями сосняков и ельников с развитым травянистым покровом на пологих и выровненных, достаточно дренированных поверхностях междуречий. Материнскими породами служат покровные суглинки.

Небольшая часть дерново-подзолистых почв заказника характеризуется оглеением, вызванным периодическим застоем в профиле атмосферной влаги. Кроме того, в пологих водосборных понижениях в верховьях оврагов к застаивающейся атмосферной влаге добавляются натеchnые воды. Основным признаком оглеения является появление железистых натечков и сизых пятен в иллювиальном горизонте[3].

На территории ландшафтного заказника «Теплый Стан», в зависимости от мощности подзолистого горизонта, можно выделить:

- дерново-слабоподзолистые почвы, с подзолистым горизонтом до 10 см;
- дерново-среднеподзолистые почвы, с подзолистым горизонтом до 10 – 15 см;
- дерново-сильноподзолистые почвы, с подзолистым горизонтом более 20 см.

К дерновым относятся почвы, в которых ведущим процессом почвообразования является накопление гумуса. Дерновые почвы на территории исследуемого заказника развиты на склонах и днищах многочисленных оврагов, устьями выходящих в долину реки Очаковка. В почвенном профиле развиты один или несколько гумусовых горизонтов и переходный к породе горизонт. Мощность слоя с гумусовой прокраской колеблется от 5 см до 80 см (за счет смыва или намыва); цвет его, как правило, серо-бурый; структура комковатая. Для дерновых глееватых и глеевых почв характерна равномерная прогумусированность, рассыпчатая мелко-ореховатая структура и обилие корней травянистых растений, пронизывающих верхнюю часть профиля[5].

На территории ландшафтного заказника «Теплый Стан», в зависимости от мощности гумусового горизонта, можно выделить:

- дерновые маломощные почвы , с гумусовым горизонтом до 10 см;
- дерновые среднемощные почвы , с гумусовым горизонтом до 10 - 15 см;
- дерновые мощные почвы , с гумусовым горизонтом более 15 см.

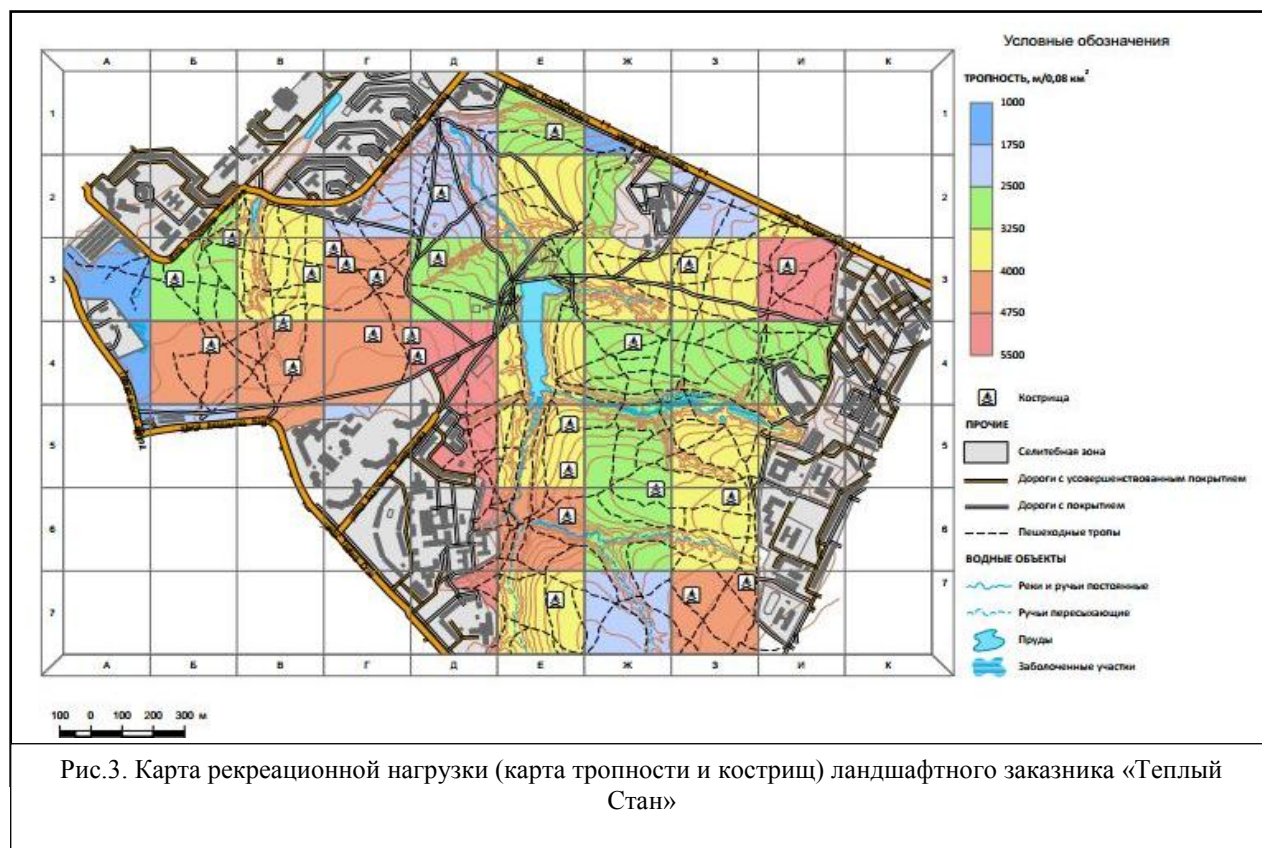
Пойменные почвы обычно имеют песчаный или супесчаный механический состав, содержат обогащенные гумусом прослойки. Пойменные глеевые почвы на территории исследуемого заказника занимают небольшие площади в пойме реки Очаковка, выше и ниже пруда в зоне отдыха «Тропарево». При слабой проточности в пойменных почвах появляются признаки оглеения. В условиях длительного переувлажнения формируются пойменные перегнойно-глеевые почвы. Пойменные почвы характеризуются слабощелочной реакцией[5].

