

К читателям

В 2012 году Российской научной конференции школьников "Открытие" исполнилось 15 лет. За полтора десятка лет гостеприимный Ярославль принял около пяти тысяч юных исследователей из различных уголков нашей необъятной России: из Калининграда и Мурманска, из Башкортостана и Удмуртии, с Чукотки и Республики Коми, из Краснодарского и Алтайского края. География конференции насчитывает 77 регионов Российской Федерации. С 1999 года ежегодно в конференции принимают участие финские школьники из города Ювяскюля, с 2006 года – ребята из Чешского города Подебрады. Участниками конференции были также школьники Армении, Латвии, Беларуси, Молдовы.

За прошедшие годы экспертные комиссии рассмотрели около девяти(!) тысяч исследовательских работ школьников. На секциях конференции заслушано более пяти тысяч докладов юных ученых. Все работы проходят серьезный конкурсный отбор, который осуществляют экспертные комиссии из числа ученых и специалистов вузов, научно-исследовательских институтов и центров Ярославля и других городов.

В этом году в адрес Оргкомитета конференции поступило 633 исследования по различным отраслям науки. Одной из самых популярных секций конференции является секция «Экология». Эксперты и ученые отмечают высокий уровень проработки проблем, новизну и практическую значимость работ, интересную и богатую тематику. На XV Российской научной конференции школьников "Открытие" работали подсекции «ГИДРОБИОЛОГИЯ И ВОДОПОДГОТОВКА», «МОНИТОРИНГ И БИОИНДИКАЦИЯ СРЕД», «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА».

Сборник, который вы держите в руках – это ежегодное издание, которое стало возможным благодаря поддержке Департамента охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области.

В этом сборнике собраны лучшие доклады по экологии XV Российской научной конференции школьников «Открытие». Здесь представлены исследовательские работы победителей конференции, а также доклады участников конференции, рекомендованные Экспертным Советом конференции.

О.Г. Левина

Редкие растения Клязьминского боброво-выхухолевого заказника

ХУДОЛЕЙ ВАЛЕРИЯ

МОУ лицея № 67, ОГБОУ «Ивановский областной ЦРДОД», г.Иваново, 11 класс

Объединение «Экомир»

Научный руководитель - Гусева Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, заместитель директора, педагог дополнительного образования Ивановского областного ЦРДОД

Введение

В соответствии с ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. №7-ФЗ в субъектах Федерации осуществляется ведение Красной книги. Большое число видов, предлагаемых в списках для внесения в Красную книгу Ивановской области, находятся на границе или периферии своего ареала, что делает их особо уязвимыми. Наиболее важными для охраны редких видов являются особо охраняемые природные территории. На территории Ивановской области одной из таких территорий является Клязьминский боброво-выхухолевый заказник.

Цель работы – изучить редкие виды флоры на территории Клязьминского заказника.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

Составить описание редких видов растений по литературным источникам.

Выделить на исследуемой территории фитоценозы, определить ассоциации.

Выявить редкие растения в составе фитоценозов, провести их систематический и экологический анализ, оценить их обилие.

Разработать рекомендации по охране редких видов растений.

Детальное изучение флоры Клязьминского заказника было проведено С.А. Стуловым (1939). С 1980 по 2010 гг. флору заказника периодически

изучали студенты и сотрудники Ивановского университета, причем стационарные исследования проводились в окрестностях оз. Ореховое. К настоящему времени во флоре заказника отмечено 566 видов сосудистых растений, относящихся к 5 отделам, 6 классам, 89 семействам и 307 родам (Борисова, Кондаков, 2004).

Материал и методы исследования

Характеристика места проведения исследований

В территорию заказника входит юго-восточная часть Савинского (4,6 тыс. га), юго-западная часть Южского (7,9 тыс. га) районов Ивановской области, северо-западная часть Ковровского района (8,5 тыс. га) Владимирской области. В северной части заказника – полоса соснового леса, в южной части – многочисленные пойменные озера, располагающиеся среди обширных заливных лугов, обрамленные ленточными и островными дубравами, заболоченными черноольшанниками. Сбор материала проводился в пойме р. Клязьма, в районе озер Долгое, Кривое, Ореховое, Ламхоро, Сорокино и в окрестностях д. Изотино.

Методика проведения исследований

Полевые исследования проводились в первой декаде июля маршрутно-рекогносцировочным методом. Для изучения фитоценозов и флоры были использованы методики, детально изложенные в ряде источников (Коробейникова, 2002, Ипатов, 1983;

Каплан, 2010; Неронов, 2003). В ходе исследований заносили в общий список все встреченные редкие виды растений. Неизвестные виды определяли с помощью определителей Губанов И.А. и соавт., 1995. Для каждого вида растений определяли ряд свойств (Неронов, 2003 г.): А) жизненную форму (по Раункиеру); Б) экологическую форму; В) частоту встречаемости в баллах по шкале Друде (1 – очень редко; 2 – редко; 3 – изредка; 4 – довольно часто; 5 – часто; 6 – очень часто).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенных на территории Клязьминского заказника исследований нами были отмечены 27 видов редких растений, из которых 17 занесены в Красную Книгу Ивановской области, 1 вид планируется к внесению в Красную Книгу региона, прочие – нуждаются в охране. Таким образом, редкие растения составляют 4,6% от всей флоры заказника.

Большинство видов (25) – представители отдела Покрытосеменных, и 2 вида – представители



Рис. 1. Соотношение редких растений по семействам.



Рис. 2. Количество редких растений в различных ассоциациях.

отдела Плауновидные. 2 вида растений относятся к классу Однодольные (ирис сибирский, купена лекарственная), остальные – к классу Двудольные (Рис. 1).

Максимальное количество редких растений отмечено в сосняке-зеленомошнике. На втором месте находится сосново-дубовый широколиственный лес (Рис. 2). Эти фитоценозы характеризуются наибольшим разнообразием экологических условий. В трех пойменных озерах (оз. Ореховое, оз. Долгое, оз. Сорокино) отмечен водяной орех (чилима), также занесенный в Красную Книгу региона.

На пойменном лугу отмечено 4 вида редких растений (ирис сибирский, сурепка прямая, солонечник русский, кровохлебка лекарственная).

Лишь 4 вида отмечено в сосняке-беломошнике вересково-лишайниковом (вереск, букашник горный, плаун годичный, плаун булавовидный).

В сосново-дубовом лесу были встречены купена лекарственная, колокольчик персиколистный, гвоздика пышная, ластовень ласточкин, колокольчик скученный, кирказон ломоносовидный, кровохлебка лекарственная.

В сосняке-зеленомошнике отмечены плаун сплюснутый, вереск, тонконог сизый, горошек кашубский, прострел раскрытый.

Лишь здесь отмечаются зимолюбка зонтичная и дивала многолетняя. Только на обочине дороги нами был отмечен пальчатокоренник Фукса.

В сосново-дубовой ассоциации и на лугу среди редких растений доминируют гемикриптофиты. В сосняке-беломошнике и зеленомошнике доминирует хамефиты, на обочине дорог – фанерокриптофиты (Рис. 3).

В сосново-дубовой ассоциации по отношению

к влажности доминируют мезофиты, на лугу, по количеству видов содоминируют мезофиты и мезогигрофиты, с учетом обилия – мезофиты. В сосняке-беломошнике доминирующей группой являются мезофиты, а в сосняке-зеленомошнике – мезоксерофиты. На обочине дорог доминирующей группой среди редких растений являются мезофиты (Рис. 4).

В сосново-дубовой ассоциации по отношению к свету доминируют теневыносливые растения. В ассоциации луг и на обочинах дорог доминирующей группой является гелеофиты, в сосняке-беломошнике – мезофиты, а в сосняке-зеленомошнике – теневыносливые растения (рис. 5). В сосново-дубовой ассоциации и на лугу доминируют эутрофы. В сосняке-беломошнике по количеству видов доминирующей группой являются ксилофиты, а по обилию – мезотрофы, в сосняке-зеленомошнике и на обочинах дорог доминируют мезотрофы.

Таким образом, на территории Клязьминского заказника нами было отмечено 27 видов редких для Ивановской области растений. Присутствие части редких видов непосредственно связано с расположением исследуемой территории на юге Ивановской области и близостью реки Клязьма, которая является «коридором» для распространения южных видов. Часть видов связана с сухими сосновыми борами на песках речных и озерных террас и с ленточными пойменными дубравами. Наличие значительного числа видов редких растений и их относительно высокое обилие в значительной степени повышает значимость территории Клязьминского заказника как особо охраняемой природной территории.

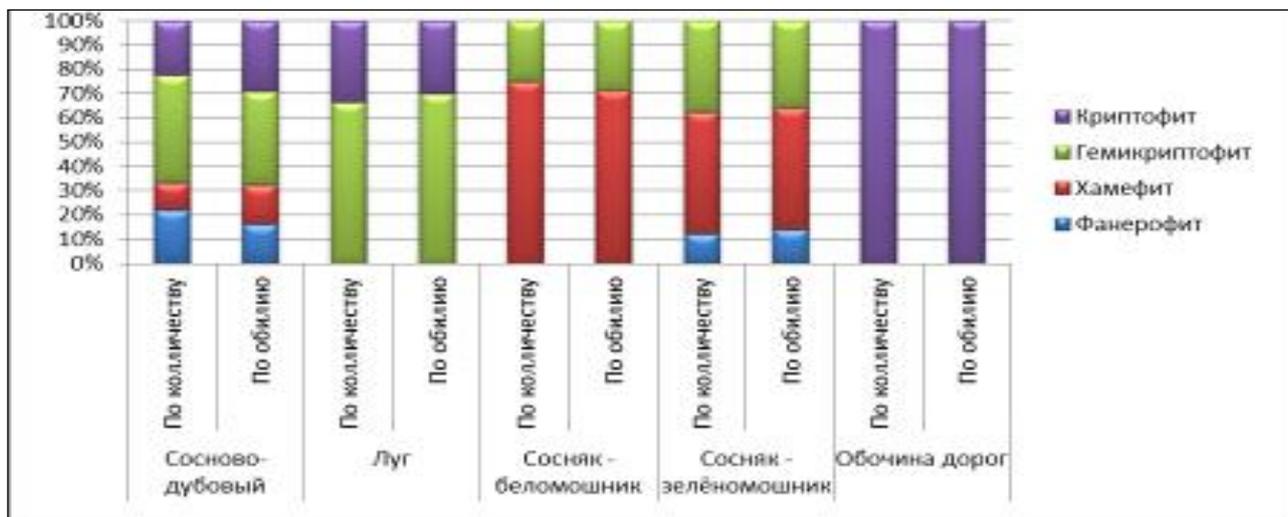


Рис. 3. Распределение редких видов растений по группам (жизненным формам) по Раункиеру.

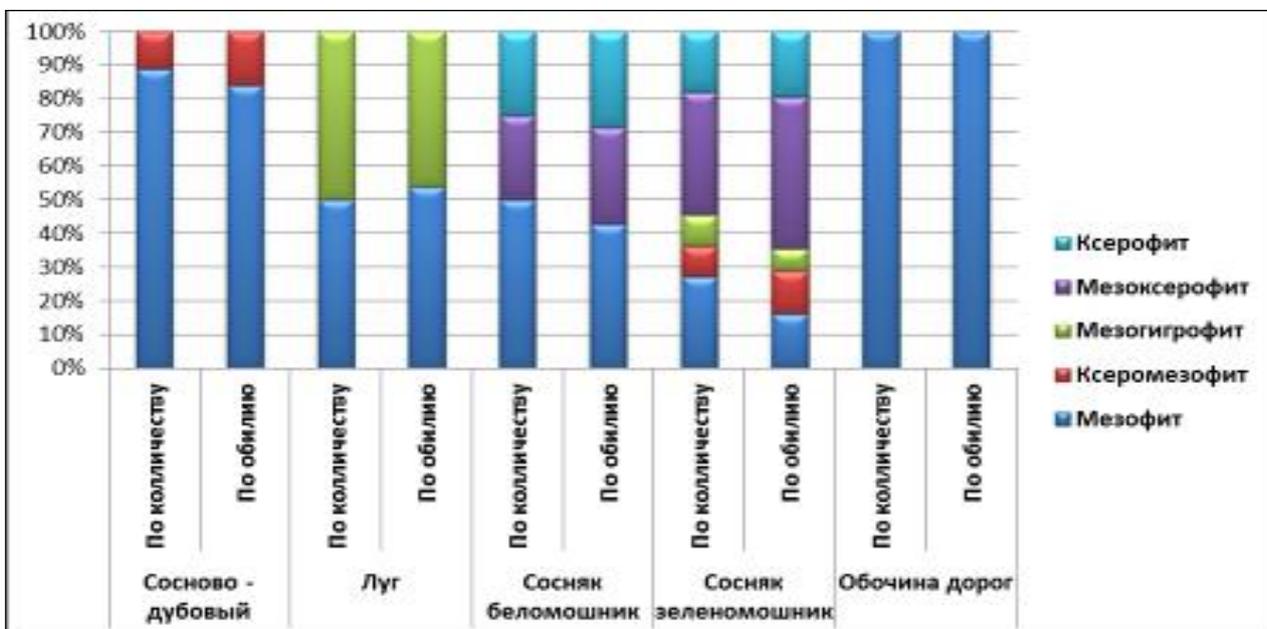


Рис. 4. Соотношение экологических групп редких растений по отношению к влажности в различных ассоциациях.

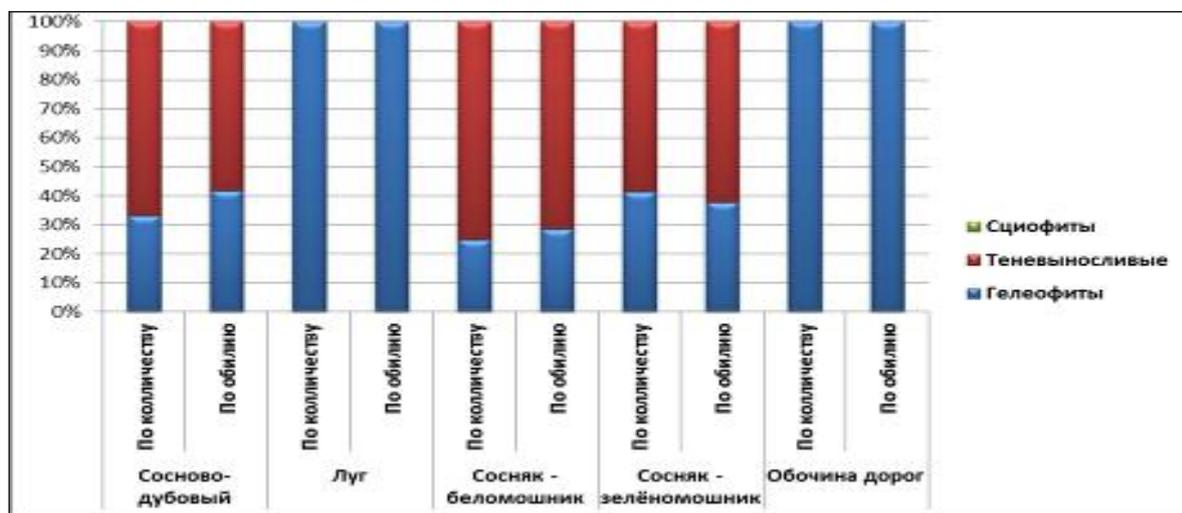


Рис. 5. Группы редких растений по отношению к

Выводы

На территории Клязьминского заказника произрастает 27 видов редких растений, 17 из которых занесены в Красную Книгу Ивановской области.

Редкие виды были отмечены во всех обследованных типах фитоценозов, принадлежащих различным ассоциациям. Наиболее часто и с более высоким обилием редкие растения отмечаются в сосново-дубовых пойменных широколиственных лесах и в

сосняке-зеленомошнике.

Среди редких растений преобладают многолетние травы, доминирующе группой по отношению к свету являются гелофиты. По отношению к влажности доминирующей группой являются мезофиты, в сосняках высокий индекс доминирования отмечается для мезоксерофитов.

Для обеспечения сохранения редких видов растений на территории заказника необходимо провести картирование их размещения, взяв под охрану

отдельные ценопопуляции.

Для сохранения экосистем и флоры Клязьминского заказника необходимо:

- продолжить изучение редких растений на территории заказника, расширив территорию проведения исследований;
- провести картирование размещения редких растений;
- тщательно контролировать природоохранный режим на территории заказника;
- проводить санитарные мероприятия в лесных массивах, способствующие сохранению местобитаний и препятствующие возникновению пожаров.



Dianthus superbus L. – Гвоздика пышная

Вид Dactylorhiza fuchii (Druce) – Пальчатокоренник Фукса



Polygonatum odoratum (Mill.) Druce (Polygonatum officinale All.) – Купена душистая, или лекарственная

Aristolochia clematitis L. – Кирказон обыкновенный

Библиографический список

- Басов В.М., Капитонов В.И. Летний полевой практикум по экологии. Елец: ЕГУ им. И.А.Бунина, 2004. 179с.
- Борисова Е.А., Кондаков Н.В. Флора Клязьминского боброво-выхухолевого заказника: общая характеристика, редкие виды растений, проблемы их охраны // Бюлл. Самарская Лука. Самара, 2004. Т. 15, № 4. С. 204–211.
- Ипатов В.С. Летняя практика по геоботанике. Л.: ЛГУ, 1983. 175 с.
- Каплан Б.М. Научно-методические основы учебного исследования флоры. Часть 1. М.: Лесная страна. 2010. 179 с.
- Красная Книга Ивановской области. т.2. Растения и грибы. Иваново: ПресСто, 2010. 191с.
- Лемеза Н.А., Джус М.А. Геоботаника. Учебная практика. Минск: Высшая школа. 2008. 254 с.
- Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике // Биология. №27-28, 2003.
- Определитель сосудистых растений Центра Европейской России / Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С. Тихомиров В.Н. М.: «Аргус». 1995. 560 с.
- Стулов С.А. Растительность Клязьминского государственного заповедника // Тр. Клязьминского заповедника. М., 1939. Вып. 1. С. 3–76.
- Шилов М.П. Местная флора: Уч. пособие. Иваново: Изд-во ИвГУ, 1989. 96 с.

	
<p>Sunguisorba officinalis L. – кровохлёбка обыкновенная</p>	<p>Campanula persicifolia L. - Колокольчик персиколистный</p>
	
<p>Lycopodium anotinum L. – Плаун годичный</p>	<p>Вид Pulsatilla pantes (L.) Mill. – Прострел раскрытый</p>

Изучение изменения показателей крови лабораторных крыс в зависимости от экологической нагрузки

ДУРАШОВ МАКСИМ

МБОУ СОШ № 12 имени В.В.Тарасова г.Пензы, 9 класс

Аккредитованная лаборатория кафедры биологии ПГСХА

Научный руководитель - Лунина Елена Анатольевна, учитель школы № 12

Введение

В современном мире проблема состояния здоровья человека является одной из наиболее значимых. Здоровье человека тесно связано с состоянием окружающей среды. Известно, что в 60-е годы прошлого столетия на территории Российской Федерации было произведено захоронение химического оружия.

При попадании химического оружия в окружающую среду оно разлагается на более простые соединения, в том числе и на соединения тяжёлых металлов, действие которых на организм человека различно. Поэтому изучение влияния продуктов распада химического оружия на живой организм является актуальным.

Леонидовский арсенал – один из крупнейших в стране, здесь хранится 17,2% всех запасов химического оружия России. С каждым годом проблема химического оружия становится всё острее, так как гарантийные сроки хранения химических, авиационных боеприпасов закончились, и вероятность возникновения внештатных аварийных ситуаций возрастает. По официальным данным в 40-60-е годы были произведены захоронения, как жидкого хими-

ческого оружия, которое сливали в озеро Моховое, так и авиационных бомб, которые захоронили на трёх площадках в опасной близости (4-5км) от Сурского водохранилища и зоны детских оздоровительных учреждений.

Целью работы являлось выявление воздействия продуктов распада химического оружия на организм крыс.

Задачи работы:

Провести теоретический анализ проблемы загрязнения продуктами распада химических соединений поверхностных вод в районе захоронения химического оружия.

Экспериментально определить уровень загрязнения поверхностных вод р-на Леонидовки такими продуктами распада как медь (Cu) и мышьяк (As).

Определить количество лейкоцитов, Т-лимфоцитов в крови крыс, оценить фагоцитарную активность нейтрофилов, проанализировать лейкоформулу, а также провести сравнительный анализ массы крыс.

Материал и методы исследования

Отбор проб воды производился из озера Мохового, ручьёв Медоевка и Акулька, начинающихся в

районе площадок захоронения химического оружия и впадающих в Сурское водохранилище, и контрольного водоёма (Чистые пруды).

Определение содержания загрязняющих веществ (As, Cu)

Аналитические исследования содержания мышьяка и меди проводились на базе аккредитованной лаборатории кафедры Биологии животных ПГСХА по стандартным методикам.

Определение влияния продуктов распада на иммунную систему

Лабораторные животные – крысы линии Wistar находились в условиях вивария ПГСХА. Использовали полусинтетический рацион. Состав рациона: казеин, крахмал, глюкоза, масло, трава. Животные были разделены на три группы (по 20 крыс в каждой). В контрольной группе животные получали воду и траву из экологически чистых районов. В 1 опытной группе животные получали траву из экологически чистого района, а воду из загрязненного водоёма. Во 2 опытной группе животные получали траву и воду из загрязненного района.

Полученные иммунологические параметры сопоставлялись с установленными физиологическими нормами для данного вида, производилось сравнение контрольной и опытных групп. [6].

Функционирование иммунной системы животных оценивалось по следующим критериям:

- относительное и абсолютное содержание Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов в периферической крови (клеточное звено иммунитета);
- содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови;
- уровень гемоглобина и глюкозы в

крови;

- лейкограмма.