На территории ландшафтного заказника «Теплый Стан», в зависимости от мощности гумусового горизонта, можно выделить:

- пойменные среднемощные почвы , с гумусовым горизонтом 5 - 15см;
- пойменные мощные почвы , с гумусовым горизонтом более 15 см.

Карта рекреационной нагрузки

Путем измерения длин троп разных категорий с помощью курвиметра и картографированием кострищ на территории заказника была составлена карта рекреационной нагрузки в масштабе 1:10 000 (рис.3).



Карта свидетельствует о неоднородном территориальном распределении показателей тропности и местонахождении кострищ. Наибольшие показатели тропности характерны для зоны отдыха «Тропарево» и прилегающих участков. Наименьшие показатели тропности наблюдаются в лесном массиве и на заболоченных территориях. Средние показатели свойственны для территорий, прилегающих к пруду «Центральный». Причина подобного распределения тропности, по-видимому, зависит как от степени удаленности и труднодоступности для прогулок, так и от распределения объектов сферы обслуживания для посетителей заказника.

Большая часть кострищ сосредоточена в западной части заказника. По мере продвижения на восток их количество заметно падает. Такое распределение кострищ связано с небольшой удаленностью от тропинок и дорог: а также удобством их расположения на ровной поверхности.

Таким образом, сопряженный анализ тропности и территориального распределения кострищ показал, что наибольшей рекреационной нагрузке подвержены ареалы распространения дерново-подзолистых почв.

Красная книга почв ландшафтного заказника «Тёплый Стан»

Объектом Красной книги почв является почвенный индивидуум, что близко соответствует объекту охраны в биологии – растению, животному, птице и пр. Дуализм в охране почв состоит в

том, что реально подлежит охране почвенный ареал, представленный совокупностью данных почвенных индивидуумов (охраняется территория).

На ареалах дерново-подзолистых почв тропность, в среднем, составляет от 3000 до 4200 м/0,08км². Опираясь на эти данные, а также данные о расположении кострищ и селитебных зон, дерново-подзолистым почвам была присвоена следующая категория (по критериям Международного союза охраны природы): 2 (EN) – исчезающие почвы (Endangered). Площадь, занимаемая этими почвами, неуклонно уменьшается в связи с прямым и косвенным антропогенным воздействием. Это почвы, находящиеся под угрозой исчезновения в результате разрушения почвенных ареалов, например, горными разработками, строительством, а также коренного изменения факторов почвообразования.

Подобное решение было принято в связи с тем, что, несмотря на то, что, дерново-подзолистые почвы являются индикаторами для экосистемы смешанных лесов ландшафтного заказника «Тёплый Стан», они не полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым к 4 (SR)², поскольку данные почвы находятся под угрозой[6].

Расположение почвенного разреза (рис.4).

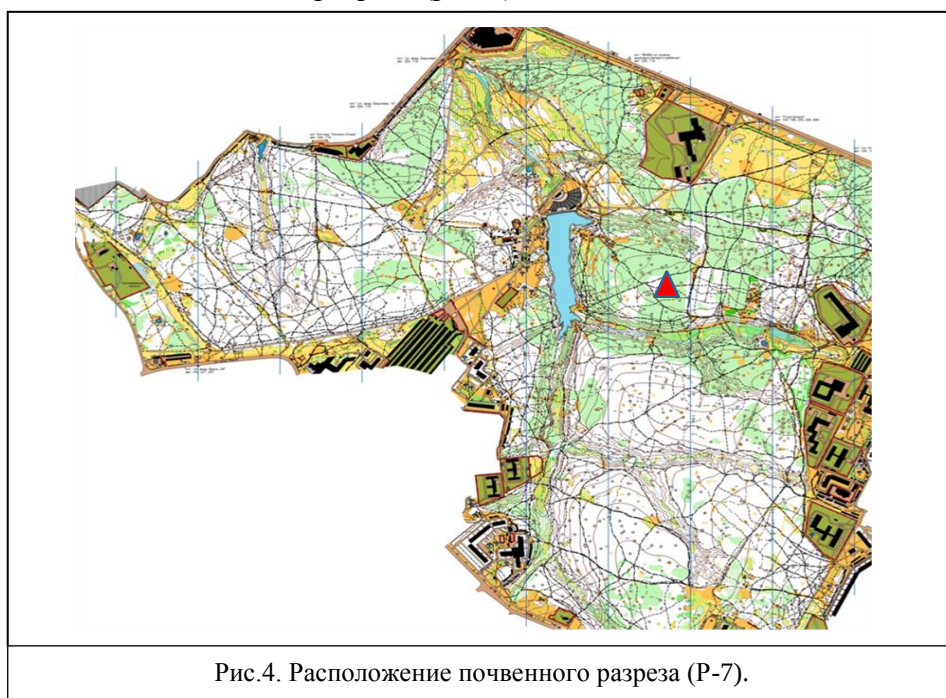


Рис.4. Расположение почвенного разреза (P-7).

Описание дерново-подзолистой почвы:

Дерново-подзолистая легкосуглинистая на покровных суглинках, подстилаемых московской мореной.

Категория 2 (EN).

Встречается под смешанным лесом на покровных суглинках.

Почвенный разрез № P-7 (рис.5).

Морфология

² 4 (SR) – почвенные эталоны. Эта категория почв требует к себе особого внимания, хотя непосредственной угрозы им нет. Охрана почвенных эталонов имеет значение для поддержания тех природных экосистем, для которых данные почвы являются их индикаторами.

A₀ - лесная подстилка бурых или коричневых тонов, состоящая из растительных остатков различной степени разложения, при мощности более 7 см разделяется на два-три подгоризонта;

A₁ - гумусовой горизонт мощностью от 3 до 20 см и более, серый или белесо-темно-серый, комковато-порошистой или порошистой структуры, рыхлый;

A₂ - подзолистый горизонт, белесовато-светло-серый, иногда с легким палевым оттенком; структура плитчатая с заметной тонкой чешуйчатостью или листоватостью, в песчаных почвах часто бесструктурен;

A₂B - переходный горизонт мощностью 10-20 см, буровато-белесый, непрочной комковато-мелкоореховатой структуры, содержит обильную белесую присыпку, встречаются языки горизонта A₂;

B - иллювиальный горизонт, самый плотный в профиле, бурый, коричнево-бурый или красно-бурый, ореховатой, ореховато-структуры, может подразделяться на под-B₃), в каждом из которых становится менее шивание, более грубой и крупной структурой;

BC - переходный, светло-бурых, светло-глыбистой или глыбисто-призматической пенью переходит в не измененную почвду - горизонт C.