Результаты исследования и их обсуждение

Уровень содержания загрязняющих веществ (As, Cu) поверхностных водах района Леонидовки

Анализ полученных данных по содержанию тяжелых металлов в воде позволяет отметить, что поверхностные воды района Леонидовки загрязнены продуктами распада химического оружия. Содержание меди в исследуемых водоемах находится в пределах ПДК. Повышенное содержание мышьяка обнаружено в ручьях Акулька (до 2,2 ПДК), а также р. Медоевка (1,3- 1,8 ПДК), впадающих в Сурское

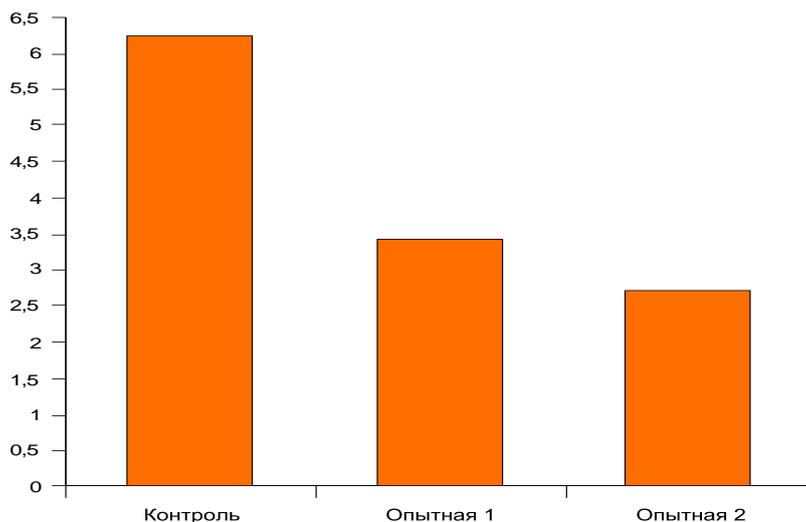


Рис. 1. Изменение количества лейкоцитов в крови животных контрольной и опытных групп

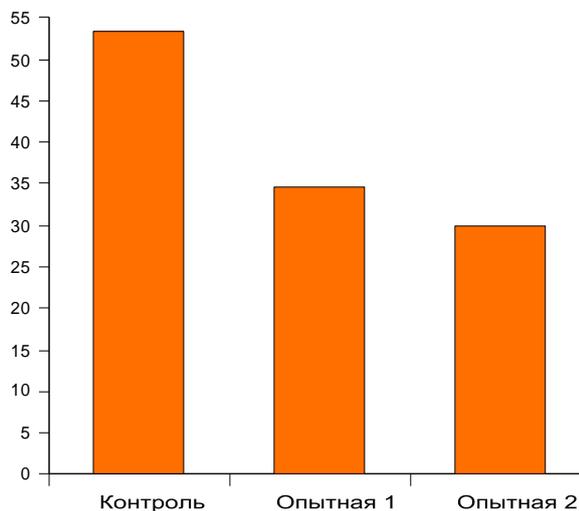


Рис. 2. Изменение количества Т- лимфоцитов в крови животных контрольной и опытных групп

водохранилище. В озере Моховом $pH=4,2$. В контрольном водоёме Чистые пруды подобные показатели соответствуют общепринятым нормам.

Влияние продуктов распада химического оружия на гематологические и биохимические показатели крыс

В течение первого месяца у крыс наблюдалась стимуляция клеточного звена иммунитета, при котором выраженных нарушений в функционировании иммунной системы не наблюдалось. Привес опытных животных также находился на уровне контроля и имел тенденцию к увеличению.

В течение второго и третьего месяцев эксперимента иммунные реакции поменяли направление, и через 90 дней были выявлены существенные отклонения в показателях крови крыс опытных групп. Так, количество лейкоцитов в первой и второй опытных

группах было достоверно ниже, чем в контроле ($3,45 \pm 0,21 \times 10^9/\text{л}$ и $2,7 \pm 0,16 \times 10^9/\text{л}$ соответственно, при норме $4-8,5 \times 10^9/\text{л}$). Количество Т-лимфоцитов составило в среднем $53,5 \pm 3,7\%$ для контрольной, $34,5 \pm 2,4\%$ для первой опытной и $30,0 \pm 2,5\%$ для второй опытной групп (норма – $45,55\%$).

Фагоцитарный показатель НСТ-тест зафиксировал увеличение доли активированных нейтрофилов ($33,3 \pm 3,2\%$ и $41 \pm 2,7\%$ против $25 \pm 1,1\%$ в контроле).

Вероятно, этот факт указывает на наличие в организме антигенов, обуславливающих напряженное состояние нейтрофилов.

Уровень циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови крыс опытных групп был достоверно выше такового в контроле, что свидетельствует о напряженности аллергических реакций.

В ходе исследований нами были выявлены существенные изменения уровня тиоловых групп как в опытных, так и в контрольной группах.

Это может свидетельствовать о поступлении в организм животных опытной группы сильного антигена с потребляемым кормом и водой. Тиолы играют важную роль в антиоксидантной защите организма. Выраженные гидрофильные свойства обеспечивают их высокое содержание в водной фракции клетки и возможность защиты биологически важных молекул, ферментов, нуклеиновых кислот, гемоглобина и др. от окислительного повреждения.

Содержание эритроцитов имело устойчивую тенденцию к снижению ($6,6 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$; $6,0 \pm 0,1 \times 10^9/\text{л}$; $3,7 \pm 0,1 \times 10^9/\text{л}$).

Однако количество гемоглобина колебалось в пределах физиологической нормы ($117 \pm 2,05$; $128 \pm 30,7$; $108 \pm 4,03$ г/л), что свидетельствует о снижении гематокрита.

Анализ лейкограммы показал существенное увеличение количества эозинофилов ($3,75 \pm 0,1\%$, $6,5 \pm 0,2\%$, $13 \pm 0,3\%$ соответственно группам, при

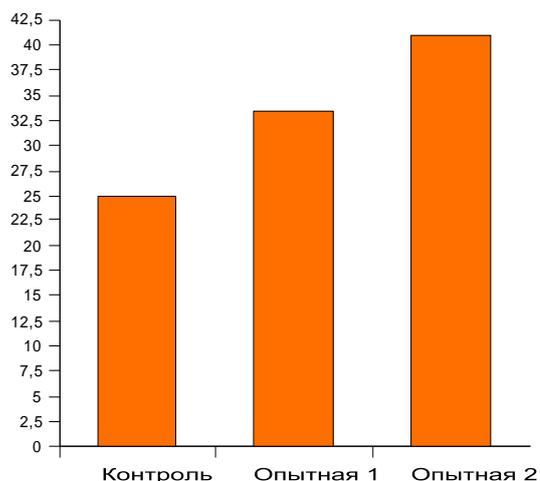


Рис. 3. Результаты НСТ-теста

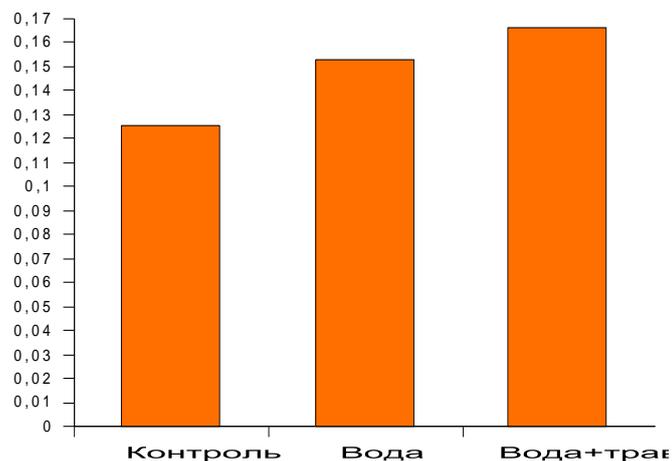


Рис. 4. Показатели уровня циркулирующих иммунных комплексов в крови животных контрольной и опытных групп

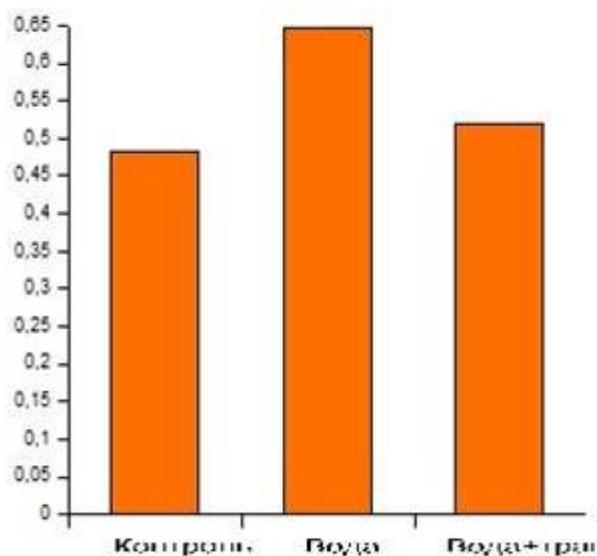


Рис. 5. Показатели уровня тиоловых групп в крови животных контрольной и опытных групп

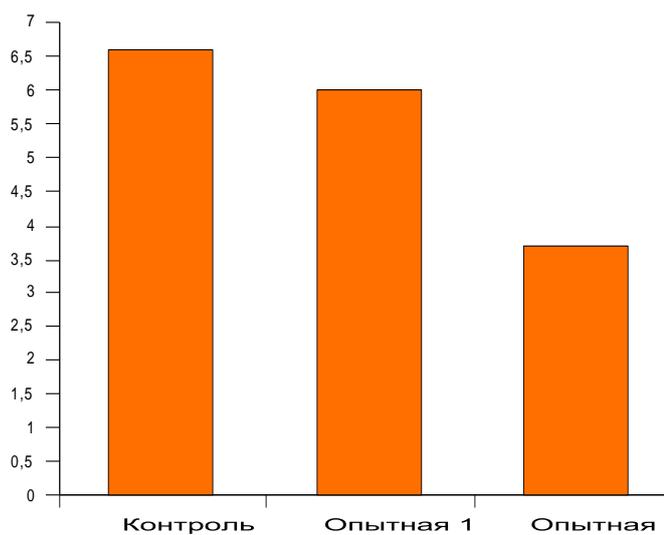


Рис. 6. Изменение содержания эритроцитов в крови животных контрольной и опытных групп

норме 2,5-5,0%) , что говорит о наличии сильного аллергена в потребляемом корме или воде.

Сходные данные были получены другими исследованиями у людей, контактирующих с металлами в силу профессиональной деятельности [7]. С учетом того, что в ряде случаев сенсibilизирующие дозы элементов достаточно малы [9], нельзя отрицать возможность содержания в воде озера Моховое кадмия,

хрома, никеля в небольших концентрациях.

Уровень глюкозы в крови животных колебался вблизи нормальных показателей. Масса контрольных и опытных животных существенно различалась ($182 \pm 8,8$ г, $90 \pm 6,2$ г, $85 \pm 6,0$ г соответственно группам).

Таким образом, содержание лейкоцитов в крови животных контрольной и экспериментальной групп соответствует физиологическим нормам. Нижние границы нормы зафиксированы у животных из группы района загрязнения.

В крови животных экспериментальной группы выявлено повышенное содержание эозинофилов на фоне пониженного содержания лимфоцитов, что

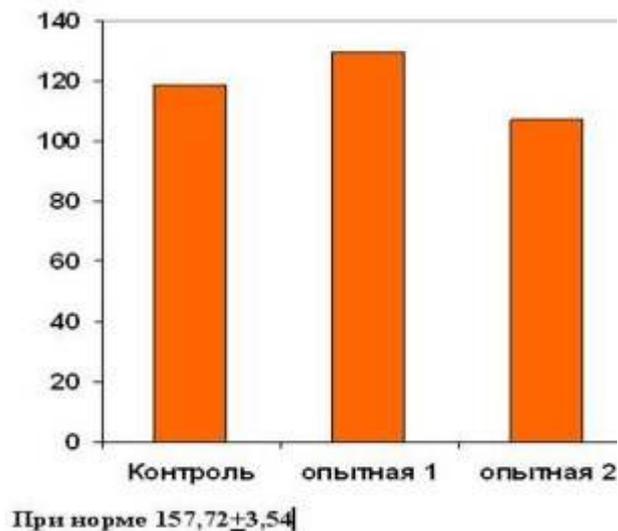


Рис. 7. Показатели количества гемоглобина в крови животных контрольной и опытных групп

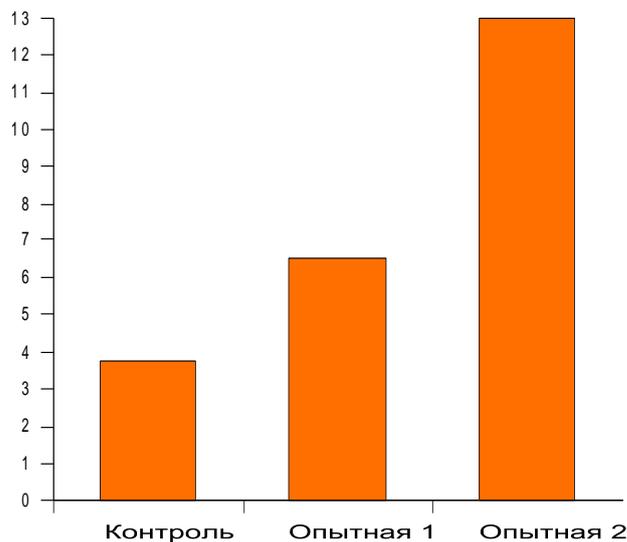


Рис. 8. Изменение показателей содержания эозинофилов в крови животных контрольной и опытных групп

обусловлено низким уровнем Т-лимфоцитов. Концентрация гемоглобина в крови животных опытных групп была ниже физиологической нормы.

Следовательно, установлено, что хроническое поступление ксенобиотиков в организм лабораторных животных оказывает отрицательное влияние на состояние иммунной системы.

Выводы

На основании полученных данных было установлено, что продукты деструкции химического оружия оказывают отрицательное воздействие на иммунную систему лабораторных крыс.

Выявлены отклонения в функционировании иммунной системы крыс опытных групп, что выразилось в уменьшении количества лейкоцитов, Т-лимфоцитов, увеличении активных нейтрофилов.

У опытных крыс содержание эритроцитов имело устойчивую тенденцию к понижению. Существенно увеличилось количество эозинофилов.

Проведенные исследования позволяют предположить, что причиной снижения иммунологического статуса животных и выраженной эозинофилии является присутствие в окружающей среде продуктов деструкции химического оружия, обладающих аллергенными и токсическими свойствами.

Библиографический список

1. Дажо Р. «Основы экологии». М., 1975. 415с.
2. Вейсман И.Л., худ Л.Е., Вуд О.Б. Введение в иммунологию: учебное пособие. М.: Высшая школа, 1983. 160 с.
3. Кондрахин И.П., Курилов Н.В., Малахов А.Г. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справочное пособие. М: Агропромиздат, 1985. 287 с.
4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М.: ФАНР-ПРЕСС, 2003. 560с.
5. Пензенская лесостепь. Учебное пособие по экологии для общеобразовательных учреждений. Пенза, 2002. 184с., 16с.
6. Ревелль П., Ревелль Г. Среда нашего обитания. Загрязнение воды и воздуха. М.: Мир, 1995.
7. Сидоренко Г.И., Захарченко М.П., Морозов В.Г., и др. Эколого-гигиенические проблемы ис-

следования иммунного статуса человека и популяции. М: Промдэк, 1992. 103с.

8. Сидоренко Т.А., Фельдман Ю.Г. Гигиена и санитария. 1984. №2. С. 7-10.
9. Экологическая обстановка и природоохранная деятельность, реализуемая на территории города Пензы и Пензенской области. Информационно – аналитический обзор (девятидесятые годы). Пенза, 1999. 205с.
10. Маянский А.Н., Маянский Д.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге. Новосибирск, 1989.
11. Нагоев Б.С. Очерки о нейтрофильном лейкоците. Нальчик: Эльбрус, 1986.
12. Покровский В. И., Нагоев Б. С. НСТ-тест нейтрофильных лейкоцитов и его клиническое значение: метод. пособие. Нальчик, 1983.
13. Bellanti-Pires R., Cornerio-Sampaio M., Colletto M. //J Ynvest: g.- Allerg.-clin. Ymmunol: 1992. №2. p.146-153.
14. Stuart J., Cordon P., Zee T. et al.// J. Clin. Patol. 1975. v.28. p.674-678.

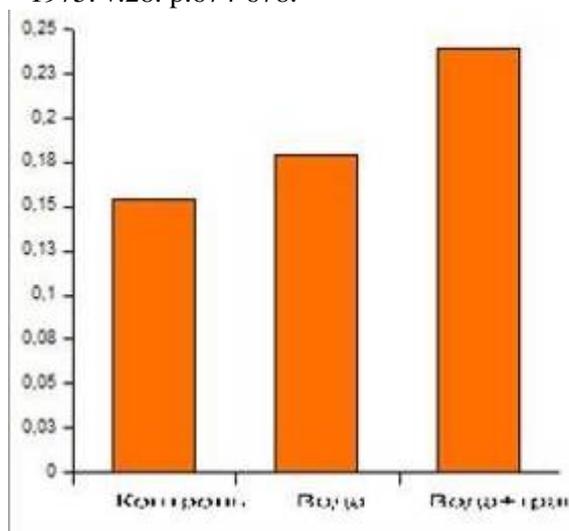


Рис. 9. Показатели уровня глюкозы в крови животных контрольной и опытных групп

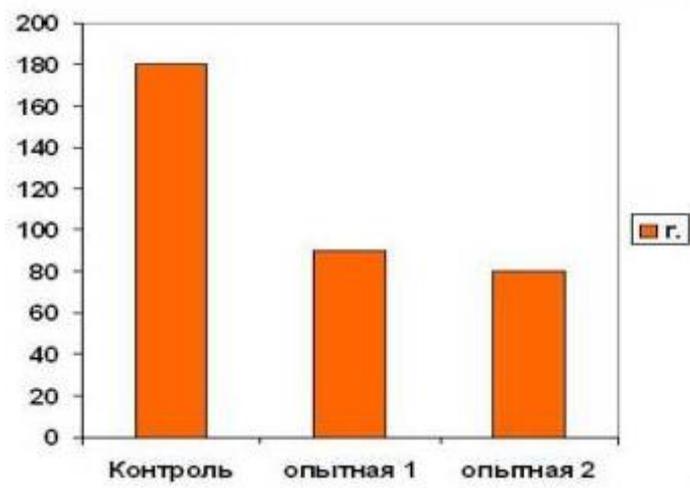


Рис. 10. Масса животных контрольной и опытных групп

Особенности сомато- физиологических характеристик школьников 9-10 класса г.Ярославля

БЕГОИ НИКОЛАЙ

МОУ СОШ № 80 с углублённым изучением английского языка г.Ярославля, 10 класс

*Научные руководители: Орлов Владимир Юрьевич, доктор химических наук, профессор ЯрГУ
им.П.Г.Демидова; Комарова Ирина Павловна кандидат биологических наук, доцент ЯрГУ
им.П.Г.Демидова.*

Введение

Организм в целом и его отдельные органы и системы растут и развиваются неравномерно. С возрастом пропорции тела ребенка изменяются [3, 4, 5]. Ход физического развития детей проявляется в процессах развития их двигательных функций, в процессах окостенения, в частности, в сроках появления ядер окостенения костей запястья и дистальных отделов предплечья, в сроках прорезывания молочных и постоянных зубов, процессах полового созревания.

В подростково-юношеском возрасте может проявляться физиологическая брадикардия и юношеская гипертония у лиц с хорошим физическим развитием. Тормозящее влияние на физическое развитие и половое созревание ребёнка (подростка) могут оказывать перенесённые инфекции, инвазии, тяжёлые расстройства питания, в особенности в грудном возрасте, продолжительные и изнуряющие соматические заболевания, обуславливающие нарушение обмена веществ, расстройство пищеварения, рахит, сахарный диабет, тиреотоксикоз, гипотиреоз, болезни почек, печени, сердца, крови, поражения центральной нервной системы.

Значительную роль в профилактике этих от-

клонений играет диспансерное обслуживание детей и подростков, раннее выявление детей с отклонениями в физическом развитии и разработка мероприятий по нормализации физического развития [2].

Цель исследования – определение соматофизиологических особенностей развития школьников 9 и 10 классов школы 80.

Задачи работы:

1. Изучить особенности соматических и физиологических показателей школьников.
2. Изучить особенности биологической зрелости по зубным признакам.
3. Сопоставить полученные данные со среднепопуляционными.

Материал и методы исследования

Были изучены ученики 9 и 10 классов, всего 51 человек. Ученики 9 класса анализировались по соматическим параметрам, показателям биологической (зубной зрелости). Ученики 10 класса кроме исследования соматических параметров были подвергнуты исследованию физиологических функций (пробы Руфье, Штанге, Генча, Скибинской). Результаты сопоставлялись с центильными таблицам СПбМА (2006) и данными ЯГМА

по Ярославской области (1996, 2001, 2006).

Оценка гармоничности физического развития

Заключение о гармоничности развития ребенка делали по результатам антропометрических измерений и соответствующим центильным коридором в центильных таблицах. Гармоничность физического развития ребенка определялась по максимальной разности между номерами коридоров дентальной шкалы после оценки показателей роста, массы тела (по возрасту) и окружности груди.

Оценка результатов проводилась в баллах:

<i>балл</i>	<i>тип развития</i>
0-2	гармоническое
3	дисгармоническое
4-7	резко дисгармоническое

Определение соматотипа по схеме Р.Д.Дорохова и И.И. Бахраха

Принадлежность к определенному соматотипу оценивали по сумме номеров центильных интервалов, полученных для длины, массы тела и окружности грудной клетки.

Дополнительно определяли черепной указатель, пропорции тела (ширину плеч, длину руки, длину ноги) и скелетные индексы (по Башкирову), рассчитывали скелетические индексы, анализировалась зубная зрелость и особенности питания ребят.

Оценка результатов проводилась в баллах:

<i>сумма баллов</i>	<i>соматотип</i>
до 10	микросоматотип
11-15	мезосоматотип
16 и более	макросоматотип

Физиометрическое обследование

По стандартным методикам (Гуминский А.А.,

1990) проводилось измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), частоты сердечных сокращений, артериального давления (систолического и диастолического). Рассчитывали систолический и минутный объемы кровообращения, проводили функциональные пробы и рассчитывали комплексные показатели – вегетативный индекс Кердо, адаптационный показатель и индекс Скибинской.

Методика проведения функциональной пробы Руфье

Проба Руфье применяется для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке (30 приседаний). Результаты оценивали по изменению ЧСС.

У обследуемого подсчитывали пульс за 10 секунд (P1) после пятиминутного состояния покоя и измеряли артериальное давление. Испытуемый выполнял 30 приседаний за одну минуту. После физической нагрузки подсчитывали пульс за первые 10 секунд (P2) и последние 10 секунд (P3) первой минуты после приседаний, измеряли артериальное давление.

Результаты оценивали по трехбалльной системе:

<i>разности изменений показателей до и после нагрузки</i>	<i>балл</i>
менее 5	3 балла (хорошо)
5-10	2 балла (удовлетворительно)
более 10	1 балл (неудовлетворительно)

Методика проведения функциональной пробы Генча

До проведения пробы у обследуемого дважды подсчитывали пульс за 30с. в положении стоя. Далее обследуемый задерживал дыхание на полном выдохе, который делал после трех дыханий

на $\frac{3}{4}$ глубины полного вдоха. Обследуемый зажимал нос пальцами. Время задержки дыхания регистрировали по секундомеру. Тотчас после возобновления дыхания производился подсчет пульса.

Оценка полученных результатов:

длительность задержки дыхания	оценка
менее 34 с.	неудовлетворительно
35-39 с.	удовлетворительно
более 40 с.	хорошо

Методика проведения функциональной пробы Штанге

До проведения пробы у обследуемого дважды подсчитывали пульс за 30с. в положении стоя. Далее обследуемый задерживал дыхание на полном вдохе, который делал после трех дыханий на $\frac{3}{4}$ глубины полного вдоха. Обследуемый зажимал нос пальцами. Время задержки дыхания регистрировали по секундомеру. Тотчас после возобновления дыхания производился подсчет пульса. По длительности задержки дыхания проба оценивается следующим образом:

- менее 39 сек – неудовлетворительно;
- 40-49 сек – удовлетворительно;
- свыше 50 сек – хорошо.

Методика определения индекса Скибинской

После пятиминутного отдыха обследуемому определяли в положении сидя ЧСС (уд/мин), ЖЕЛ (мл) и через 5 минут – длительность задержки дыхания после спокойного вдоха (ЗДВ, с.). Индекс Скибинской (ИС) рассчитывался по формуле:

$$ИС = \frac{0,01 \times ЖЕЛ \times ЗДВ}{ЧСС}$$

Оценка резервов кардиореспираторной систе-

мы по индексу Скибинской:

ИС	
более 60	отлично
30-60	хорошо
10-29	удовлетворительно
5-9	плохо
менее 5	очень плохо

Результаты исследования и их обсуждение

Соматические исследования

Анализ объемов грудной клетки и окружности головы учеников 9 класса показал высокий уровень гармоничности в развитии по этим показателям у мальчиков (100%) и у девочек (80%).

Для учащихся 10 класса исследовали соматические и физиологические процессы, характеристики роста и развития. Для 13 учащихся проводилось изучение по системным методикам анализа соматических и физиометрических показателей.

Полученные данные позволяют отметить, что дисгармония в развитии ребят наблюдалась в небольшом проценте случаев. Доля дисгармонии в развитии у девочек 9% , мальчики дисгармоничны всего в 4% случаев.

Исследования соматического развития тела в целом показало преобладание во всех классах мезосоматиков (63% детей), микросоматиков не выявлено, макросоматиков обнаружено 36%. Количество макросоматиков несколько выше среднепопуляционных значений.

Распределение соматотипов по полу следующее: для обоих полов количество мезосоматиков наибольшее, что совпадает с литературными данными [7,8], микросоматиков в 10 классе нет, в 9 классе две девочки являются микросоматиками. Особенностью изученных классов является нали-

чие ребят, попадающих в зону риска по дисгармоничности развития, одна девочка и два мальчика могут иметь проблемы с ростом костной системы, весом, обменом веществ, так как близки к зоне риска 3% по центильным таблицам.

Исследование черепного указателя (отношение продольного диаметра черепа к поперечному) показало наличие особенностей и множество индивидуальных вариантов. В целом, исследование данного параметра показывает, что процесс роста черепа еще не завершен, много удлинённых долихоморфных черепов (38%), меньше расширенных брахиморфных (12%). Следовательно, пропорции черепа ребят находятся в процессе становления.

Анализ пропорций тела (ширина плеч, длина руки, длина ноги), скелетных индексов (по Башкирову), скелетических индексов позволяет отметить следующее. В изученной группе достаточно много узкоплечих школьников, не только среди девочек (32%), но и мальчиков (16%). Остальные ребята имеют средние размеры плеч, есть и широкоплечие мальчики (11%). Долихоморфия (удлиненность) рук и ног обнаружены у 40% девочек и 36% мальчиков, брахиморфия по этому признаку выявлена у 13% мальчиков.

Интрамембранный (отношение длины руки к длине ноги) индекс и индексы скелетии (соотношение длины рук и ног по отношению к росту) в исследуемой группе находятся в пределах возрастных норм и не изменяются в зависимости от пола и возраста.

Анализ зубной зрелости и особенностей питания ребят проводился в 9 классе. Количество зубов и качество их развития соответствует возрастной норме: не наблюдалось аномалий развития, замещения зубов, отсутствия закладок, нарушения смены, сгущенность и разреженность. Для коррекции положения зубов в челюсти двое ребят

применяют брекет-системы. Хорошему состоянию зубов способствует правильное питание (по опросам ребят в 91% случаев). Школьники употребляют достаточное количество молочных продуктов 2-3 раза в день (преобладают йогурты, сыр, молоко), фрукты и овощи, также многие ребята по утрам едят каши. Многие (73%) заботятся о состоянии полости рта, прополаскивая зубы после еды, и дважды в день чистят зубы (Табл.1).

Таблица 1. Распределение детей на группы в соответствии с частотой употребления продуктов питания

Частота употребления продукта (количество раз в неделю)	доля детей, употребляющих продукты, %						
	Молочные	Мясные	Рыбные	Хлебобулочные	Сладости	Овощи	Фрукты
менее 1			17				
1			46				
2			20				
более 2			17				
менее 7	33	27		7	33	47	30
7-14	62	66		50	54	51	60
более 14	5	7			13	2	10
14-21				33			
>21				10			

Ребята физически активны, занимаются физкультурой и спортом (фитнесс, бассейн, тренажерные залы), что и обуславливает нормальное развитие с малым количеством неблагоприятных отклонений.

Физиологические показатели

Анализ результатов исследования учащихся по физиологическим показателям позволяет отметить следующее.

Оценка работы и адаптивности дыхательной системы в пробе Генча у всех изученных школьников (100%) неудовлетворительная. Это значит, что ребята мало времени уделяют длительным

(около часа) тренировкам в напряженном режиме движения и дыхания. Количество тренировочных повторов занятий в неделю меньше трех, организм не успевает войти в режим привыкания и адаптации в работе дыхательной системы.

По пробам Штанге у исследованных школьников оказался средний и ниже среднего характер оценки работы дыхательной системы, причем средний уровень отмечен у 5 мальчиков (28%) и 4 девочек (26%), ниже среднего у 2 девочек (13%), остальные ребята имеют оценку выше среднего.

Время задержки дыхания позволяет оценить способность к воспитанию скоростной выносливости, выявить скрытое состояние пониженного насыщения крови кислородом, приводящее к заболеваниям органов дыхания и кровообращения [3].

Проба Руфье связывает показатели работы дыхательной и сердечнососудистой систем. Эта проба зарегистрировала достаточно высокий процент удовлетворительных результатов (38% у девочек и 44% у мальчиков).

По результатам анализа индекса Скибинской школьники имеют хороший результат в 48% случаев; удовлетворительный – в 26% вне зависимости от пола.

Выводы

Развитие соматических параметров тела у учащихся школы 80, идет гармонично, ростовые процессы активны, пропорциональны. Совокупные процессы роста для всей выборки близки к средним популяционным значениям, доля рискованных вариантов развития невелика (2%).

Дисгармоничность развития соматических параметров у отдельных школьников может быть связана с индивидуальными особенностями или периодами вытяжения, которые также индивидуальны и требуют дальнейшего изучения в каждом

конкретном случае. Большая доля дисгармонии у девочек связана с тем, что в этом возрасте они опережают мальчиков по скорости и активности роста.

Физиологическое здоровье учащихся требует активного коррективного воздействия, в виде тренировочных упражнений (активных физкультурных занятий на свежем воздухе, тренировок в спортзале и на воздухе, в бассейне и др.) не менее трех раз в неделю, или большей двигательной активности в режиме активного пешеходного режима (не менее 6 тыс. шагов в день со скоростью 6 км в час).

Библиографический список

1. Безруких М.М., Сонькин В.Д. Возрастная физиология. – М.: Академия, 2003. 416 с.
2. Быков В. Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека. – СПб.: Специальная литература – 1999 – С.164-219.
3. Вдовина Л.Н., Федотова Г.П., Солоненко Н.А. Состояние здоровья детей, проживающих в различных экологических районах города Ярославля. – Ярославль: ЯГМА – 2001.
4. Виноградова Т.Ф. Педиатру о стоматологических заболеваниях у детей. – Л.: Медицина – 1982. С. 5 – 92
5. Водолацкий М.П., Борданова Т.М., Павлов А.А. Терапевтическая стоматология детского возраста. – Ставрополь: СГМА – 2006. 244 с.
6. Воробьев Ю.Н. Рентгенография зубов и челюстей. – М.: Медицина – 1989. С. 50 - 60
7. Гальперин С.И. Анатомия и физиология человека (Возрастные особенности с основами школьной гигиены). – М.: Высшая школа, 1974. С. 20 – 45
8. Годовых Т.В., Максимов А.А., Манчук В.Т. Закономерности физического развития детей // Морфология, №4, 2007. С. 73 -76

Чувствительность к внешним воздействиям и типы высшей нервной деятельности

БОГУШЕВИЧ АННА

МОУ Ишненская СОШ Ростовского района Ярославской области, 11 класс

МОУ ДОД Станция юных натуралистов г.Ростова

*Научный руководитель - Купреенко Елена Геннадьевна,
педагог дополнительного образования СЮН, учитель Ишненской школы*

Введение

Темперамент - это те врожденные особенности человека, которые обуславливают динамические характеристики интенсивности и скорости реагирования, степени эмоциональной возбудимости и уравновешенности, особенности приспособления к окружающей среде [1]. Современные взгляды на темперамент и характер заложены в учении И.П.Павлова о высшей нервной деятельности. Наблюдение и опыты на лабораторных животных показали, что темпераменты – это проявление процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе [2].

В чистом виде типы темперамента (сангвиник, холерик, меланхолик и флегматик) встречаются редко. Обычно люди имеют черты разных типов. От типа темперамента и особенностей характера зависит стрессоустойчивость организма [1].

Изучение вопроса о классификации и содержательной характеристике разных типов темперамента невозможно без обращения к проблематике стресса и стрессоустойчивости [1].

Стрессоустойчивость – это определенное сочетание личностных качеств, позволяющих переносить стрессовые ситуации без неприятных последствий для своей деятельности, личности и окружающих. Устойчивость человека к возникновению различных форм стрессовых реакций определяется, прежде всего, индивидуально-психологическими особенностями и мотивационной ориентацией личности.

Проблема влияния типа темперамента на чувствительность к внешним воздействиям актуальна на современном этапе, для которого характерны большие объёмы нагрузок, эмоциональный стресс во время обучения, сдачи экзаменов и зачётов. Люди имеют неодинаковую устойчивость к факторам среды. Некоторые их переносят легко, а у других наблюдается нервное перенапряжение и нарушение функций внутренних органов. Эти особенности человека передаются по наследству, так же как и тип высшей нервной деятельности.

Цель работы – установить взаимосвязь между чувствительностью к внешним воздействиям и типом высшей нервной деятельности

старшеклассников.

Задачи работы:

- 1) определить типы темперамента старшеклассников;
- 2) определить уровень стрессоустойчивости старшеклассников;
- 3) установить связь между типом темперамента и стрессоустойчивостью;
- 4) рекомендовать обучающимся конкретные мероприятия, направленные на повышение стрессоустойчивости.

Материал и методы исследования

В данном исследовании изучались типы высшей нервной деятельности и уровень стрессоустойчивости обучающихся 9, 10, 11 классов МОУ Ишненской СОШ. Размер выборки – 42 человека. Исследования проводились в октябре 2011 года.

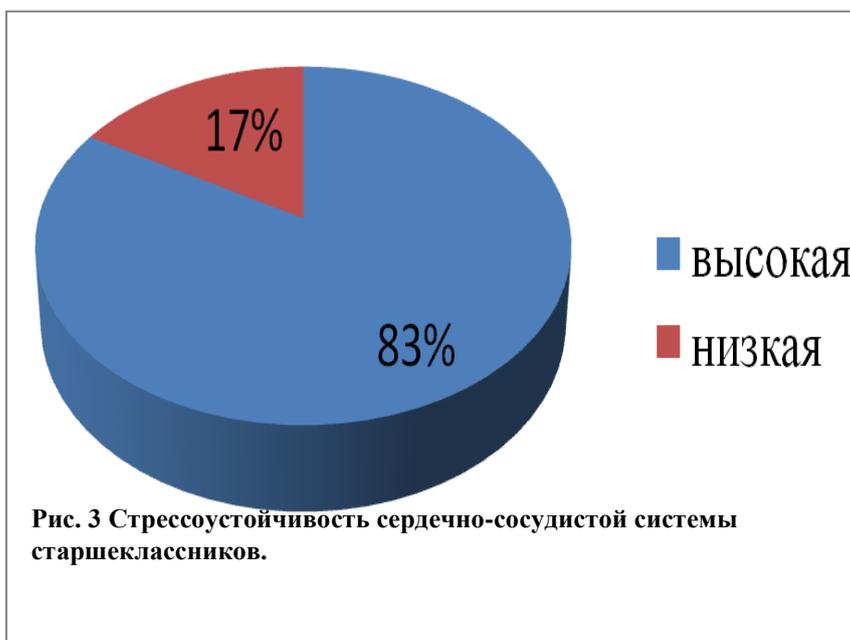
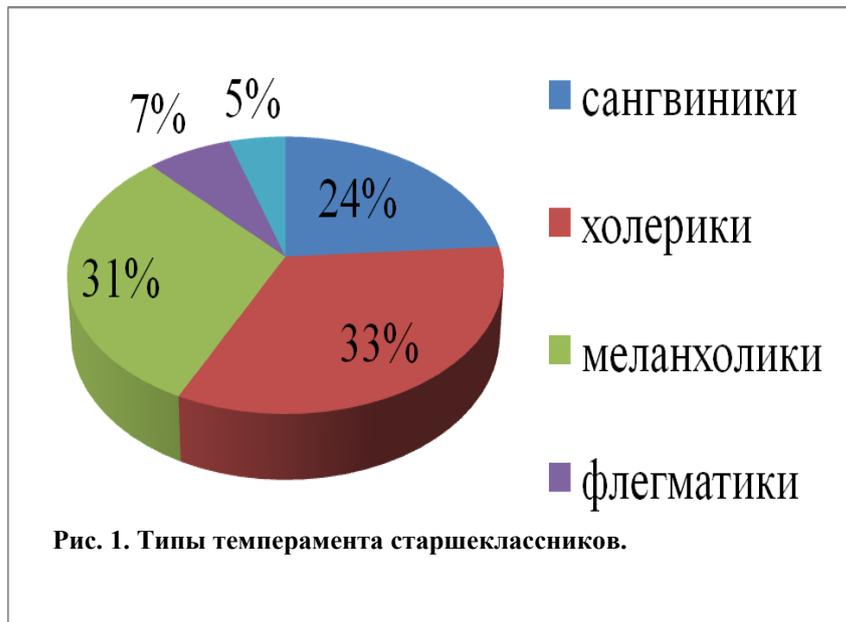
Определение типа темперамента старшеклассников проводилось с помощью тест Айзенка на определение типа темперамента. Тест представлен 60 вопросами: 24 по шкале экстраверсии, 24 по шкале нейротизма, 6 вопросов на ложь.

Для выявления общей стрессоустойчивости учащимся предложили пройти тест, состоящий из 16 вопросов.

Определение стрессоустойчивости сердечно-сосудистой системы проводили следующим образом. Учитывали пульс старшеклассников за 10 се-

кунд в спокойном положении и после умственной нагрузки (ЧП₁).

Далее учащиеся максимально быстро, прого-



варивая вслух, выполняли задание по последовательному вычитанию из целого нечетного трехзначного числа целого нечетного однозначного числа в течение 30 с. Сразу после выполнения задания учитывали пульс за 10 с ($ЧП_2$). Рассчитывали показатели реакции сердечно-сосудистой системы (ПР): $ПР = ЧП_2/ЧП_1$. При значениях ПР более 1,3 считали, что сердечнососудистая система обладает низкой стрессоустойчивостью.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты теста Айзенка на определение типа темперамента

Среди старшеклассников были выявлены следующие типы темперамента (рис. 1): сангвиники – 10 человек (23,8 %); холерики – 14 человек (33,3 %); меланхолики – 13 человек (31,1%); фФлегматики – 3 человека (7,1%); сангвиники/холерики – 2 человека (4,7%).

Результаты теста на общую стрессоустойчивость

В ходе работы были выявлены следующие типы стрессоустойчивости (рис. 2):

- Высокая (более 36 баллов) – 2 человека (4,7%);
- Средняя (от 13 до 36 баллов) – 35 человек (83,3%);
- Низкая (менее 13 баллов) – 5 человек (12 %).

Результаты теста на определение стрессоустойчивости сердечно-сосудистой системы

Исследование показало, что большинство старшеклассников 35 человек (83,3%) имеют нормальный уровень стрессоустойчивости (рис. 3). Низкой степенью стрессоустойчивости сердечнососудистой системы обладают 7 человек (16,7%).

Выводы

Исследование типов темперамента и личностных характеристик школьников показало, что среди старшеклассников МОУ Ишненской СОШ преобладают холерики и меланхолики.

Большинство старшеклассников имеют нормальный уровень стрессоустойчивости. Широкий диапазон значений данного показателя связан с различиями темперамента и несформированностью личности.

Установлена зависимость стрессоустойчивости от типа темперамента: флегматики и сангвиники наиболее устойчивы к внешним раздражителям, менее устойчивы холерики и наиболее подвержены стрессам меланхолики.

Старшеклассникам рекомендованы конкретные мероприятия для повышения стрессоустойчивости.

Библиографический список

1. Федорова М.З., Кучменко В.С., Лукина Т.П. Экология человека: Культура здоровья: Учебное пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2004. 104с.
2. Сергеев Б.Ф. Высшая форма организованной материи: книга для внеклассного чтения учащихся 8-10 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1987. 117с.
3. Сонин Н. И., Сапин М. Р. Биология человека 8 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений.-М.:Дрофа,2002.-210-211с.
4. Пономарева И.Н. Экология – С.: «Вентана-Граф»,2001. – 138-139 с.
5. <http://www.psylib.ru/test/test7.php> (дата обращения 21.10.11.).

Биоиндикация загрязнения воздушного бассейна г.Рыбинска по состоянию листьев липы и тополя обыкновенных

ЗАЗУЛИНА НАТАЛИЯ

МОУ лицей № 2 г.Рыбинска Ярославской области, 10 класс

*Научный руководитель - Вахрамеева Светлана Михайловна, учитель лицея № 2,
педагог дополнительного образования МОУ ЦДОД «Молодые таланты»*

Введение

В наши дни урбанизация стала одним из основных факторов загрязнения окружающей среды. Именно с ней связано более 75% общего объёма загрязнения.

Качество воздушного бассейна отражается на всем живом, в том числе и на человеке. Загрязнение окружающей среды влечет за собой тяжелые последствия для людей, среди которых такие как различные заболевания, ухудшение самочувствия, уменьшение средней продолжительности жизни. Поэтому изучение экологического состояния воздуха актуально.

Экологическая ситуация в любом городе или сельском районе может кардинально измениться не только за продолжительное время, но часто и за считанные часы, так как интенсивность выбросов предприятиями отходов в атмосферу или водоем, интенсивность попадания животноводческих стоков в реку и т.д. иногда катастрофически увеличиваются. Поэтому необходимо вести регулярное наблюдение за состоянием городских экосистем и их элементов.

Такие постоянные наблюдения за происходящими в экосистемах процессами называются *экологическим мониторингом*.

На основе данных мониторинга разрабатывают прогнозы дальнейшего изменения наблюдаемых признаков и принимают решения для улучшения экологической ситуации.

Биомониторинг используют для оценки уровня загрязнения среды по состоянию организмов и их обитания. Оценка среды по состоянию живых организмов называется биологической индикацией.

Цель работы – изучить экологическое состояние атмосферного воздуха городе Рыбинске, используя в качестве биоиндикаторов липу обыкновенную и тополь обыкновенный.

Задачи исследования:

1. Оценить степень загрязнения атмосферного воздуха по состоянию листьев тополя обыкновенного и липы.
2. Выявить основные источники загрязнения атмосферы г. Рыбинска и возможные пути снижения антропогенной нагрузки.
3. Сравнить данные по уровню загрязнения ат-

мосферы г. Рыбинска, полученные при использовании различных биоиндикаторов – тополя обыкновенного и липы.

Материал и методы исследования

Для исследования были выбраны 5 участков в черте города Рыбинска:

Участок 1 – участок вблизи НПО Сатурн.

Отбор проб листьев производился с тополей, расположенных во дворе по ул. Дмитрова; в непосредственной близости от НПО Сатурн, а также с лип, расположенных в первом ряду от дороги вдоль проспекта Ленина. Действие отрицательного антропогенного фактора на эту зону, несомненно, очень высоко: она находится в центре города, вблизи крупного промышленного предприятия.

Участок 2 – Петровский парк на левом берегу р. Волга. Отбор проб листьев тополя производился с растений, расположенных в непосредственной близости от берега Волги, а листьев лип – на одной из аллей парка. Антропогенная нагрузка на эту зону невелика, так как вблизи её находится только автотрасса со средним уровнем движения.

Участок 3 – участок расположенный рядом с

лицеем № 2. Отбор проб листьев липы и тополя производился на территории пришкольного парка. Антропогенная нагрузка на эту зону невысокая, следовательно, и загрязнение не сильное.

Участок 4 - Скоморохова гора. Отбор проб листьев тополя и липы производился во втором ряду деревьев от дороги по улице Фурманова (рядом с остановкой Скоморохова гора). Антропогенная нагрузка достаточно большая. Загрязнение должно быть достаточно сильным.

Участок 5 - вблизи железной дороги, в районе улицы Ворошилова. Отбор проб листьев тополя и липы производился в непосредственной близости от железной дороги. Кроме железной дороги антропогенные факторы (промпредприятия, автотрассы) отсутствуют. Антропогенная нагрузка средняя, а значит, загрязнение не должно быть сильным.

На каждом из перечисленных участков выбирались по 5 тополей и 2 липы, производился визуальный осмотр деревьев. Затем на каждом из выбранных деревьев производился отбор 20 листьев.

Исследовательская часть научной работы была проведена на базе лаборатории лицея №2.