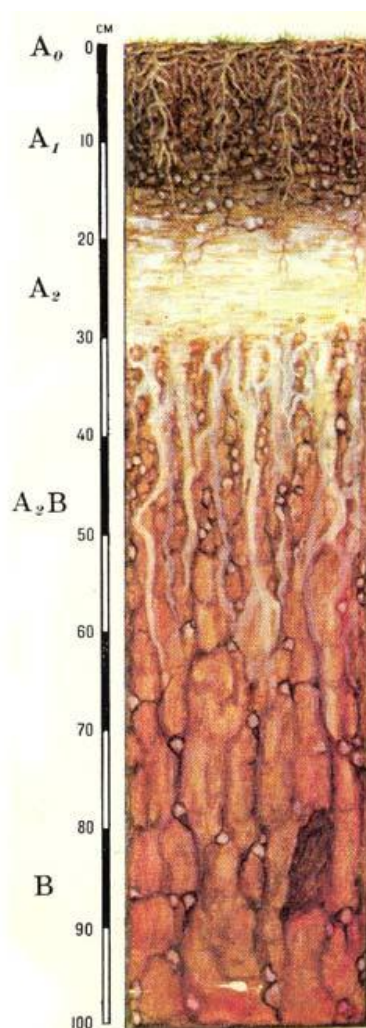


Рис.5. Профиль почвы

призматической горизонты (B₁, B₂, интенсивным окра- ра, меньше плот-

коричневых тонов, структуры, посте- образованием поро-

ПОЧВЫ

легкосуглинистой от родника

поверхность

Покровные

сосново-березовый

7)

выраженными горизонтами. суглинистая, ненасыщенностью Содержание

Количество гумуса в

Описание ареала охраняемой

Ареал дерново-подзолистой почвы расположен в 700м к северо-востоку «Холодный».

Рельеф. Привершинная выровненная моренного холма.

Почвообразующая порода. суглинки.

Растительность. Смешанный лес с развитым травяным покровом.

Характеристика почвы (разрез Р-

Почва имеет хорошо дифференцированный профиль с ярко подзолистым и иллювиальным По механическому составу почва характеризуется слабокислой реакцией и основаниями по всему профилю. обменных оснований незначительное. горизонте A₁ не превышает 4%.

Для защиты и сохранения дерново-подзолистых почв ландшафтного заказника «Тёплый Стан», предлагается следующий режим охраны предусматривающий:

1. Охрану почв от видов механического воздействия, приводящих к нарушению естественного строения профиля почв, уплотнению, потере почвенной структуры, водной эрозии и дегумификации (потере гумуса).

2. Сохранение или восстановление факторов почвообразования как условия сохранения данного типа почв, например, фитоценоза или поверхностных вод.

3. Охрану от химического и биологического загрязнения.

4. Оптимальная организация рекреации на территории заказника.

5. Ограничение застройки на территории заказника.

Помимо данных пяти пунктов очень важную роль в защите почв заказника играет повышение экологической культуры у отдыхающих на его территории. Ведь бережное отношение людей к природе и труду других людей - это самый эффективный способ защиты природного достояния. Уважайте природу!

Использованная литература:

1. Апарин Б.Ф, Касаткина Г.А, Матинян Н.Н, Сухачёва Е.Ю. Красная книга почв Ленинградской области. Отв. ред. Б.Ф. Апарин: / СПб.: Аэроплан, 2007., - 320с.
2. Полевой определитель почв. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. – 182с.
3. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.
4. Розанов Б.Г. Морфология почв: Учебник для высшей школы. – М.: Академический Проект, 2004. – 432с.
5. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. – М.: Колос, 2000. – 416с.
6. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. М.: ИМГРЭ, 1982.