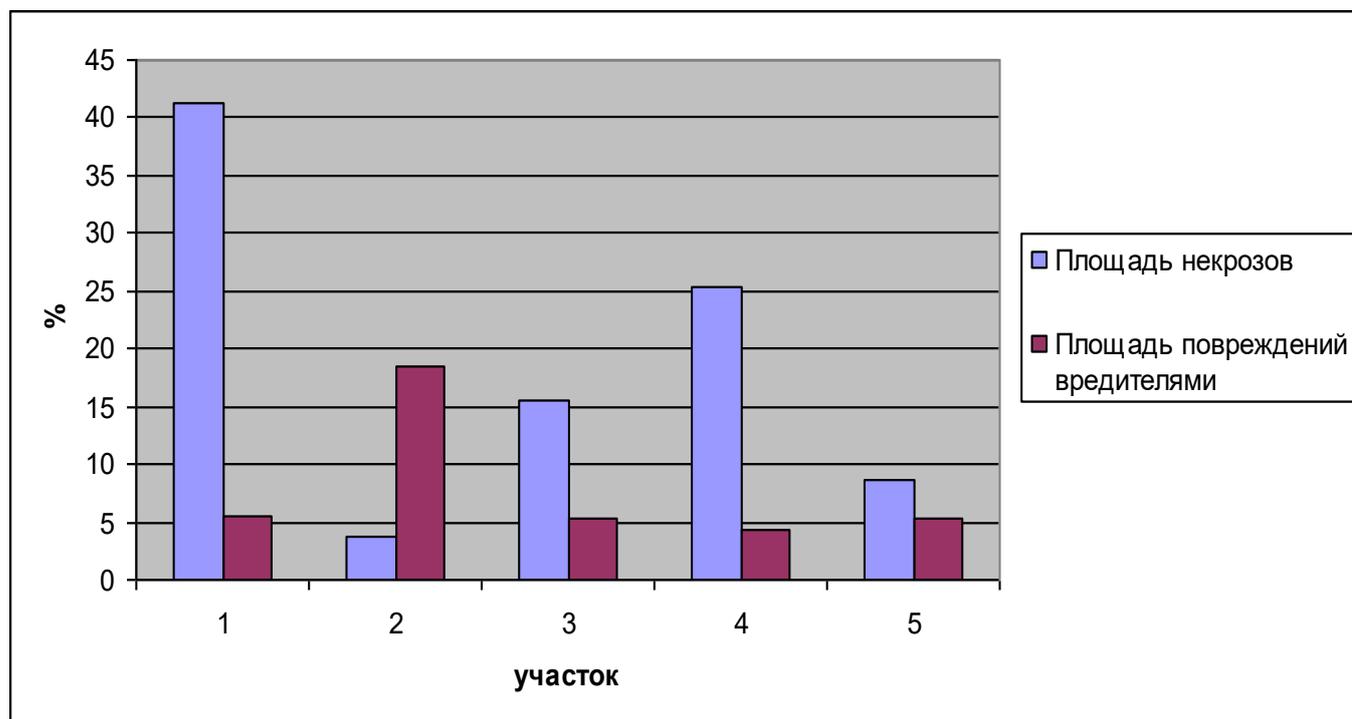


Рис. 1. Повреждения листьев тополя на различных участках г. Рыбинска

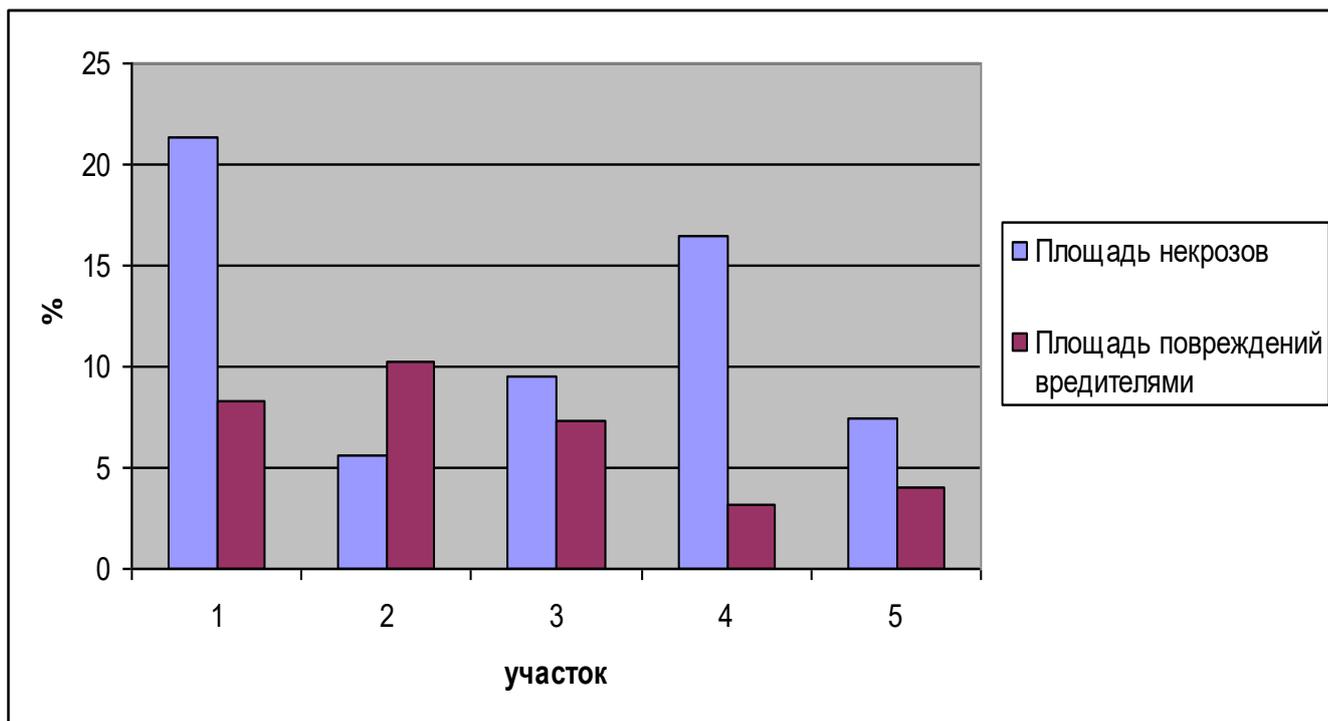


Рис. 2. Повреждения листьев тополя на различных участках г. Рыбинска

Определение степени поражения листа по доле пораженной ткани

Собранные листья расправляли и укладывали на квадрат кальки, у которого длина (L) и ширина (A) соответствуют размерам листа. Рассчитывали площадь квадрата (Sk).

Кальку взвешивали (Pк) с помощью торсионных весов. Лист очерчивали по контурам на кальке, вырезали его силуэт, проводили взвешивание. Площадь листа (Sl) определяли по формуле:

$$Sl = \frac{Pl \times Sk}{Pk}$$

Контурсы листа на кальке совмещали с листом и очерчивали все поврежденные участки, вырезали их, взвешивали кальку (Pп).

Долю поврежденной ткани (%) вычисляли по формуле:

$$Sn = \frac{Sl \times Pn}{Pl} \times 100$$

Уровень загрязнения атмосферы конкретного района по степени поражения листьев и состоянию древостоя оценивали следующим образом:

0 баллов – здоровые деревья - допускается

наличие повреждений не более 5% общей площади (идеально чистый воздух);

1 балл – ослабленные деревья - слабо ажурная крона, повреждение насекомыми и болезням не более 30-40% листвы, усыхание отдельных ветвей в нижней трети кроны, некрозы не более 10% площади листвы дерева (чистый воздух).

2 балла – сильно ослабленные деревья - ажурная крона, повреждение и усыхание до 60-70% хвои или листвы, суховершинность, сухие ветви в средней и верхней частях кроны, значительные повреждения и поражения ствола, корневых лап, укороченный прирост или его полное отсутствие, некрозы более 10% площади листвы (относительно чистый воздух).

3 балла – усыхающие деревья - сильно поврежденная крона или отдельные живые ветви с повреждением более 70-80% листвы, отсутствие текущего прироста по высоте, по стволу и корням насечки и единичные свежие поселения стволовых вредителей. Оставшаяся на деревьях листва хлоротичны, отличаются бледно-зеленым, желтоватым

или оранжево-красным цветом. Некрозы характеризуются коричневым, оранжево-красным или черным цветом. Большая часть некротичных листьев быстро опадает (заметно загрязненный воздух).

Для оценки степени повреждения древостоя и качества воздуха нами был также проведен визуальный осмотр деревьев (тополя и липы).

Таблица 1. Площадь некрозов и повреждений вредителями листьев тополя

<i>Участок</i>	1	2	3	4	5
<i>Показатель</i>					
Площадь некрозов, %	41,2	3,8	15,6	25,3	8,6
Площадь повреждений вредителями, %	5,5	18,5	5,3	4,4	5,4

Таблица 2. Площадь некрозов и повреждений вредителями листьев липы

<i>Участок</i>	1	2	3	4	5
<i>Показатель</i>					
Площадь некрозов, %	21,4	5,6	9,5	16,5	7,4
Площадь повреждений вредителями, %	8,3	10,3	7,3	3,2	4

Результаты исследования и их обсуждение

Данные, полученные при исследовании повреждений листьев деревьев в различных районах г. Рыбинска, представлены в таблицах 1, 2 и на рисунках 1-3. Анализ данных по повреждению листьев (рис. 1, 2) показал, что из исследуемых участков наиболее чистая атмосфера оказалась в Петровском парке на левом берегу р. Волга (участок 2). Качество воздуха здесь соответствует 1 баллу (ослабленные деревья (повреждение насекомыми и болезням не более 30-40% листы,

некрозы не более 10% площади листы дерева)) – воздух чистый. Это объясняется тем, что антропогенная нагрузка на данном участке невелика, так как вблизи находится только автотрасса со средним уровнем движения.

На участке 5 (рядом с железной дорогой) качество воздуха также соответствует 1 баллу (ослабленные деревья). Эта зона имеет среднюю антропогенную нагрузку, т.к. кроме железной дороги антропогенные факторы (промышленные предприятия, автотрассы) отсутствуют.

Атмосфера на участке 3, расположенном рядом

с лицеем № 2, загрязнена более значительно, чем на участках 2 и 5. Качество воздуха здесь соответствует 2 баллам - сильно ослабленные деревья (некрозы более 10% площади листвы), воздух относительно чистый.

Индекс загрязнения воздуха на участке 4 (Скородорова гора) имеет промежуточное значение между 2 и 3 баллами – сильно ослабленные и усыхающие деревья (сильно поврежденная крона). Воздух заметно загрязненный. Это объясняется значительной антропогенной нагрузкой – автотрасса с достаточно интенсивным движением, промышленные предприятия.

Наиболее загрязненным оказался воздух на участке 1 (НПО Сатурн). Индекс качества воздуха здесь 3 (усыхающие деревья (сильно поврежденная крона или отдельные живые ветви с повреждением более 70-80% листвы, большая часть некротичных листьев быстро опадает)). Воздух заметно загрязненный. Действие антропогенного загрязнения на данном участке очень высоко, так как он находится в центре города, вблизи крупного промышленного предприятия.

Сравнение повреждений вредителями листьев

тополя на различных участках позволяет отметить, что деревья в Петровском парке на левом берегу р. Волги имеют наибольшую площадь таких повреждений (рис. 3). По результатам исследования некрозов эта зона имеет самую низкую степень загрязнения, и, следовательно, самый чистый воздух, в то время как «правобережные» зоны имеют примерно одинаковую площадь повреждений вредителями. Объясняется это тем, что на левом берегу Волги мало автострад, движение слабое, нет промышленных предприятий, много деревьев, что понижает средний коэффициент нагрузки на одно растение. В центре города листья тополей загрязнены, поэтому вредители «считают» их непригодными для питания.

Изучение повреждений вредителями листьев лип позволяет отметить, что наименьший уровень загрязнения воздуха имеет участок 2 - Петровский парк на левом берегу р. Волга, здесь также самый высокий процент повреждений листьев вредителями. Листья деревьев у НПО Сатурн и лицея №2 также сильно повреждены и ослаблены, и поэтому подвергаются большему «нападению» вредителей, чем менее загрязненные зоны города.

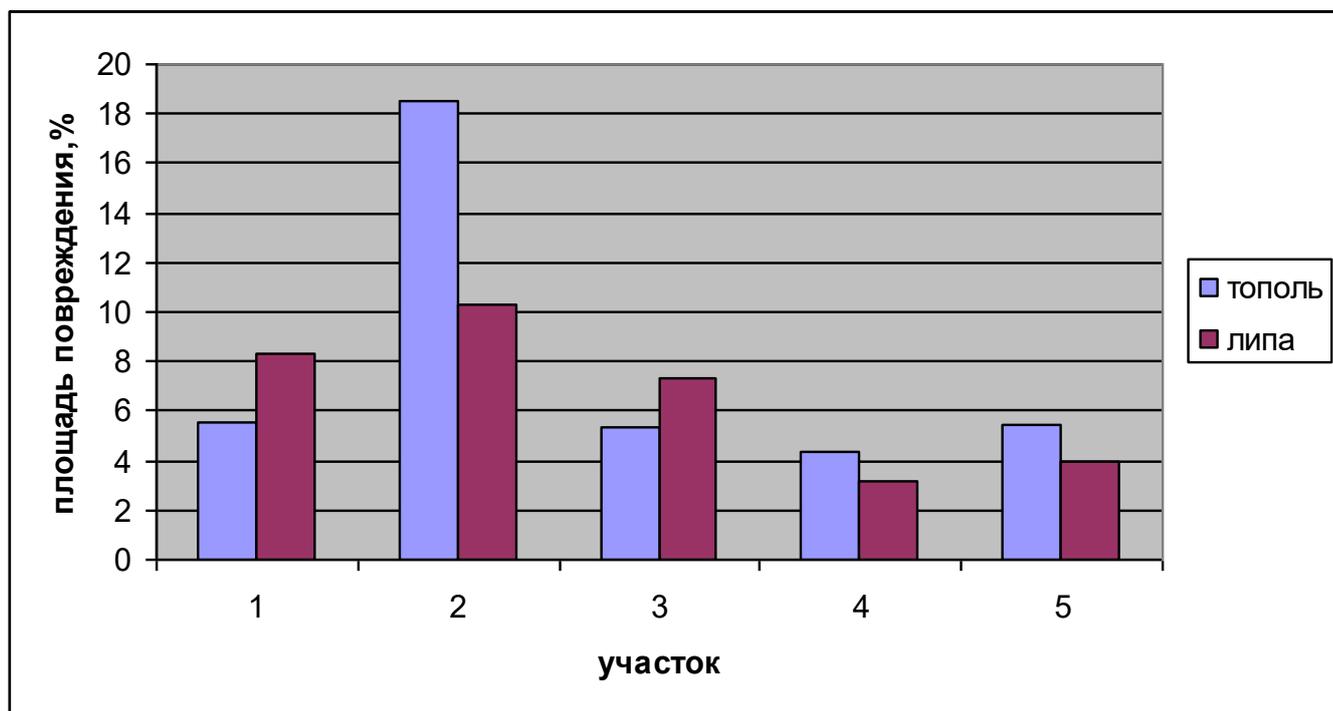


Рис. 3. Площадь повреждения вредителями листьев тополя и липы

Наименьшую площадь поврежденных вредителями имеют листья деревьев на участках 5 (рядом с железной дорогой) и 4 (Скоморохова гора). Это можно объяснить тем, что плотность деревьев здесь невысока, что препятствует распространению вредителей.

Решить проблему загрязненности воздушного бассейна весьма сложно, так уменьшить нагрузку со стороны автомобилей или промышленных предприятий не представляется возможным. Для улучшения состояния воздуха и уменьшения антропогенной нагрузки мы предлагаем увеличить количество деревьев в разных точках города, что позволит снизить средний уровень нагрузки на одно дерево.

Наиболее устойчивыми видами в городских условиях являются - вяз перистоветвистый, акация белая, тополь черный (с развесистой и пирамидальной формами кроны), тополь бальзамический, тополь советский, ясень зеленый, рябина обыкновенная, дикие виды груш. Эти деревья рекомендуются к использованию в первых рядах улиц, загруженных автотранспортом, вблизи автостоянок и заправочных станций.

Выводы

Исследовано экологическое состояние воздушного бассейна города Рыбинска по степени повреждения листьев тополя обыкновенного и липы.

Индекс качества воздуха, определенный по степени повреждения деревьев, зависит от уровня антропогенной нагрузки в различных районах г. Рыбинска. Источниками загрязнения атмосферы города являются промышленные предприятия и автотранспорт.

Тополь обыкновенный является более чувствительным биоиндикатором загрязнения атмосферы

по сравнению с липой.

Практическая значимость

Данную работу планируется использовать для просветительской работы с учащимися в рамках информационно-валеологического центра лицея № 2.

Библиографический список

1. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М., 1988
2. Герасимов И. П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды" //Известия АН. Сер. геогр. 1978.3, С.13-25.
3. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1979, 376 с.
4. Израэль Ю.А Глобальная система наблюдений. Прогноз и оценка окружающей природной среды. Основы мониторинга // Метеорология и гидрология. 1974, 7. С.3-8.
5. Куриленко В.В, Зайцева О. В., Новикова Е. А., Осмоловская Н. Г., Уфимцева М. Д. Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем. 2003. 448 с.
6. Озерова Г.Н., Покшишевский В.В. География мирового процесса урбанизации. – М., 1981
7. Опекунова, М. Г.. Биоиндикация загрязнений. – СПб.: изд-во СПбГУ. 2004.
8. Сюткин В. М. Экологический мониторинг административного региона (концепция, методы, практика на примере Кировской области). – Киров: ВГПУ, 1999. 232 с.
9. Хореев Б.С. Проблемы городов. – М., 1975
10. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. – М.: Мир, 1988

Оценка уровня загрязнения территории, прилегающей к Вологодскому многопрофильному лицейю

КИСЕЛЕВА АЛЕВТИНА

БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей» г.Вологды, 11 класс

Научный руководитель - Зейслер Наталья Алексеевна, старший преподаватель Вологодского многопрофильного лицея

ВВЕДЕНИЕ

Экологической проблемой городских территорий является загрязнение атмосферного воздуха. Её первостепенное значение определяется тем, что чистота воздуха – фактор, непосредственно влияющий на здоровье населения. Атмосфера оказывает интенсивное воздействие на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие техногенные объекты. В связи с этим необходим мониторинг загрязнения атмосферы. Индикатором состояния воздушной среды являются снег и почвы, которые аккумулируют в себе поллютанты.

Цель работы – оценить уровень загрязнения окружающей среды на территории, прилегающей к Вологодскому многопрофильному лицейю (ВМЛ).

Задачи:

- 1) Оценить загрязненность снежного покрова с помощью методов биотестирования и биоиндикации;
- 2) Оценить загрязненность почвы с помощью методов биотестирования и биоиндикации.

Материал и методы исследования

Пред началом исследований была составлена план-схема исследуемой территории, разработан маршрут исследования и выбраны точки для проведения оценки загрязнения атмосферы, почвы и снежного покрова.

В качестве района исследования была выбрана территория, на которой располагается ВМЛ, ограниченная улицами Ударников, Бурмагиных, Завражской и железной дорогой.

Основными источниками загрязнения атмосферы на данной территории являются автомобильные дороги (улицы Ударников и Бурмагиных) и железная дорога. Нами было выбрано 5 точек отбора проб для оценки загрязненности снежного покрова, почвы и воздуха:

- Обочина автомобильной дороги.
- 180 м от автодороги.
- 310 м от железной и автомобильных дорог.
- 200 м от железной дороги.
- Насыпь у железнодорожного полотна.
- Исследования проводились в течение 2008 – 2010 учебного года.

Для оценки загрязненности территории, прилегающей к ВМЛ, были использованы различные методы: анализ видового состава лишайников, микробиологический анализ, определение кислотности перидермы тополя, определение ростовых свойств отрезков колеоптилей злаков, определение всхожести семян и прироста корней кресс-салата, определение прорастания пыльцы.

Анализ видового состава лишайников проводился для оценки загрязнения атмосферы. Определяли набор видов – индикаторов (*Нурогунния*, *Xanthoria*), проводили осмотр деревьев. Обследовали слоевища лишайников выбранных видов на высоте от 1 до 2 метров со стороны источника загрязнения.

Оценку загрязнения атмосферы также проводили по кислотности перидермы тополя. В качестве образцов брали поверхностные слои перидермы тополя со стороны источника загрязнения и с противоположной стороны ствола. Пробу массой 5–10 г измельчали, заливали 20-50 мл дистиллированной воды и настаивали в течение суток. Кислотность растворов измеряли рН-метром с универсальным стеклянным электродом.

Микробиологический анализ воздуха и снежного покрова проводили следующим образом. При анализе микрофлоры почвы чашки Петри ставили на горизонтальную поверхность и открывали крышки на 5 мин. При анализе микрофлоры снежного покрова пробы снега помещали в стерильные сосуды, в лаборатории проводили посевы 1 мл талой воды на поверхность питательной среды в чашках Петри. Затем чашки ставили в термостат при температуре 25°C. Через 48ч. на поверхности наблюдали развитие колоний микроорганизмов. Производили подсчет выросших колоний бактерий и грибов (Теппер и др., 2004). Для расчета количества КОЕ в 1 м³ использовали

формулу Омелянского (Воробьев и др., 2006): на площади в 100 см² за 5 мин. осаждается примерно столько КОЕ, сколько их находится в 10 л воздуха.

Определяли загрязнение снега и почвы тяжелыми металлами по ростовым свойствам отрезков колеоптилей. Отрезки колеоптилей пшеницы размером 10 мм получали из трехсуточных этиолированных проростков, отсекая на расстоянии 3-5 мм ниже верхушки проростка с помощью скальпеля. Отрезки помещали в пробы снега и почвы (опыт) и дистиллированную воду (контроль) на 1-1,5 часа, сравнивали прирост колеоптилей в опыте и контроле.

Для оценки загрязнения почвы и снега по прорастанию пыльцы лилии использовали предметные стекла с лунками. На стекло помещали каплю воды (контроль) или опытный раствор, накрывали покровным стеклом, наблюдали за прорастанием пыльцы.

Токсичность снега и почвы определяли по всхожести семян кресс-салата (*Lepidpum sativum*) при воздействии проб по сравнению с прорастанием семян на дистиллированной воде. Для этого 100 семян помещали на фильтровальную бумагу в чашках Петри с 7 мл пробы на 1 сутки. Чашки прикрывали крышками и ставили на сутки в темноту при температуре 27°C. Вычислялись показатели всхожести семян кресс-салата и индекса токсичности природной среды. Для количественного выражения токсического действия на всхожесть семян вычисляли индекс токсичности по формуле:

$$J = (V_{\text{контроль}} - V_{\text{опыт}}) / V_{\text{контроль}}$$

где J – индекс токсичности, $V_{\text{контроль}}$ – всхожесть семян в контроле, $V_{\text{опыт}}$ – всхожесть семян в опытном варианте.