Секция: Биология и экология

Ненецкий автономный округ, п.Красное, Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
Заполярного района «Средняя общеобразовательная школа п.Красное»
166715 Ненецкий автономный округ, п.Красное, ул.Мира, д.22

Сукцессии растительности и рекультивация антропогенно-изменённых ландшафтов окрестностей
посёлка Красное и государственного природного заповедника «Ненецкий»

Ледкова Полина

Класс 11

Научный руководитель: Панарина Наталия Геннадьевна, кандидат биологических наук, учитель
химии и биологии, научный сотрудник заповедника «Ненецкий»

Актуальность. На пойменных лугах в окрестностях п.Красное местные жители вырезают дернину и используют её для озеленения подворий. Тундровые ландшафты окрестностей посёлка сильно нарушены в результате техногенной деятельности. На территории заповедника «Ненецкий» находятся законсервированные скважины газового конденсата, в районе которых растительный покров был уничтожен, рекультивация не проведена.

Гипотеза. Если антропогенно-изменённые ландшафты разнотипны, то сукцессии растительности на них протекают с разной скоростью и различаются стадиями развития.

Цель работы. Изучить сукцессии растительности антропогенно-изменённых ландшафтов разного типа в окрестностях посёлка Красное и на территории заповедника «Ненецкий», рекультивировать участки нарушенных ландшафтов. *Задачи исследований:* 1) проследить основные стадии зарастания нарушенных ландшафтов пойменных лугов окрестностей п.Красное. Выявить пионерные виды сосудистых растений, участвующих в зарастании; 2) изучить ход сукцессионных процессов антропогенно-нарушенных ландшафтов тундры и лесотундры окрестностей п.Красное; 3) изучить особенности сукцессий, протекающих на территории заповедника «Ненецкий»; 4) определить видовой состав сосудистых растений, участвующих в зарастании нарушенных экосистем; 5) разработать рекомендации по рекультивации повреждённых ландшафтов, рекультивировать участки антропогенной пустоши в районе школы и газопровода.

Научная новизна. Впервые на территории Ненецкого автономного округа изучены сукцессии растительности антропогенно-изменённых ландшафтов разного типа, проведена рекультивация с использованием старых деревянных материалов.

Практическая значимость. Результаты исследований позволяют прогнозировать ход сукцессионных процессов нарушенных экосистем. Разработанные рекомендации можно использовать для рекультивации нарушенных ландшафтов на территории Ненецкого автономного округа.

Материалом работы явились результаты исследований, проведённых в 2013 – 2014 гг. в окрестностях п.Красное и на территории заповедника «Ненецкий». По общепринятым методикам (Александрова, 1964; Воронов, 1973; Сукачев, 1928, 1942, 1954; Ярошенко, 1961) выполнено 170 геоботанических описаний растительных сообществ. Приведена классификация сукцессий растительности, составлены фитоценотические ряды, иллюстрирующие процессы зарастания.

Методы исследований: 1) маршрутный (выявление антропогенно-изменённых ландшафтов, видовой состава сосудистой флоры; 2) стационарный (заложение пробных площадей, выполнение геоботанических описаний, геоботаническое картирование); 3) лабораторный (гербаризация и определение растений, обработка материала); 4) прямой и косвенный метод сукцессионных связей (Миркин, Наумова, 1998); 5) статистическая обработка данных (определение среднего значения проективного покрытия на пробных площадях, отклонения от среднего); 6) моделирование; 7) сравнительный анализ.

В результате работы выделены следующие типы сукцессионных процессов:

1) *Первичные сукцессии на каменисто-песчаном субстрате.* Прогнозируя ход сукцессии, можно предположить, что зарастание будет происходить по природному типу и завершится формированием ивово-осоково-разнотравных сообществ.

2) *Вторичные сукцессии на антропогенно-нарушенных ландшафтах тундры и лесотундры.* Разрушенные сообщества не восстанавливаются, на их месте развиваются сообщества луговых трав, которые затем сменяются ивово-разнотравно-злаковыми ценозами.

3) *Восстановительные сукцессии на антропогенно-нарушенных ландшафтах пойменных лугов, испытывающих в настоящее время антропогенную и пастбищную нагрузку.* Установлено,

что зарастание здесь происходит намного быстрее, чем на повреждённых участках тундры и лесотундры (Ледкова, 2014; Панарина, Ледкова, 2014).

4) *Восстановительные сукцессии на антропогенно-нарушенных ландшафтах пойменных лугов, которые в настоящее время не испытывают антропогенную нагрузку* (заповедник «Ненецкий», п-ов Костяной Нос). Здесь восстановление растительности происходит гораздо быстрее. В зарастании участвует 41 вид сосудистых растений, что намного больше, чем на остальных пробных площадях луговых местообитаний. Мыс полуострова характеризуется значительным разнообразием животных, что свидетельствует о восстановлении к настоящему времени нарушенных биогеоценозов.

В процессе работы выявлено, что древесный мусор, оставленный на антропогенно-нарушенных участках, является инициатором процессов зарастания. На основании этого мы предлагаем укреплять оголённый песчаный субстрат старыми деревянными материалами. Брусья или доски следует укладывать на поверхности песчаного субстрата в форме прямоугольных рамок. Укреплённый участок субстрата необходимо засеять семенами тех луговых трав, которые являются пионерами зарастания. Рамки будут задерживать влагу и препятствовать развеиванию семян. Работы по рекультивации следует проводить в июне. В соответствии с разработанными рекомендациями мы рекультивировали песчаные пустоши у школы и в районе газопровода.

Выводы

1. На начальных стадиях зарастания пойменных лугов преобладают сообщества низкотравных злаков (овсяница овечья, мятлик альпийский, мятлик луговой), которые сменяются разнотравно-злаковыми ценозами. Пионерами зарастания являются овсяница овечья, тысячелистник обыкновенный, чемерица лобеля, мятлик луговой.
2. Сукцессионные процессы нарушенных тундровых и лесотундровых ландшафтов протекают крайне медленно. Исходные кустарничково-лишайниковые сообщества не восстанавливаются. На обнажённом субстрате селятся луговые травы, которые затем сменяются ивово-разнотравными ценозами.
3. На территории заповедника «Ненецкий», в окрестностях буровой скважины №9, выявлены первичные сукцессии, протекающие на галечно-песчаном субстрате построенных дамб. Выявлено, что на мысу полуострова Костяной Нос произошло формирование луговых сообществ. Нарушенные тундровые ландшафты у скважин №1,2,21 зарастают злаками с разнотравьем, на смену которым приходят ивово-разнотравные ценозы.
4. В процессах зарастания участвует 81 вид сосудистых растений из 68 родов, 35 семейств, 3 классов, 2 отделов.
5. Жителям посёлка рекомендуем для озеленения подворий высевать семена луговых трав, для ускорения процессов зарастания нарушенных тундровых и лесотундровых ландшафтов укреплять песчаный субстрат деревянными конструкциями. Необходимо восстановить разрушенные паводком дамбы у аварийной скважины №9.

Подтверждение гипотезы

Изученные антропогенно-изменённые ландшафты разнотипны, поэтому сукцессии растительности на них протекают с разной скоростью и различаются стадиями развития. Таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась.

Список научной литературы

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова.//Полевая геоботаника. М.– Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 300– 447.
2. Воронов А.Г. Геоботаника. - М.: Высшая школа, 1973. – 383 с.
3. Ледкова П.В. Сукцессии растительности антропогенно-изменённых ландшафтов окрестностей посёлка Красное и Государственного природного заповедника «Ненецкий» // Летопись природы Государственного природного заповедника «Ненецкий». – Нарьян-Мар, 2014 г.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). - Уфа: Гилем, 1998. - 413 с.

5. Панарина Н.Г., Ледкова П.В. Динамика растительного покрова на антропогенно-изменённых ландшафтах окрестностей посёлка Красное и Государственного природного заповедника «Ненецкий» // Наука и образование в XXI веке: теория, практика, инновации: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 2 июня 2014 г. В 4 частях. Часть III. М.: «АР-Консалт», 2014 г. С.126 – 128.
6. Сукачев В.Н. Растительные сообщества (введение в фитоценологию). 4-е изд. М., Л., 1928. 232 с.
7. Сукачев В.Н. Идея развития в фитоценологии // Сов. ботаника. 1942. Вып. 1–3. С. 5–17.
8. Сукачев В.Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии // Вопросы ботаники. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 289–330.
9. Ярошенко П.Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 474 с.