Оценивали токсичность почвы и снега по степени прироста корней кресс-салата. Для биотестирования использовали проростки кресс-салата с длиной корня 0,4-0,7 мм с наибольшим

количеством корневых волосков. В опытные пробирки вносили по 10 мл почвенной вытяжки или талой воды, в контрольную – дистиллированную воду. Длину корней измеряли до помещения в исследуемые растворы и через 1 сутки. Рассчитывали отношение прироста корней в пробе по отношению к контролю.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования представлены в таблицах 1-4 и на рисунках 1-4.

При биотестировании снега и почвы было установлено, что по таким показателям, как проращение пыльцы, прирост coleoptилей, прирост

корней кресс-салата наименьший уровень загрязнения отмечается в точке 3, максимально удаленной от железнодорожного полотна и автодороги (табл. 1-4, рис. 1-4).

Максимальное загрязнение зарегистрировано – на ст.1 (железнодорожное полотно) и ст. 5 (обочина автодороги).

Наличие токсических веществ приводит к снижению жизнеспособности пыльцы, ростовой активности корня и способности к растяжению отрезков coleoptилей. Однако при этом на всхожесть семян кресс-салата, практически не оказывает воздействия, что подтверждается низкими коэффициентами токсичности.

Таблица 1. Биотестирование снега

Станция	Проращение пыльцы, %	Прирост coleoptилей, мм	Прирост корней кресс-салата, мм	Индекс токсичности	Всхожесть семян кресс-салата, %
---------	----------------------	-------------------------	---------------------------------	--------------------	---------------------------------

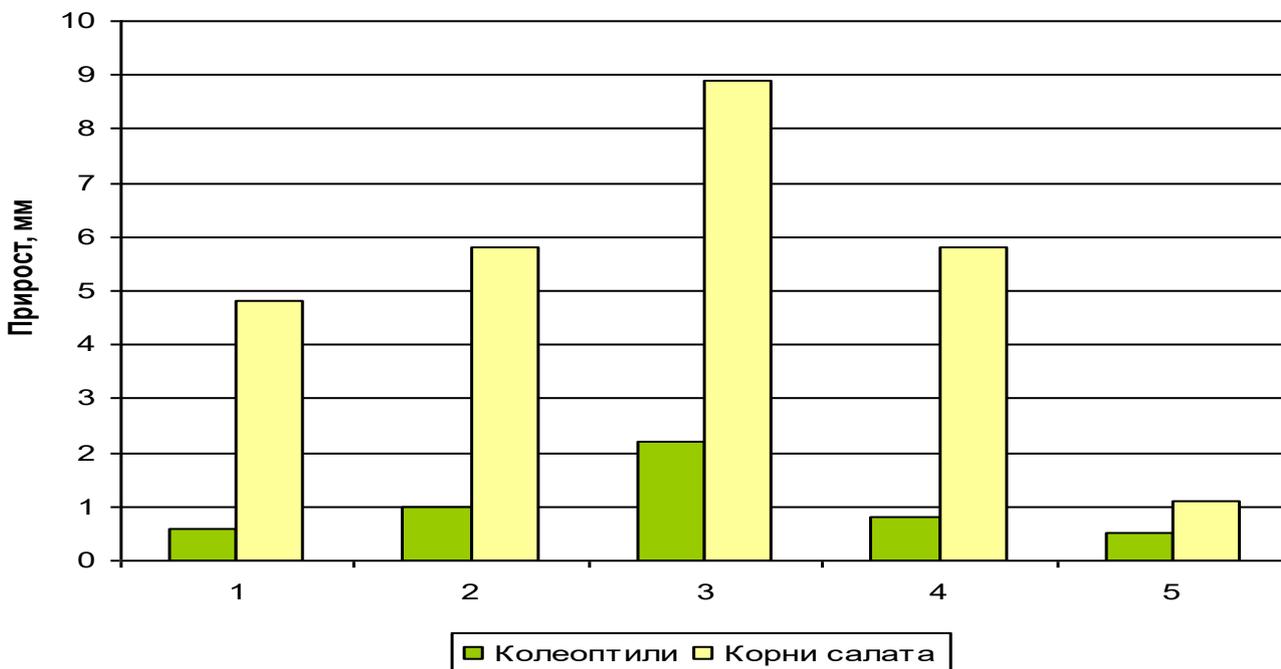


Рис. 1. Влияние загрязнения снежного покрова на прирост coleoptилей пшеницы и корней салата

1	83,96	0,6	4,8	0,03	96,91
2	69,56	1,0	5,8	0,03	96,91
3	91,67	2,2	8,9	0,02	94,85

4	51,67	0,8	5,8	0,04	95,88
5	61,19	0,5	1,1	0,05	94,85

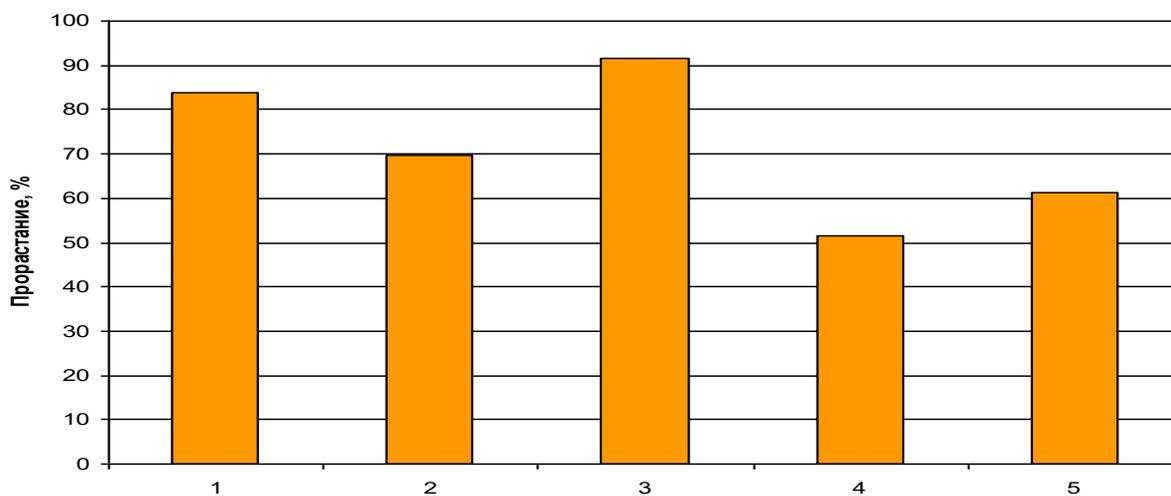


Рис. 2. Влияние загрязнения снежного покрова на прорастание пыльцы лилии

Таблица 2. Биотестирование почвы

Станция	Прирост coleoptилей, мм	Индекс токсичности	Всхожесть семян, %	pH
1	0,4	0,02	97,94	8,11
2	0,3	0,03	96,91	7,41
3	0,6	0,01	99,90	7,74
4	0,4	0,03	96,91	8,42
5	0,3	0,072	92,78	7,46

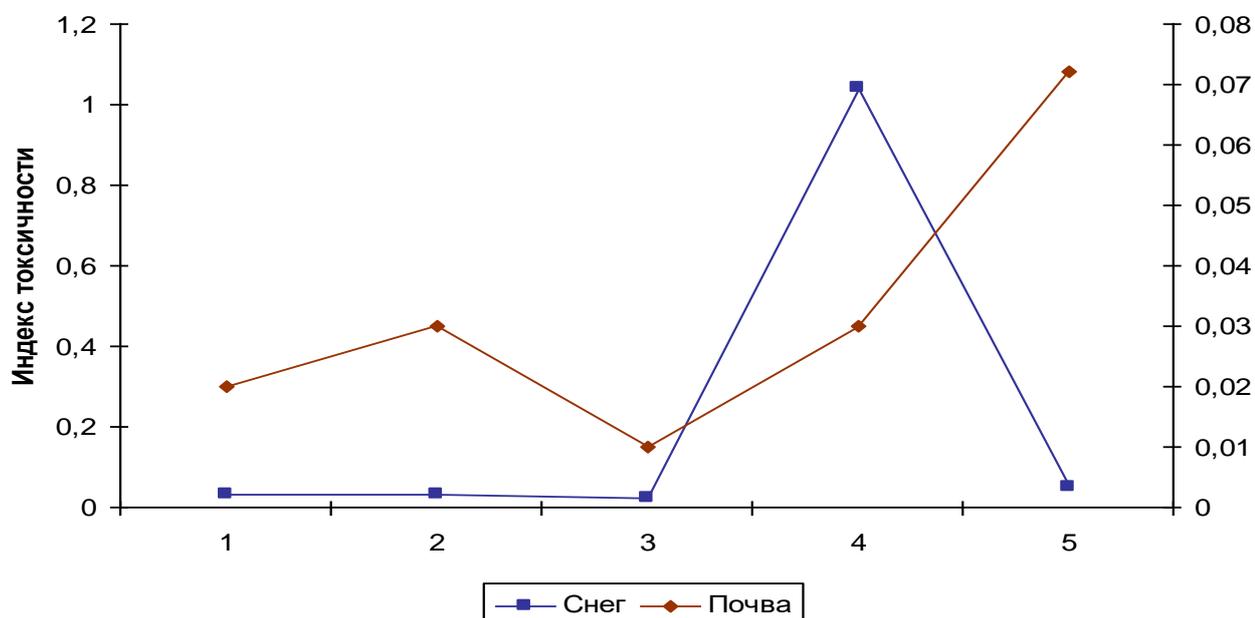


Рис. 3. Индексы токсичности снежного покрова и почвы

Таблица 3. Количественный состав микрофлоры снега

Станция	КОЕ на 1 м ³
3	3300
5	54140

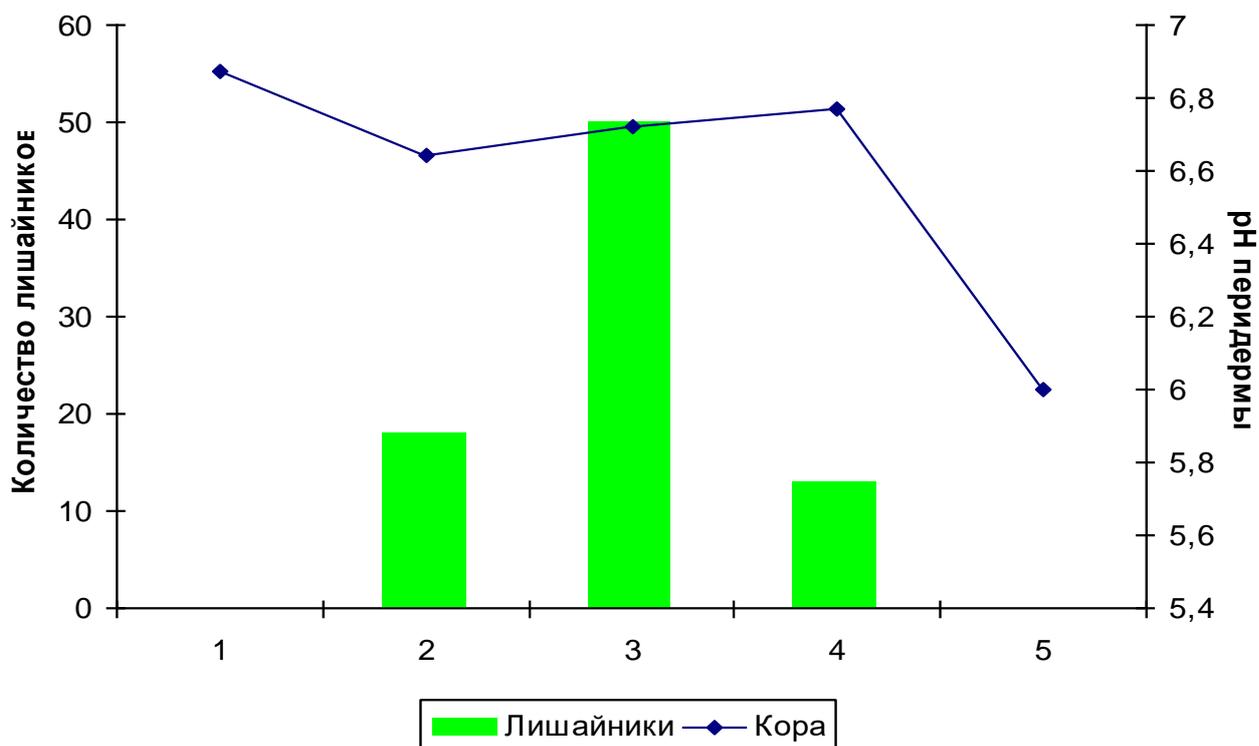


Рис. 4. Биоиндикация загрязненности воздуха

Таблица 4. Индикация состояния атмосферы

Станция	Количество лишайников, шт	pH коры тополя
1	0	6,87
2	18	6,64
3	Более 50	6,72
4	13	6,77
5	0	6,00

Анализ коэффициентов токсичности показывает, что при отсутствии травяного покрова и листвы на деревьях и кустарниках выбросы с железной дороги загрязнители накапливаются на ст. 4. Следовательно, наличие зеленых полос вдоль транспортных путей позволяет остановить рас-

пространение загрязнения. Эти данные подтверждаются и результатами анализа микрофлоры. Так, до защитной зеленой полосы около железной дороги количество колониеобразующих единиц (КОЕ) в 16,7 раз превышало количество микроорганизмов в точках, находящихся за посадками хвойных растений (табл. 3).

Полученные результаты согласуются с данными лишеноиндикационных исследований. Так, количество микроорганизмов около транспортных путей (ст. 1 и 5) в несколько раз больше, чем в парковой зоне (рис. 4).

Одним из методов оценки загрязнения воздуха является определение pH коры деревьев. Так, од-

ним из характерных признаков действия SO₂ на растения служит повышение кислотности в клетках перидермы. Установлено, что кислотность коры значительно снижается лишь около железно-дорожного полотна (табл. 7, рис. 4).

Выводы

Воздух на территории, прилегающей к Вологодскому многопрофильному лицей, является загрязненным.

Основными источниками загрязнения атмосферы на изученной территории являются железнодорожный и автомобильный транспорт.

Для оценки загрязненности территории необходимо использовать комплекс методов биотестирования и биоиндикации. Наиболее чувствительными являются лишеноиндикация и биотестирование на основе оценки ростовой активности отрезков колеоптилей злаков и корней кресс-салата.

Библиографический список

1. Андерсон Ф.К., Трешоу М. Реакция лишайников на атмосферное загрязнение // Загрязнение воздуха и жизнь растений. Л.: Гидрометеоздат, 1988. С. 295-326.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем /Под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 350 с.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование/ Мелехова О.П., Евсеева Т.И., Сарапульцева Е.И. М.: Academia, 2008. 288 с.
4. Будрейко Е.Н. Экология городов. Загрязнение почв, воды и воздуха // <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/41495.php>
5. Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды. Первод с англ. М.: Мир, 1979. 200 с.
6. Инсарова И.Д., Инсаров Г.Э. Сравнительная оценка чувствительности эпифитных лишайников различных видов к загрязнению воздуха // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем, 1989. Т.12. С. 113–175.
7. Методические указания. МВИ интегрального уровня загрязнения почвы техногенных районов методом биотестирования. РД 52.18.344-98. М.: Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.1993.
8. Методы изучения состояния окружающей среды: Практикум по экологии. /Коробейникова Л.А., Антонова В.И., Сулова Т.А. и др./ Под ред. Коробейниковой Л.А. Ч.2. Вологда: Русь,1996. 103с.
9. Петрова В.В. Оценка жизнеспособности семян как критерий оценки мутагенности среды // Экологическая культура и образование. Вологда: ВИРО, 2006.
10. Прозоркина Н.В., Рубашкина Л.А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 416с.
11. Радченко Н.М. Биомониторинг в системе индикации города Вологды. Вологда: изд-во ВоГТУ, 2006. 71 с.
12. Тулупов П.Е. Отрезки колеоптилей – новый интегральный биотест для оценки загрязнения природных сред//Труды ИЭМ Загрязнение атмосферы и почвы. М.: Гидрометиздат, 1991.

Оценка экологического состояния озера Долгое (Южский район Ивановской области) по составу макрозообентоса

КОЛОМИЕЦ АРИНА

ОГБОУ «Ивановский областной ЦРДОД», г.Иваново, 8 класс

Объединение «Экомир»

Научный руководитель - Гусева Анна Юрьевна, кандидат биологических наук, заместитель директора, педагог дополнительного образования Ивановского областного ЦРДОД

Введение

За последние годы многие озера на территории Ивановской области стали объектом антропогенного и, в частности, рекреационного воздействия. Не избежали этой участи и озера, расположенные на территориях, имеющих природоохранный статус. Объектом наших исследований стало озеро Долгое, расположенное на территории Клязьминского республиканского боброво-выхухолевого заказника.

Цель работы – провести оценку качества озера Долгое биоиндикационными методами и дать его экологическую характеристику. Были поставлены **следующие задачи**:

1. Отобрать пробы макрозообентоса и определить класс качества воды в озере по общепринятым методикам.
2. Провести описание берегов и поймы.
3. Изучить видовой состав гидробионтов, относящихся к группе макрозообентоса.
4. На основании присутствия видов-индикаторов и их количества сделать выводы об экологическом состоянии водоема.
5. Сравнить данные за 2010 и 2011 гг. и выявить динамику изменений.

- б. Дать рекомендации по улучшению состояния водоема.

Материал и методы исследования

Озеро Долгое расположено на территории Клязьминского боброво-выхухолевого заказника, имеет старичное происхождение (старое русло реки Клязьмы). Протяженность озера – около 2 км, ширина – от 70 до 150 м. Глубина достигает 10 м. Наиболее распространенными видами растений по берегам являются тростник обыкновенный, рогоз широколистный, осоки. Относительно часто встречаются гравилат речной, частуха подорожниковая. По всей акватории озера доминируют кубышка желтая, телорез алоэвидный, местами доминантом является рдест плавающий. Особенностью озера является присутствие водяного ореха (чилима).

Исследования проводились для 11 станций озера Долгое в 2010 году и для 10 станций в 2011 году. Для каждой из станций производилось описание с использованием стандартных бланков, описывались запах, цвет воды, наличие пленки, перифитона, тип грунта, водная и прибрежная растительность. Глубина определялась с помощью стандартного шеста, прозрачность – с помощью диска Секки. Отбор

проб производился с помощью гидробиологического скребка по стандартной методике. Разбор проб производился в кювете. Пробы фиксировались в растворе формалина. Определение производилось с помощью определителей (Хейсин Е.М. Определитель пресноводной фауны, 1962; Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР 1977; Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С., 2003).

Для оценки качества вод использовались стандартные биоиндикационные методики: индекс Майера, метод Вудивисса и методика Пантле-Букка в

модификации Сладчека.

Индекс сапробности по методике Пантле-Букка в модификации Сладчека рассчитывали по формуле:

$$s = \frac{\sum(s \times h)}{\sum h}$$

где: h - относительная частота встречаемости (обилие) гидробионтов; s – сапробная валентность.

Оценочная шкала чистоты воды

<i>индекс сапробности</i>	<i>зона</i>	<i>класс чистоты воды</i>
0-0,50	ксеносапробная	I (очень чистые)
0,51-1,50	олигосапробная	II (чистые)
1,51-2,50	β-мезосапробная	III (удовлетворительной чистоты)
2,51-3,50	α-мезосапробная	IV (загрязнённые)

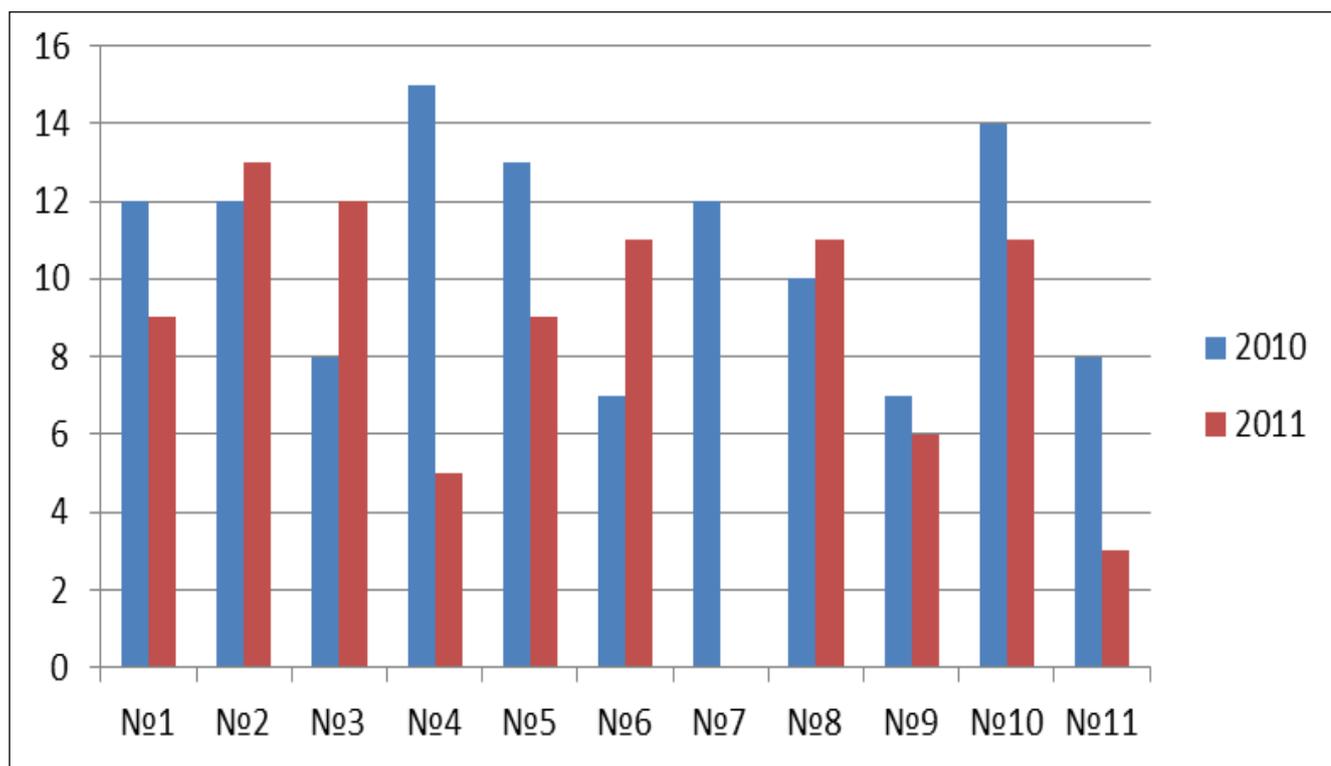


Рис. 1. Класс качества вод по индексу Майера для различных станций оз. Долгое в 2010 и 2011 г.

Результаты исследования и их обсуждение

За период проведения исследований было отмечено 37 видов высших водных растений и 54 вида беспозвоночных – представителей макрозообентоса.

На основании присутствия таксонов и видов-индикаторов нами был проведен расчет значений индекса Майера и определены классы качества вод, соответствующие этим значениям (рис. 1). На ст. 1 в 2010 году было определено значение индекса Майера равное 12, а в 2011 году мы можем наблюдать снижение индекса до 9, следовательно, экологическое состояние воды ухудшилось. На ст.2, наоборот,

казатели (индекс Майера равен 15), то в 2011 индекс равен 5.

Значение индекса в 2010 году на ст.5 было равно 13, а в 2011 году – 9, таким образом, мы можем наблюдать значительное ухудшение показателей.

Положительная динамика отмечена для ст.6. На ст.8 мы наблюдаем незначительное улучшение индекса (с 10 до 11). Для ст.9 и ст.10 по индексу Майера отмечена тенденция к ухудшению экологического состояния (7 и 6 и 14 и 11 соответственно). Для ст.10 показатели индекса в течение двух лет соответствуют 3 классу качества воды. Исследование воды ст. 11 по индексу Майера показало, что вода

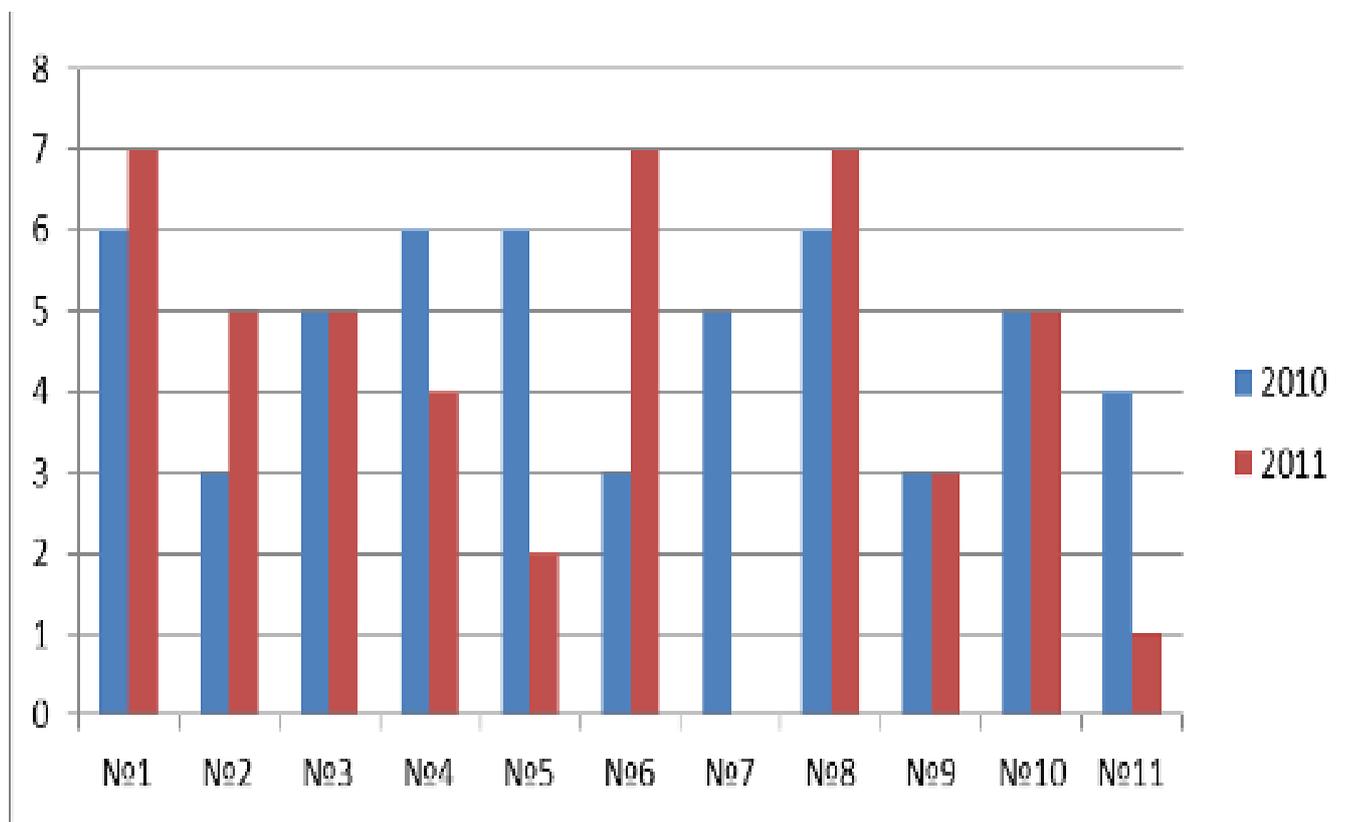


Рис. 2. Класс качества вод по индексу Вудивисса для различных станций оз. Долгое в 2010 и 2011 г.

мы наблюдаем улучшение качества воды – к 2011 году (индекс составил 13) в отличие от 2010 года (индекс равен 12). Значительное улучшение также заметно на ст.3. В 2010 году на данной станции значение индекса Майера было равно 8, а в 2011 году – 12. На ст.4 выявлено значительное снижение индекса. Если в 2010 году здесь были самые лучшие по-

значительно загрязнена. Таким образом, на ст. 1, 4, 5, 9, 10 и 11 наблюдается тенденция к ухудшению показателей качества вод в 2011 г. На ст. 2, 3, 6, 8 зарегистрирована положительная динамика класса качества воды по индексу Майера.

Расчет индекса Вудивисса и определение с помощью него класса качества вод, отобранных в 2010



Рис. 3. Класс качества вод по индексу сапробности и индексу Пантле-Букка в модификации Сладчека для различных станций оз. Долгое в 2010 и 2011 г.

и 2011 годах, позволяет отметить следующее (Рис. 2). Для ст. 1 отмечена положительная динамика и улучшение класса качества вод в 2011 году. На ст. 2 произошло значительное улучшение класса качества вод, который соответствует трем в 2010 г., пяти – в 2011 г. Существенных межгодовых изменений не отмечено для ст. 3 (пятый класс качества). Значительное ухудшение произошло на ст. 4 (с шестого класса до четвертого). Ухудшение качества вод отмечено для ст. 5 (с шестого класса до второго). На ст. 6, наоборот, значительно улучшилось качество воды (с трех в 2010 г. до семи в 2011 г.) Показатели качества вод на ст. 8 изменились с шести в 2010 до семи в 2011 году, класс качества вод квалифицирует-

ся как «чистая».

В 2010 и 2011 года исследования на ст. 9 показали, что класс качества вод равен трем. На ст. 10 ситуация стабильная, класс качества вод равен пяти вне зависимости от года.

На ст. 11 произошло резкое ухудшение класса качества вод. В 2010 году значение было равно 4, а в 2011 году на станции был зарегистрирован самый плохой показатель из всех изученных станций за оба года исследований – класс качества воды равен одному. Таким образом, изучение межгодовой динамики качества вод по индексу Вудивисса показало, что для ст. 1, 2, 6, 8 характерно улучшение класса качества вод, для ст. 4, 5, 11 произошло ухудше-

ние класса качества. Показатели качества вод для ст. 3, 9, 10 с 2010 по 2011 год не изменились.

Расчет индекса сапробности и индекса Пантле-Букка в модификации Сладчека показал, что воды ст. 1, 2, 4 в 2010 и 2011 году по индексу сапробности и индексу Пантле Букка в модификации Сладчека являлись β -мезосапробными («удовлетворительной чистоты») (рис. 3).

Воды ст. 5, являющиеся β -мезосапробными в 2010 году, в 2011 году имели качественное значение 1,9 («удовлетворительное чистоты») по индексу сапробности, по индексу Пантле-Букка в модификации Сладчека воды характеризовались как α -мезосапробные (2,9). Воды ст. 8 в 2010 году характеризовались как β -мезосапробные (1,95) по индексу сапробности, а индекс в модификации Сладчека характеризовать их как олигосапробные (1,35), то есть «чистыми». В 2011 воды данной станции характеризуются как α -мезосапробные, то есть «загрязнённые».

В 2010 году воды ст. 9 по индексу Пантле Букка в модификации Сладчека имели показатель 1,43 и соответствовали олигосапробным водам, а по индексу сапробности зон квалифицировалась как β -мезосапробная. В 2011 году картина существенно не изменилась. Таким образом, ст. 8 и 9 качество воды ухудшилось в 2011 году стали до уровня «удовлетворительной чистоты», кроме того на ст. 8 вода имеет тенденцию к динамике в сторону α -мезосапробных вод. Воды ст. 10 в 2010 году характеризовались показателями 1,77 по индексу сапробности и 1,63 по индексу в модификации Сладчека. В 2011 году значения индексов равны 1,9 и 1,5 и, таким образом, воды станции являются «чистыми».

Воды ст. 11 за изученный период квалифицировались как β мезосапробные («удовлетворительной чистоты»).

Таким образом, ни на одной станции качество

воды не показало значительной положительной динамики, а для ряда станций было зафиксировано значительное ухудшение ситуации. Это можно объяснить как засушливым летом 2010 года, так и сильными паводками 2011 г.

Проведённые исследования по соотношению различных видов моллюсков в 2011 г. показали, что на ст. 1 доминирует затворка писциналис (более 30%), что характеризует воды как небогатые кислородом. На ст. 2 доминирует (30%) шаровка роговая – двустворчатый моллюск, за что мы можем охарактеризовать воды этой станции как чистые со значительным содержанием кислорода. Содоминантом на данной станции является живородка речная. Доминирующим видом на ст. 3 стал *Unio tumidus* (менее 20%), а содоминантом горошинка речная. Воды ст. 4 не проявили себя как чистые, так как доминирующим моллюском на станции являлся прудовик овальный (60%). Доминирующим моллюском на следующей ст. 5 была затворка писциналис (более 30%), содоминантом шаровка роговая (чуть менее 30%) и прудовик ушковый (20%).

Процентное соотношение двустворчатых моллюсков на ст. 6 значительно выше, здесь доминируют *Unio tumidus* (30%) и *Unio longirostris* (чуть менее 20%). Именно на этой станции в 2011 г. был обнаружен вид *Anodonta picinalis* (2%). Таким образом, воды ст. 6 можно охарактеризовать как чистые, с большим содержанием кислорода. На ст. 8 доминирует *Pseudanodonta kletti* (более 35%), содоминант - *Unio tumidus* (25%). На ст. 9 доминантом оказался *Unio longirostris* (более 40%), а содоминантом *Unio tumidus* (чуть менее 20%), и воды также были охарактеризованы как чистые. На ст. 10 доминирующим видом является *Unio longirostris* (более 20%), а содоминантом прудовик ушковый (18%).

Воды ст. 11 оказались самыми загрязнёнными т.к. доминирующим моллюском здесь являлся пруд-

довик обыкновенный (58%). На этой станции также не было обнаружено двустворчатых моллюсков.

На ст. 1 в 2010 году встречаются только брюхоногие моллюски (прудовик обыкновенный и биттиния Личи). Двустворчатые моллюски-фильтраторы отсутствуют. Рост численности горошинки речной в позапрошлом году отмечен на ст. 2, 5, 10. Почти на всех станциях отмечена высокая численность биттинии Личи. Этот вид доминирует на ст. 2 и 4. В 2010 г. Увеличение количества особей шаровки роговой отмечено на ст. 3, 4, 5, 6, 10.

ническое загрязнение) и присутствии большого количества растворенного в воде кислорода. На ст. 3 высокий индекс доминирования отмечен для прудовика обыкновенного, что говорит о значительном ухудшении качества воды и незначительном количестве кислорода. На ст. 5 и 10 высокий индекс доминирования отмечен для горошинки речной. Лужанка живородящая преобладает на ст. 6, 8 и 11. Самые высокие показатели по численности катушек были отмечены на ст. 2, 4, 7, 11, но ни на одной из станций виды этой группы не являются доминиру-

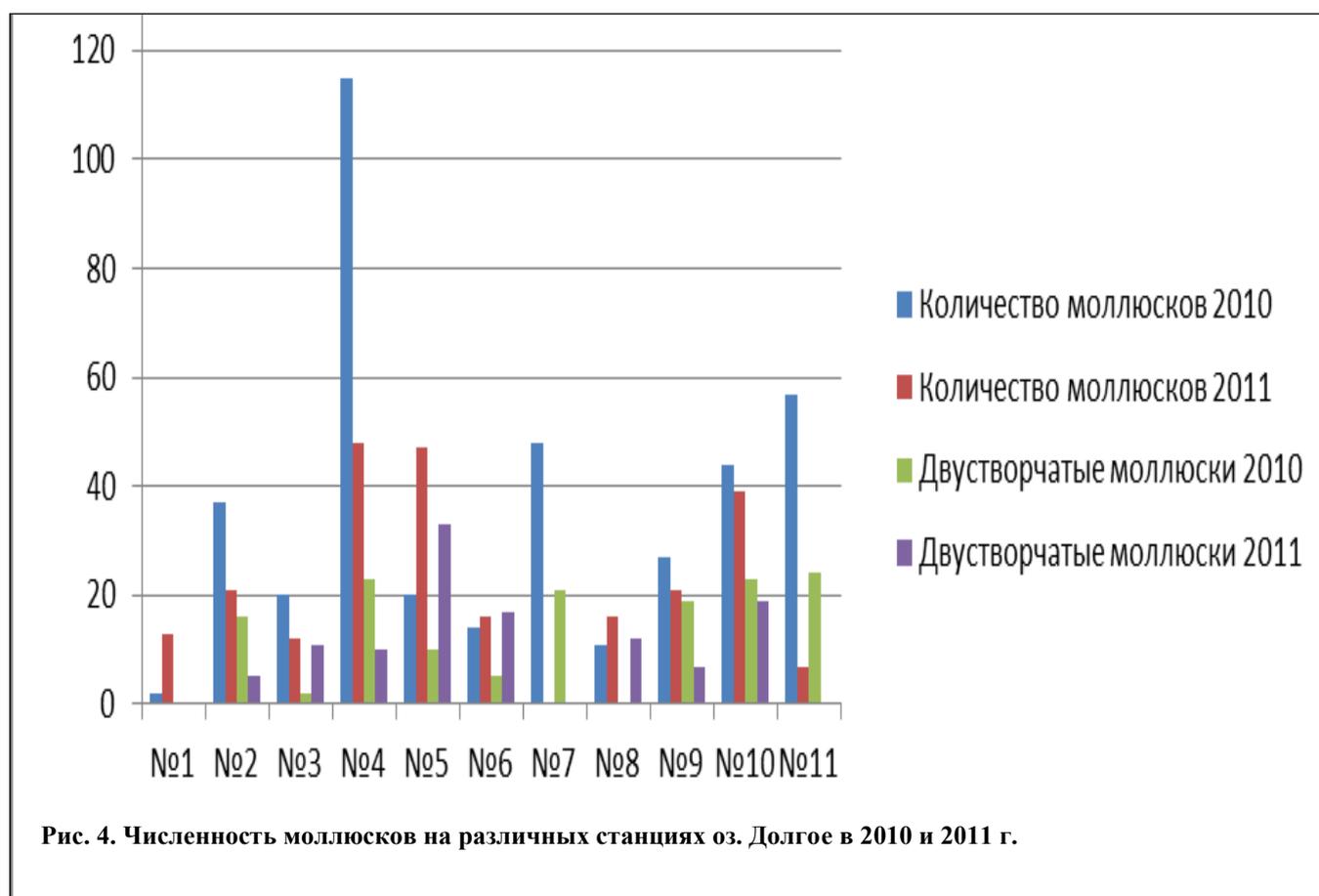


Рис. 4. Численность моллюсков на различных станциях оз. Долгое в 2010 и 2011 г.

В 2010 г. наибольшая численность *Pseudanodonta kletti* отмечена на ст. 2, 7, 9, 11. Вид *Unio longirostris* в массе встречается на ст. 2, 7, 9, 11, что говорит о значительном количестве растворенного в воде кислорода даже в придонном слое. Большое количество *Unio tumidus* отмечено на ст. 10 и 11, а на ст. 9 и 7 этот вид является доминирующим, что также говорит о хорошем качестве воды (минимальное орга-

ноющими.

На ст. 1 в 2010 году обнаружено всего 2 экземпляра брюхоногих моллюсков, в 2011 году отмечено увеличение численности до 13, а двустворчатые моллюски снова не обнаружены, что указывает на значительное загрязнение воды. На ст. 2 в 2010 году было отловлено 37 моллюсков, из которых 16 являются двустворчатыми, что показало тенденцию к

улучшению качества вод. В 2011 году был обнаружен 21 моллюск, а число двустворчатых равнялось 5, что говорит о значительном ухудшении качества воды. 10 моллюсков было найдено на ст. 3 в 2010 г., лишь 2 из них являлись двустворчатыми. В 2011 г. было отловлено 12 экземпляров моллюсков, из которых 11 являются двустворчатыми, это чистоте воды. В 2011 году на ст. 4 из 115 отловленных моллюсков 23 оказались двустворчатыми, что указывает на значительное содержание кислорода в придонном слое воды. На ст. 5 в 2010 году было отмечено 20 моллюсков, из которых 10 являются двустворчатыми, в 2011 году отловлено 47 моллюсков, из общего числа 33 оказались индикаторами, что свидетельствует о высоком содержании кислорода в воде. 5 двустворчатых моллюсков (35,6%) было отмечено на ст. 6 в 2010 г., в 2011 г. 16 оказались индикаторами. На ст. 7 в целом было обнаружено 48 моллюсков, из них 21 двустворчатый, что говорит о значительном содержании кислорода. В 2010 году 11 брюхоногих моллюсков было отмечено на ст. 8. Двустворчатые моллюски здесь отсутствовали, то есть содержание кислорода было низким, органическое загрязнение значительным. В 2011 году отмечено улучшение качества вод, и из найденных 16 моллюсков на данной станции 12 оказались индикаторами. 27 моллюсков, из которых 19 оказались двустворчатыми обнаружено на ст. 9 в 2010 году. В 2011 на ней же был обнаружен 21 моллюск, из которых треть оказались индикаторами. На ст. 10 отмечено 11 брюхоногих и 33 двустворчатых моллюска на 1 м² в 2010 году, следовательно, вода данной станции была наиболее насыщена кислородом. В 2011 году из 39 моллюсков 19 были двустворчатыми. Результаты обследования ст. 11 показали в 2010 году присутствие 57 моллюсков на 1 м², из 24 оказались двустворчатыми, что составляет 42,1%. Такая высокая численность фильтраторов также гово-

рит о значительном количестве растворенного в воде кислорода. Однако в 2011 году на ст. 11 было отловлено 7 моллюсков, а двустворчатых моллюсков обнаружено не было, что свидетельствует о резком ухудшении качества воды.

Максимальная численность моллюсков в 2010 году зарегистрирована на ст. 4 (115 экземпляров на 1 м²). Минимальная численность моллюсков отмечена на ст. 1 (2 моллюска) в 2010 году. В 2010 году наибольшая численность двустворчатых моллюсков отмечена на ст. 4 (23 моллюска), ст. 10 (33 экземпляра), ст. 11 (24 моллюска) станциях, что характеризует воду как обогащённую кислородом. Минимальная численность моллюсков-фильтраторов выявлена на ст. 3 (2 моллюска) и ст. 6 (5 экземпляров), отсутствие двустворчатых моллюсков зарегистрировано на ст. 1 и ст. 8.

В 2011 году наибольшее количество моллюсков было отловлено на ст. 5 (33 моллюска) и ст. 10 (19 экземпляров). Общее количество станций, характеризующихся чистыми и богатыми кислородом водами, стало меньше, чем в 2010 году. Минимальная численность фильтраторов в 2011 году отмечена на ст. 2 (5 моллюсков) и ст. 9 (7 экземпляров), отсутствие двустворчатых моллюсков на ст. 1.

Исследование качества вод озера Долгое, расположенного на территории Клязьминского республиканского боброво-выхухолевого заказника, мы установили, что в 2010 году воды в озере Долгое могли быть охарактеризованы как воды удовлетворительной чистоты и чистые, а в 2011 году как воды удовлетворительной чистоты с тенденцией к загрязнению.

Для озера характерно значительное вторичное загрязнение, так как в настоящее время происходит постепенное зарастание озера растениями. Также источниками загрязнений становятся паводки. Озеро, выходя из берегов, смывает различные органи-

ческие загрязнения.

Воздействие на озеро антропогенных факторов ограничено. Тем не менее, посещение озера людьми привело к ухудшению состояния берега. Особое загрязнение нужно отметить на станциях расположенных около туристической стоянки и моста.

Выводы

Воды в озере Долгое на территории Клязьминского заказника, являются водами удовлетворительной чистоты со значительной тенденцией к загрязнению и загрязнёнными по индексу Пантале-Бука в модификации Сладчека, β -мезосапробными. В 2011 году отмечается ухудшение качества вод для большинства станций.

Основными источниками загрязнения являются отмершие водные растения и различные органические остатки, смытые с берегов во время паводков.

В целях улучшения экологического состояния озера следует провести очистку береговой линии и мелководья, ограничить присутствие на территории заказника людей.

На основании проведенного исследования можно дать следующие рекомендации.

Полностью ограничить доступ людей на территорию Клязьминского заказника, особенно на берега пойменных озер.

Провести очистку озера Долгого от разросшихся растений.

Очистить береговую линию от источников загрязнения антропогенного происхождения и упавших деревьев.

Библиографический список

1. Алексеев С.В., Беккер А.М. Изучаем экологию экспериментально. С-Петербург. 1993.
2. Изучаем водоемы: как исследовать озера и пруды. Практическая экология для школьников. Ред. проф. Л.А. Коробейниковой, проф. Г.А. Воробьева. Вологда: Русь, 1994.



Рис.5. Карта схема расположения станций
среды. Тула. 2003.

Исследование уровня радиации на территории и в здании МБОУ СОШ № 3 с углубленным изучением отдельных предметов г.Сосногорска Республики Коми

ЛИТИН ИГОРЬ

МБОУ СОШ № 3 с углубленным изучением отдельных предметов г. Сосногорска Республики Коми, 9 класс

Научный руководитель - Ручкина Тамара Михайловна, учитель школы № 3

Введение

Известно, что радиоактивное излучение оказывает воздействие на все живые организмы, в том числе и на человека.

Известно, что радиоактивное излучение оказывает биологическое действие на живые организмы, вызывая биохимические изменения в клетках. Некоторые следствия биохимических изменений в клетке проявляются сразу после момента облучения, но не завершаются за короткое время, а могут привести к гибели клетки или её раковому перерождению через десятилетия. Значительная часть повреждений является необратимыми. Эти повреждения увеличивают вероятность возникновения различных заболеваний, из которых наиболее опасные раковые заболевания. Радиация вызывает также генетические дефекты, которые могут проявиться у потомков человека, подвергшегося облучению.

Различают естественные и ис-

кусственные источники радиации. К естественным источникам радиации относятся космические лучи, земная радиация от месторождений, содержащих природный уран, и газ радон, выходящий из недр Земли и содержащийся в воздухе. К искусственным – источники, созданные человеком: атомная энергетика, рентгеновские аппараты, различные бытовые приборы и т. д. Наибольшую дозу радиации человек получает от естественных источников. Радиоактивность следует рассматривать как неотъемлемую часть нашей жизни, но без знания закономерностей



процессов, связанных с радиационным излучением, невозможно реально оценить ситуацию [2, 7].

Цель исследования – оценка уровня радиации на территории и в здании МБОУ СОШ № 3 с углубленным изучением отдельных предметов г. Сосногорска Республики Коми.

Для достижения цели были поставлены **следующие задачи:**

1. Измерить уровень радиации в помещениях и в окрестностях школы.
2. Сравнить полученные результаты с Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009) для жилых и общественных зданий и помещений.
3. Оценить уровень радиации в школе в сравнении данными из Государственного доклада «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2010 году».
4. Выполнить анализ заболеваемости обучающихся школы, оценить влияние уровня радиации на заболеваемость учащихся.
5. Провести опрос обучающихся, учителей и родителей о самых опасных факторах, приводящих к гибели людей.

Материал и методы исследования

Измерение уровня радиации школьных помещений проводилось ежедневно (кроме воскресенья) с 1 по 30 сентября 2011 года и с 10 по 19 января 2012 года. Замеры проводились в дневные часы, в проветриваемых и непроветриваемых помещениях. Измерения проводились в 44 точках: 33 кабинетах, рекреациях на первом, втором и третьем этажах, в вестибюле, столовой, большом и малом спортзале, в учительской, медпункте и подвале.

Для измерения уровня радиации использовался индикатор радиационный бытовой POISK-M (Рис.4), основной режим работы. В каждой точке снимались три показания индикатора, затем нахо-

дилось среднее значение

Измерение уровня радиации на территории школы проводилось в течение сентября 2011 года ежедневно, кроме воскресенья. Замеры проводились в основном в дневные часы.

Для измерения уровня радиации использовался индикатор радиационный бытовой POISK-M, ускоренный режим работы, с таймером 12 с. В этом режиме не требуется выполнять никаких дополнительных вычислений, что удобно при измерении на улице.

При нажатии клавиши управления после первых 12 с. процессор производит аппроксимацию результата, и оценка фона уже будет определена. При дальнейшей работе происходит уточнение результата путем нахождения среднего арифметического значения между предыдущим и каждым последующим значениями.

Измерения уровня радиации производились у фасада, с торца школы, с правой и левой стороны от входа, на большом и малом футбольных полях и у мастерских.

Анализ заболеваемости учащихся школы за 5 лет – с 2007 по 2011 год проводился по сведениям о заболеваниях, полученным из справок, которые учащиеся предоставляют в школу в случае отсутствия на уроках.

Опрос обучающихся школы, их родителей и учителей был проведен с 15 по 20 октября. В опросе приняли участие 84 обучающихся 9-11 классов, 20 родителей обучающихся 11б класса и 20 учителей школы. Им было предложено расположить 25 возможных источников, приводящих к гибели людей, в порядке убывания их опасности для человека.

Данные, полученные в результате опроса, занесли в электронные таблицы и суммировались по источникам опасности для каждой группы опрошенных. Затем источники опасности располагались

последовательно в порядке убывания их опасности для жизни и здоровья людей. Полученные последовательности сравнивались с результатом статистических оценок числа людей, погибающих в мире в год от соответствующего источника [5]

Математическая обработка данных проводилась с помощью программы MS Office Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Уровень радиации школьных помещений

Исследование уровня радиации в школьных помещениях не выявило каких-либо отклонений в радиационном фоне. Уровень радиации составил 7-15 мкР/ч, что не выходит за рамки естественного радиационного фона. Наибольшие средние значения за сентябрь 2011 года зафиксированы в кабинетах: математики № 201 (13,6 мкР/ч), физики № 315 и ОБЖ (13,1 мкР/ч), информатики и учительской (13 мкР/ч). Наименьшие значения – в столовой и подвале (8,5 мкР/ч).

По сравнению с сентябрем 2011 года в январе 2012 года значительных изменений в радиационном фоне не произошло. Наибольшие средние значения за 10 дней января отмечены в тех же кабинетах: математики № 201 (13,4 мкР/ч), физики № 315, ОБЖ,

информатики и учительской (13 мкР/ч). Наименьшие значения – в столовой, медпункте (8,5 мкР/ч) и подвале (8,8 мкР/ч).

В среднем уровень радиации в школе составляет 10,6 мкР/ч, такое значение было получено и в сентябре 2011 года (рис. 1), и в январе 2012 года (рис. 2). Уровень радиации не превышает установленных норм (НРБ-99/2009) [4].

Методом наблюдений было установлено, что радиационный фон в кабинетах зависит от внешних условий – при проветривании радиационный фон снижается. По-видимому, это связано с радиоактивным инертным газом радоном, возникающим в результате α -распада радия. При этом испускаются α -частицы, а также γ -излучение, которое фиксирует индикатор. Радиационный фон от температуры в помещениях не зависит – небольшой рост показаний индикатора скорее всего связан с изменениями, происходящими в самом приборе с увеличением температуры воздуха.

В кабинетах, которые регулярно проветриваются и в которых много цветов, уровень радиации ниже. В кабинетах информатики, физики и ОБЖ уровень радиации незначительно выше, чем в других каби-

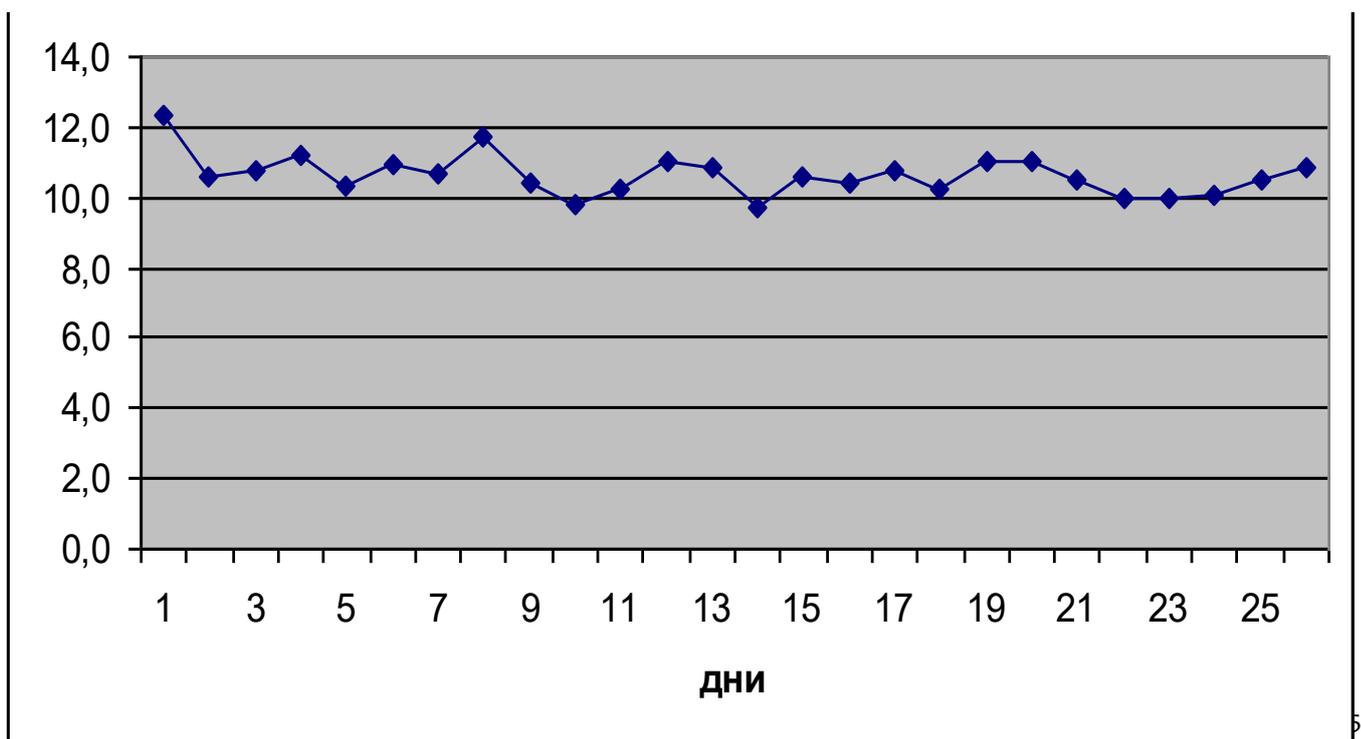


Рис.1. Средний уровень радиации (мкР/ч) в помещениях школы в сентябре 2011 г.

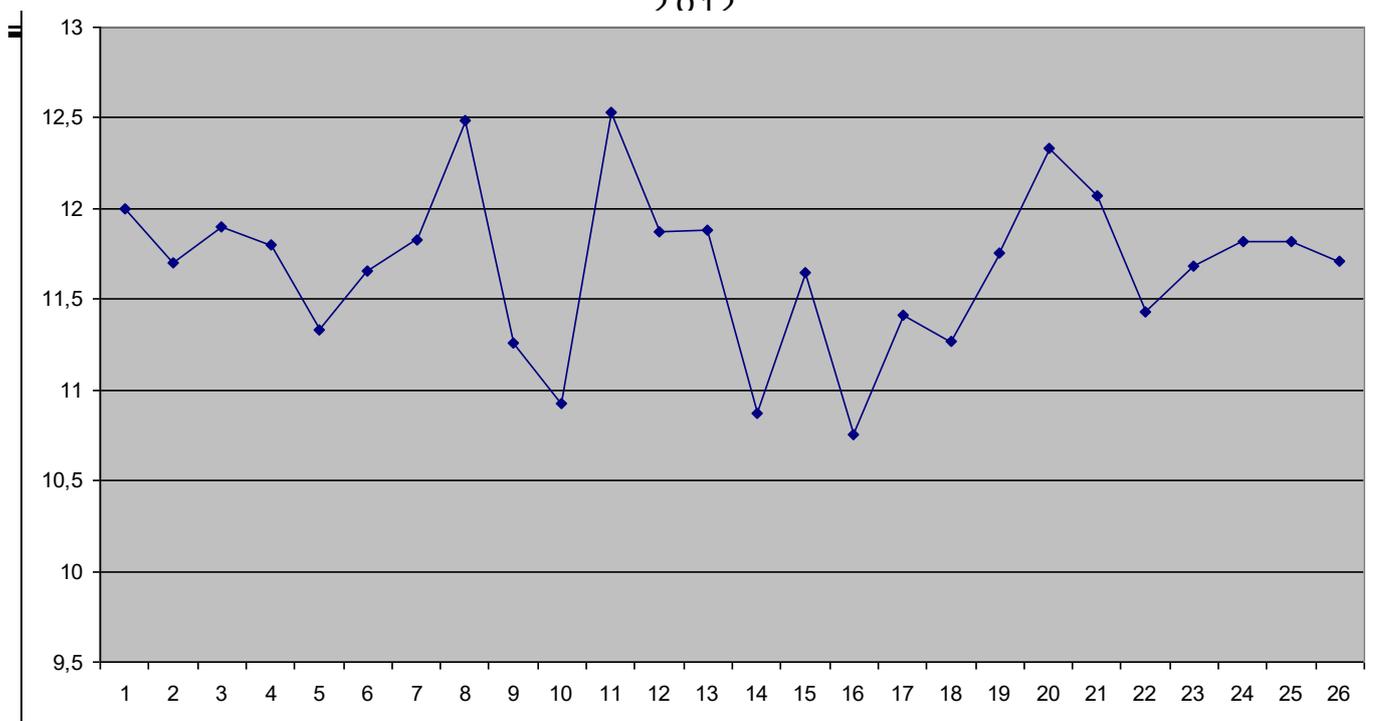


Рис. 2. Средний уровень радиации (мкР/ч) на территории школы в сентябре 2011 г.

нетах из-за имеющегося в них оборудования: компьютеров, интерактивной доски и других приборов, являющихся источниками радиоактивных излучений. В кабинете №201 очень жарко и душно. В учительской летом заменили линолеум и сделали ремонт, также она практически не проветривается. Школьная столовая постоянно проветривается, и в ней много цветов, а подвал – самое холодное помещение, также в нём есть вентиляция.

При исследованиях уровня радиации также использовался дозиметр ДП-5Б (Рис.4). Так как данный прибор предназначен для обнаружения радиоактивного заражения, то он рассчитан на высокий уровень радиации. Минимальный предел измерений выражен в мР/ч. Естественный же радиационный фон составляет несколько мкР/ч. Это значит, что получить сколько-нибудь точный результат практически нереально. Таким образом, при измерении радиационного фона можно было только констатировать, что уровень радиации в школьных помещениях не превышает естественного радиационного фона.

Уровень радиации на территории школы

Значения измеренного уровня радиации находились в пределах 9-19 мкР/ч. Среднее значение уровня радиации за месяц: 11,7 мкР/ч, немного выше, чем внутри школы (рис. 2). Уровень радиации на территории школы также не превышает установленных норм (НРБ-99/2009) [4].

По данным из Государственного доклада «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2010 году», мощность экспозиционной дозы γ -излучения на всей территории республики находилась в пределах естественного фона: 5-19 мкР/ч. В работе измерялась экспозиционная доза, являющаяся количественной мерой действия ионизирующего излучения.

Таким образом, уровень радиации в школе соответствует радиационному фону на территории Республики Коми и зависит от естественных источников радиации. Радиационная обстановка на территории Республики Коми удовлетворительная. Уровни загрязнения объектов техногенными радионуклидами не представляют опасности для населения. Радиационный фактор не является ведущим

фактором вредного воздействия на здоровье населения.

Анализ заболеваемости обучающихся школы

Был проведен анализ заболеваемости учащихся школы за 5 лет – с 2007 по 2011 год. Сведения о заболеваниях были получены из справок, которые учащиеся предоставляют в школу в случае отсутствия на уроках. Полученные данные занесены в таблицу 1.

Из таблицы следует, что число заболеваний школьников достаточно высокое, в 2009 - 2011 годах превышает число обучающихся в школе. Так, в 2009 году 765 обучающихся болели 851 раз, в 2010 году 767 обучающихся – 797 раз, в 2011 году 780 обучающихся – 943 раза.. Это означает, что некоторые ученики болеют в течение учебного года неоднократно.

Но если провести сравнительный анализ по видам заболеваний, то становится ясно, что больше всего школьники страдают болезнями органов дыхания, в основном острыми респираторными заболеваниями, причем эта заболеваемость носит сезонный характер. Остальные виды заболеваний присутствуют в незначительных количествах. Болезней, вызванных радиационным облучением, у учеников школы не зафиксировано.

Большое число острых респираторных заболеваний учеников может быть связано с санитарно-гигиеническими условиями в школе, ослабленным иммунитетом школьников, дефицитом витаминов, особенно в зимний и весенний период.



Рис.4. Индикатор радиационный бытовой POISK-M. Дозиметр ДП-5Б

Таблица 1. Заболеваемость учащихся школы №3 г. Соногорска с 2007 по 2011 годы

Год	2007		2008		2009		2010		2011	
	кол-во	доля, %								
Всего учащихся	774	100,0	772	100,0	765	100,0	767	100,0	780	100,0
Инфекционные и паразитарные	4	0,5	3	0,4	6	0,8	11	1,4	8	1,0
Болезни нервной системы	79	10,2	66	8,5	37	4,8	16	2,1	49	6,3
Болезни глаз	3	0,4	5	0,6	7	0,9	4	0,5	5	0,6
Болезни уха	8	1,0	8	1,0	14	1,8	4	0,5	4	0,5

**Сборник лучших докладов школьников по экологии. Яро-
славль, 2012**

<i>Год</i>	<i>2007</i>		<i>2008</i>		<i>2009</i>		<i>2010</i>		<i>2011</i>	
Болезни органов дыха- ния	542	70,0	584	75,6	718	94,0	662	86,3	764	98,0
В том числе: ОРЗ	352	45,5	383	49,6	538	70,0	457	60,0	608	78,0
Грипп	0	0,0	39	5,0	1	0,1	0	0,0	0	0,0
Бронхиты	28	3,6	21	2,7	33	4,3	16	2,1	7	0,9
Пневмонии	4	0,5	2	0,2	3	0,4	2	0,3	3	0,4
Болезни органов пище- варения	20	2,6	18	2,3	14	1,8	28	3,7	31	4,0
Болезни кожи и под- кожной клетчатки	7	0,9	11	1,4	10	1,3	3	0,4	7	0,9
Болезни мочеполовой системы	19	2,5	16	2,0	8	1,0	10	1,3	4	0,5
Болезни сердечно- сосудистой системы	5	0,6	0	0,0	5	0,6	0	0,0	4	0,5
Болезни крови и орга- нов кроветворения	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Аллергические болезни	9	1,1	0	0,0	2	0,3	3	0,4	3	0,4
Болезни костно- мышечной системы	7	0,9	0	0,0	6	0,8	7	0,9	8	1,0
Травмы, отравления	47	6,0	33	4,3	24	3,1	49	6,4	56	7,2
Прочие	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Всего заболеваний	750		744		851		797		943	

***Результаты опроса обучающихся школы,
родителей и учителей о степени опасности
факторов, приводящих к гибели людей***

С целью выяснения понимания людьми действительных и мнимых источников опасности для здоровья и жизни человека с 15 по 20 октября был проведен опрос обучающихся нашей школы, их родителей и учителей.

Результаты опроса (табл. 2) показали, что самые опасные с точки зрения людей факторы, угрожающие их здоровью, не всегда таковыми являются. Так, атомная энергетика, стоящая, по мнению учеников, на 1 месте, родителей – на 3, учителей – на 6, в действительности занимает 20 место в соответ-

ствии со статистическими данными. Рентгенологическое обследование, которое ученики поместили на 21 место, учителя - на 11, родители – на 13, на самом деле стоит на 9 месте согласно статистическим данным.

Причиной такого расхождения мнений людей и статистических результатов являются трудности получения достоверной информации о воздействии на население и окружающую среду того или иного источника радиации и о результатах таких воздействий.

Отношение людей к той или иной опасности определяется тем, насколько хорошо она им знако-

ма. Те опасности, о которых слишком хорошо известно, перестают вызывать страх. С другой стороны, о некоторых опасностях люди знают очень мало, так как о них почти ничего не говорят в средствах массовой информации, например, о неоправданно больших дозах облучения при рентгенологи-

ческих обследованиях. Об атомной энергетике говорят много, но в основном с негативным оттенком, поэтому она внушает людям огромные опасения. Однако облучение, связанное с радоном в закрытых помещениях, намного опаснее для здоровья, однако информации об этом факторе мало.

Таблица 2. Ранжирование факторов, приводящих к гибели людей, по степени опасности по результатам опроса обучающихся, родителей и учителей

<i>Статистические данные</i>			<i>Обучающиеся</i>	<i>Учителя</i>	<i>Родители</i>
1	А	Курение	2	3	2
2	Б	Употребление спиртных напитков	6	1	1
3	В	Автомобили	3	12	4
4	Г	Ручное огнестрельное оружие	4	2	11
5	Д	Электричество	14	7	8
6	Е	Мотоциклы	5	16	7
7	Ж	Плавание	19	22	22
8	З	Хирургическое вмешательство	11	13	6
9	И	Рентгеновское излучение	21	11	13
10	К	Железные дороги	10	5	9
11	Л	Авиация общего назначения	8	4	5
12	М	Большая стройка	15	14	10
13	Н	Велосипеды	25	20	25
14	О	Охота	17	19	19
15	П	Бытовые травмы	13	8	17
16	Р	Тушение пожаров	9	9	12
17	С	Работа в полиции	16	25	13
18	Т	Противозачаточные средства	24	21	18
19	У	Гражданская авиация	7	10	15
20	Ф	Атомная энергетика	1	6	3
21	Х	Альпинизм	12	17	16
22	Ц	Сельхозтехника	18	15	21
23	Ч	Футбол	22	24	23
24	Ш	Лыжи	20	23	24
25	Щ	Прививки	23	18	20

Выводы

Исследование уровня радиации в школьных помещениях и на территории школы не выяви-

ло каких-либо отклонений в радиационном фоне. Уровень радиации не выходит за рамки естественного радиационного фона и не пре-

вышает установленных норм. Уровень радиации школьных помещений составляет 7- 15 мкР/ч, в среднем – 10,6 мкР/ч. Наибольшие средние значения за месяц зафиксированы в кабинетах: математики № 201, физики № 315, ОБЖ, информатики и учительской. Наименьшие значения зафиксированы в столовой, медпункте и подвале. На территории школы значения измеренного уровня радиации находились в пределах 9-19 мкР/ч. Среднее значение уровня радиации за месяц: 11,7 мкР/ч, немного выше, чем внутри школы.

Радиационный фон в кабинетах зависит от внешних условий – проветривания и температуры помещений. При регулярном проветривании помещений радиационный фон незначительно снижается. В кабинетах информатики, физики и ОБЖ уровень радиации незначительно выше, чем в других кабинетах, из-за имеющегося в них оборудования: компьютеров, интерактивной доски и других приборов, являющихся источниками радиоактивных излучений.

Уровень радиации в школе соответствует радиационному фону на территории Республики Коми и зависит от естественных источников радиации. Радиационная обстановка на территории Республики Коми удовлетворительная. Уровни загрязнения объектов техногенными радионуклидами не представляют опасности для населения. Радиационный фактор не является ведущим фактором вредного воздействия на здоровье населения.

Заболеваемость учеников школы не связана с радиационным фоном и носит сезонный характер. Школьники чаще всего страдают болезнями органов дыхания, в основном острыми респираторными заболеваниями, что может

быть связано с санитарно-гигиеническими условиями в школе, ослабленным иммунитетом, неправильным питанием и дефицитом витаминов, особенно в зимний и весенний период, нарушениями режима дня и неумением вести здоровый образ жизни.

Опрос обучающихся, учителей и родителей показал, что мнение людей о степени опасности радиации определяется отсутствием достоверной информации о воздействии на население и окружающую среду того или иного источника излучения, а не реальной угрозой данного фактора.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2010 году». Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГУ «ТФИ РК». (<http://www.mpr.rkomi.ru>)
2. Касьянов В. А. Физика. 11 кл.: Учебн. для общеобразоват. учеб. заведений. М.: Дрофа, 2002. 416 с.
3. Начальная военная подготовка: Учеб. для 9-10 кл. М.: Просвещение, 1984. 240 с.
4. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009. www.complexdoc.ru
5. Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ. М.: Мир, 1988. 79 с.
6. Физика. Большой энциклопедический словарь/ Гл.ред. А. М. Прохоров. М.: Ф50 Большая Российская энциклопедия, 1998. 944 с.
7. Физика: учеб. для 11 кл. с углубл. изучением физики/ под ред. А.А. Пинского, О. Ф. Кабардина. М.: Просвещение, 2007. – 448 с.

Изучение влияния вод реки Черёмухи на *Daphnia magna*

СМИРНОВА АНАСТАСИЯ

Лицей № 2 г.Рыбинска Ярославской области 8 класс

МОУ ДОД «Центр детского и юношеского туризма и экскурсий»

Научные руководители: Вахрамеева Светлана Михайловна, учитель лицея № 2, педагог дополнительного образования МОУ ЦДОД «Молодые таланты»; Корюхин Марк Вячеславович, заместитель директора ЦДЮТЭ, педагог дополнительного образования

Введение

Водные богатства Ярославской области – один из наиболее значимых природных ресурсов. Природные водоемы являются местом обитания многих видов живых организмов и используются человеком для промышленных и хозяйственных нужд. Известно, что значительная часть пресной воды находится в реках и водохранилищах, причем основная масса гидрообъектов приходится на категорию малых рек. По территории Ярославской области протекает 4237 малых рек.

Одной из малых рек Ярославской области, подвергающихся значительной антропогенной нагрузке, является река Черёмуха. В связи с этим, необходим мониторинг загрязнения воды реки. Результаты ранее проведенных исследований показали, что наиболее загрязненным является участок нижнего течения реки Черёмухи на территории города Рыбинска.

Цель работы – изучить токсичность природных вод реки Черёмуха на территории города Рыбинска с помощью метода биотестирования.

Задачи работы:

1. Изучить качество природных вод реки Черёмухи методом биотестирования с использованием

Daphnia magna в качестве тест-объекта.

2. Выявить источники загрязнения реки Черёмуха.
3. Выявить характер распространения сточных вод в реке Черёмуха.

Материал и методы исследования

Пробы воды р. Черёмухи на территории города Рыбинска отбирались июне-августе 2011 года. Станции отбора проб и их характеристики представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что станции можно условно разделить на группы:

места отбора проб находятся в районе крупных промышленных предприятий и крупных транспортных узлов (ст. 3, 4, 5, 6);

точки отбора проб находятся в районах жилой застройки (ст. 1, 2)

точки отбора проб лежат на территории туристско-рекреационных зон, активно используемых населением для отдыха (ст. 7, 8).

Камеральная обработка материала производилась на базе лаборатории муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр детского и юношеского туризма и экскурсий».

Методика основана на определении смертности

дафний (*Daphnia magna* Straus, Cladocera, Crustacea) при воздействии токсических веществ, присутствующих в исследуемой воде, по сравнению с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ.

Острое токсическое действие растворов отдельных химических веществ, исследуемой воды на дафний определялось по их смертности за определенный период экспозиции.

В краткосрочных экспериментах по определе-

нию острого токсического действия устанавливали: острую токсичность или среднюю летальную кратность разбавления вод, вызывающую гибель 50% и более тест-организмов; хроническую токсичность, определяемую при гибели 10-50 % тест-объектов; безвредную (не вызывающую эффекта острой токсичности) кратность разбавления вод, вызывающую гибель не более 10% дафний.

Таблица 1. Станции отбора проб воды р. Черемухи на территории города Рыбинска

<i>№ п/п</i>	<i>станция отбора проб</i>	<i>характеристика</i>
1	Устье реки Черемухи	Место отбора пробы находится около Рыбинского порта; берег реки замусорен твердыми бытовыми отходами. В месте отбора проб обнаружено цветение воды. Территория используется жителями города Рыбинска для рыбной ловли и активного отдыха; наблюдается эффект обратного течения.
2	Район ТЦ «Космос»	Место отбора пробы находится около крупного ТЦ «Космос»; берег не замусоренный; территория не используется жителями для активного отдыха. Ливневые стоки с окружающей территории попадают в р. Черемуху. Ниже места отбора проб в р. Черемуху впадает р. Коровка.
3	Ниже моста через р. Черемуху в районе автовокзала	Место отбора проб находится в районе автовокзала ниже пешеходного моста. Рядом с местом отбора находится крупная автомагистраль. На территории обнаружено большое количество твердых бытовых отходов.
4	Выше моста через р. Черемуху в районе автовокзала	Место отбора пробы находится в районе автовокзала выше пешеходного моста; рядом с местом отбора находится крупная автомагистраль; на территории обнаружено большое количество твердых бытовых отходов.
5	100 метров ниже выпуска «Гюйс»	Место отбора пробы находится в районе промышленной площадки «Гюйс», на территории которой находятся предприятия разной сферы деятельности (металлообработка, гальваника, кондитерский цех). Стоки не проходят очистку и сбрасываются в р. Черемуху напрямую.
6	100 метров выше выпуска «Гюйс»	
7	Место отдыха напротив дома престарелых	Территория находится в зоне, активно используемой населением для отдыха (туристско-рекреационная зона), на территории обнаружено большое количество твердых бытовых отходов.
8	Пешеходный мост через р. Черемуху в районе д. Суховское	Территория находится в зоне, активно используемой населением для отдыха (туристско-рекреационная зона). На территории обнаружено большое количество твердых бытовых отходов.

Острое токсическое действие растворов отдельных химических веществ, исследуемой воды на дафний определялось по их смертности за определенный период экспозиции.

В краткосрочных экспериментах по определению острого токсического действия устанавливали:

- острую токсичность или среднюю летальную кратность разбавления вод, вызывающую гибель 50% и более тест-организмов;
- хроническую токсичность, определяемую при гибели 10-50 % тест-объектов;
- безвредную (не вызывающую эффекта острой токсичности) кратность разбавления вод, вызывающую гибель не более 10% дафний.

Производилось измерение температуры воды в реке, температуры атмосферного воздуха, а также фиксировалось количество осадков, выпавшее перед отбором пробы.

Статистическая обработка и графическое представление полученной информации производилась с помощью пакета MS Office Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Токсичность вод реки Черемухи на территории города Рыбинска

Результаты проведенных в июне-августе 2011 г. исследований токсичности воды реки Черемухи сведены в таблице 2 и представлены на рис. 1.

Из таблицы 1 и рисунка 1 видно, что исследуемый участок реки можно разделить на три зоны, характеризующие качество вод.

В первую группу входят станции, где средняя смертность дафний за изученный период составила менее 20%. Это ст. 6, 7, 8, расположенные в лесопарковой и туристско-рекреационной зоне. В районе данных станций отсутствуют крупные

промышленные предприятия, являющиеся источниками загрязняющих сточных вод. Эти территории используются горожанами на протяжении многих лет в качестве зоны отдыха. К этой же группе также можно отнести ст. 2, где нет крупных промышленных предприятий, но воздействие загрязнений, образующихся при попадании ливневых вод и бытовых стоков, несколько увеличивает гибель дафний. Однако, по-видимому, объем стоков здесь незначительный, и средняя смертность дафний составила 16,25%.

Во вторую группу входят станции, где средняя смертность дафний находится в пределах от 20 до 50. В эту группу можно отнести ст. 1.

Источниками загрязнения воды на данной станции могут быть как источники в устье реки Черемухи, так и воды реки Волги, которые на данном участке принимают ливневые и бытовые стоки с территории г.Рыбинска. В исследуемой точке наблюдался эффект подпора (обратного течения), и воды реки Волги попадали в нижнее течение Черемухи. Необходимы дополнительные исследования характера загрязнения Черемухи и его источников на данном участке.

К третьей группе относятся ст. 3, 4, 5, где средняя смертность дафний составляет более 50%. Особенно высокая смертность наблюдалась на ст. 5, что можно объяснить сбросом сточных вод с промышленной площадки «Гюйс». Данные прошлых лет также показывают высокое загрязнение на данном участке реки (в 2010 г. смертность составила 100%). Это свидетельствует о том, что выявленный объект постоянно оказывает негативное воздействие на качество воды в реке Черемухе. Высокие показатели смертности на ст. 3 и 4 можно объяснить с одной стороны влиянием

сточных вод с промышленной площадки ГЮЙС, а с другой стороны влиянием стоков с большой автомагистрали (пр-т Батова) и с территории автовокзала.

Характер распространения сточных вод в реке Черемухе

Проведенные исследования позволили выявить источники загрязнения реки Черемухи. Однако дополнительного изучения требуют характер распространения сточных вод и факторы, влияющие на этот процесс.

Представленные в работе данные свидетельствуют, что основным объектом, являющимся источником токсического загрязнения реки Черемухи является промышленная площадка «Гюйс». Токсичность показали пробы, отобранные как

выше, так и ниже по течению. Это может быть связано с несколькими причинами:

- сточные воды распространяются вниз по течению;
- сточные воды распространяются как вниз, так и вверх по течению за счет эффекта подпора.

В связи с этим изучение токсичности воды в районе промышленной площадки «Гюйс» было продолжено. Отбор проб воды проводился не только выше, но и ниже по течению в радиусе 1 км от источника загрязнения (промплощадки «Гюйс»).

Полученные данные сведены в таблице 2.

Таблица 2. Смертность дафний при воздействии воды реки Черемухи

дата станция	смертность дафний, %					Примечания
	04.06	01.07	10.07	05.08	Среднее	
1	33	27	27	27	28,50	Элеватор, портовые сооружения, зона отдыха горожан.
2	15	23	10	17	16,25	Район жилой, крупный торговый центр «Космос», парковые зоны, слияние р. Коровки и р. Черемухи
3	80	87	57	70	73,50	Место сброса ливневых стоков с транспортных путей.
4	70	90	77	73	77,50	
5	87	87	93	77	86,00	Сточные воды с промышленной площадки «Гюйс» (металлообработка, кондитерское производство, нефтехимия и др.)
6	17	3	10	27	14,25	
7	3	23	7	13	11,50	Лесопарковые туристско-рекреационные зоны вокруг города Рыбинска
8	3	17	13	3	9,00	

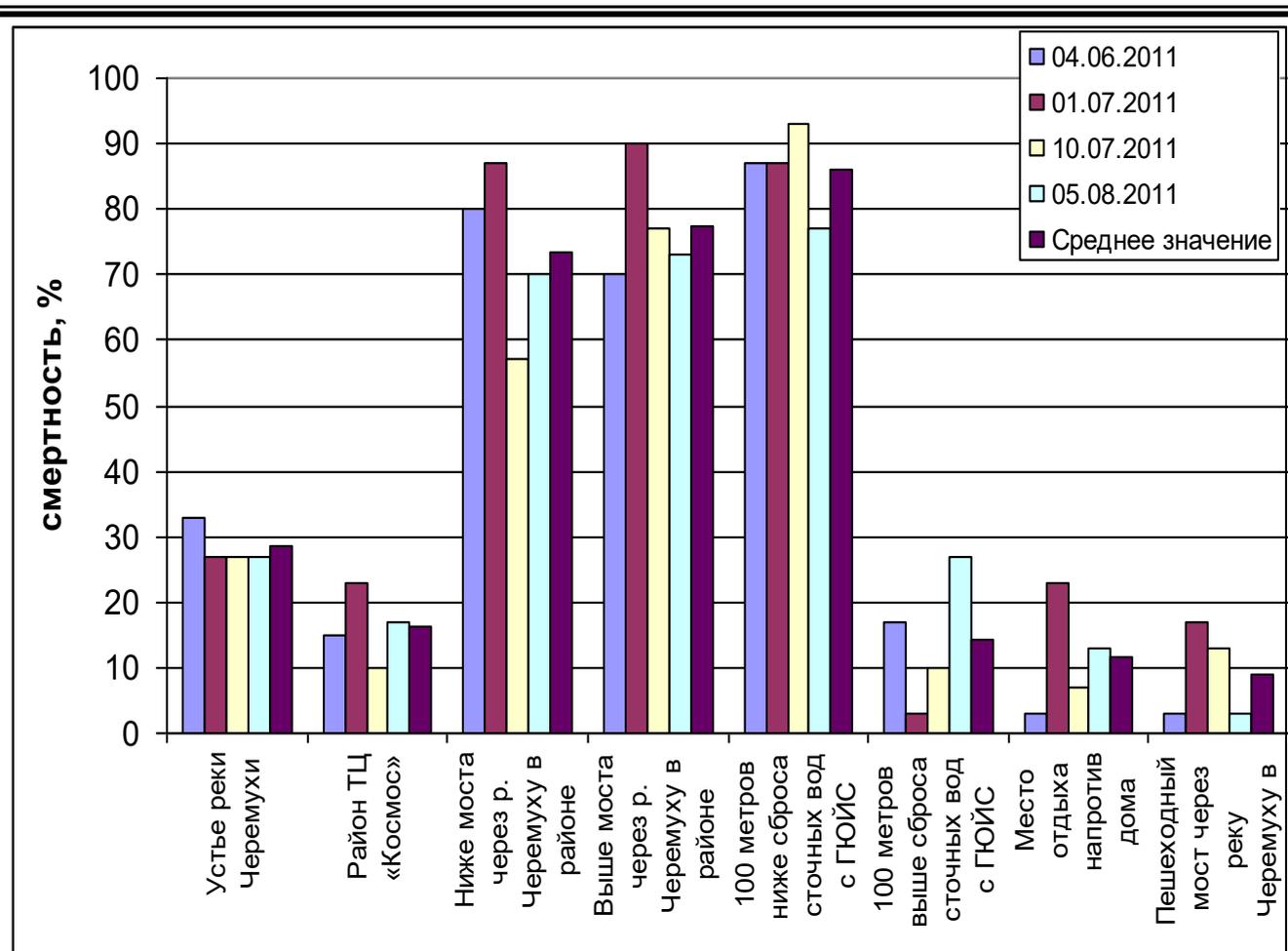


Рис. 1. Смертность дафний при воздействии воды реки Черемухи

Таблица 2. Смертность дафнии при воздействии проб воды р. Черемухи в районе выпуска сточных вод с промплощадки «Гюйс»

место отбора проб		смертность, %
выше по течению	100 метров	14,25
	10 метров	100
ниже по течению	10 метров	100
	100 метров	86

Из данных, представленных в таблице, видно, что смертность тест-объекта в пробе, взятой в 100 метрах выше сброса сточных вод, невысока. Следовательно, сточные воды, с промышленной площадки «Гюйс», не распространяются вверх по течению. Высокая смертность в месте сброса сточных вод

объясняется большим объемом стока и небольшим объемом вод реки (не происходит достаточного разбавления сточных вод), а также характером химического загрязнения. Возможно, высокая токсичность воды также связана с особенностями гидрологии и местными локальными движениями воды на данном участке. Ослабление токсического воздействия происходит через 100 метров после сброса сточных вод (смертность составила 86%),

Полученные нами данные позволяют заключить, что предположение о возможности распространения сточных вод с промышленной площадки «Гюйс» вверх по течению за счет эффекта подпора не верно. Наоборот, мы наблюдаем, что загрязняющие стоки идут вниз по течению, причем токсический эффект распространяется на достаточно большое расстоя-

ние (более 1 км). И только в месте впадения в реку Черемуху реки Коровки наблюдается значительное разбавление сточных вод.

Таким образом, можно сказать, что характер распространения сточных вод зависит от гидрологического режима реки. Загрязнение распространяется вниз по течению на большое расстояние, что связано не только с объемом и характером стока, но и с высокой скоростью и незначительным расходом воды.

Выводы

Освоена методика оценки качества воды методом биотестирования с использованием *Daphnia magna* в качестве тест-объекта.

Полученные данные свидетельствуют, что по степени токсичности воды на р. Черемухе можно выделить несколько участков: острой токсичности, хронической токсичности и не имеющий токсичности. Зона острой токсичности тесно связана с промышленным промышленной площадкой «Гюйс», которая сбрасывает высокотоксичные стоки без очистки. Зона хронической токсичности находится в устье Черемухи, и поступление загрязнений здесь может быть связано с влиянием вод реки Волги за счет подпора. Участки реки, где вода не обладает токсичностью, совпадают с туристско-рекреационными территориями, где расположены база отдыха и дачные поселки.

Характер распростране-

ния сточных вод зависит от гидрологического режима реки, направления течения и расхода воды. Полученные нами данные показывают, что сточные воды промышленной площадки «Гюйс» распространяются вниз по течению на значительное расстояние. Токсичность воды р. Черемухи снижается при разбавлении загрязнений за счет притоков.

Библиографический список

1. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М., 1998.
2. Родзиллер И.Д. Прогноз качества воды водоприемников сточных вод. М., 1984.
3. Токсикологические методы контроля. Методика определения токсичности воды по смертности и изменению плодовитости цериодафний. ПНД Ф 14.1:2:3:4.6-2000. – М., 2000.
4. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. М., 1997.
5. Химия окружающей среды. Под ред. Дж.О.М.Бокриса. М., 1982.
6. Хоружая Т.А. Методы оценки экологической опасности. М., 1998.



Рисунок 2. Тест-объект.

Биотестирование родниковой и водопроводной воды г.Иванова

ФРОЛОВА МАРИЯ

*МБОУ СОШ № 26 с углубленным изучением предметов естественнонаучного цикла
(Химический лицей при ИГХТУ) г.Иванова, 10 класс*

Лаборатория кафедры экологии ИГХТУ

Научный руководитель - Кузнецов Владимир Васильевич, профессор кафедры неорганической химии ИГХТУ

Введение

Развитие научно-технического прогресса сопряжено с постоянно усиливающимся антропогенным воздействием на окружающую среду (ОС). Поэтому оценка степени антропогенного влияния на природные экосистемы и их сохранение в настоящее время является одной из актуальных задач экологии.

Наиболее подверженными техногенному воздействию являются экосистемы городских ландшафтов с высокими показателями плотности населения, интенсивным использованием земельных и водных ресурсов. Особое место в изучении ОС городов принадлежит выявлению условий миграции и накопления химических элементов в различных компонентах городских экосистем, их воздействию на развитие живых организмов, функционированию водных экосистем.

Особую роль в оценке состояния водных объектов играют биологические тесты. В связи с наличием большого количества химических соединений, влияние которых невозможно оценить химико-аналитическим контролем, все большее значение приобретает биотестирование.

На сегодняшний день многие жители городов и особенно сельской местности используют в питьевых целях воду из источников нецентрализованного водоснабжения (колодцев и родников). Однако данная вода не всегда соответствует нормативным требованиям по санитарно-гигиеническим показателям качества.

В связи с этим *целью работы* была оценка современного экологического состояния родниковых вод и качества водопроводной воды г. Иваново до и после фильтрования и кипячения с помощью метода биотестирования.

Материал и методы исследования

Для биотестового анализа были выбраны три источника, находящиеся на территории г. Иваново.

РОДНИК № 1 расположен в г. Иваново на пер. Чельшева (в долине р. Уводь). Он находится на урбанизированной территории, в зоне повышенного антропогенного влияния, а именно в 550 м от АЗС, в 60 м от автодороги и в непосредственной близости к местам неорганизованного хранения бытовых отходов в частном секторе.

РОДНИК № 2 расположен в г. Иваново, парке отдыха «Харинка» (в долине р. Харинка). Он находится в зоне пониженного антропогенного влияния, а именно в рекреационной зоне г. Иваново. Источник расположен в 650 м от селитебной территории и в 180 м от ближайшей автомобильной дороги.

Пробы родниковой воды отбирались в сентябре 2011 г. При отборе пробы не замораживали и не проводили консервирование химическими веществами. Параллельно проводился биотестовый анализ воды из системы водопровода г. Иваново, после кипячения и фильтрования с использованием фильтра «Барьер».

В работе был использован метод биотестирова-

ния по гибели пресноводных рыб *Poecilia Reticulata* Peters (гуппи) [1-8].

В качестве тест-объектов использовали мальков гуппи в возрасте не более 2 суток (от 24 до 48 ч). Для получения тест-объектов выбирали рыб не старше 2 лет (продолжительность жизни гуппи 3 – 3,5 года), без каких-либо признаков заболевания. Тест-организмы перед серией экспериментов проверяли на пригодность для биотестирования.

Представленные методы позволяют установить наличие или отсутствие острой летальной и хронической токсичности воды. Для анализа использовали мальков рыб гуппи в возрасте от 24 до 48 ч. Проводили три параллельных определения. Начальная посадка тест-объектов для каждого опыта составляла 10 шт. В каждом опыте в течение определенного времени подсчитывали количество выживших организмов. Продолжительность биотестирования составляла 96 ч. (при определении острой летальной токсичности) и 7 суток (при определении хронической интоксикации).

Если в течение 96 ч. биотестирования гибнет ≥ 50 % тест-организмов, считают, что исследуемая проба оказывает острое токсическое действие; если < 50 %, то делают вывод об отсутствии острого токсического действия исследуемой пробы воды на тест-организмы. Чем меньше ЛТ₅₀, тем токсичнее исследуемая вода.

Соответственно, если в течение 7 суток погибает ≥ 20 % тест-объектов, считают, что исследуемая проба оказывает хроническое токсическое действие; если < 20 %, то делают вывод об отсутствии хронической интоксикации.

На основании результатов трех параллельных определений количества живых рыб в контроле и опыте находили среднее арифметическое количество живых рыб в контроле (опыте).

Экспериментально определяли значение среднего летального времени (ЛТ₅₀) – периода, в течение

которого в анализируемой пробе погибает 50% особей.

Рассчитывали в процентах количество погибших рыб в опыте по отношению к контролю. Если доля погибших рыб составляла 50% и более, то считали, что анализируемая проба проявляет острую летальную токсичность, если менее 50% (ЛТ₅₀ больше 96 ч.) – делают вывод об отсутствии острого токсического действия исследуемой пробы на тест-организмы. Чем меньше ЛТ₅₀, тем токсичнее исследуемая вода [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований проб родниковой и водопроводной воды представлены в табл. 1-5 и на рис. 1-5

Таким образом, результаты биотестового анализа исследуемых проб воды на тест-объектах (пресноводные рыбы *Poecilia Reticulata* Peters - Гуппи) показали, что родниковая вода не оказывает как острого токсического действия, так хронической токсичности. При этом водопроводная вода г. Иваново оказывает хроническое токсическое действие, однако после её обработки (кипячения и фильтрования), вода не обладала ни острым, ни хроническим действием.

Так же в данной работе были использованы поведенческие показатели, в данном случае критериями оценки качества воды, кроме гибели тест-организмов, были движение, реакция на внешний раздражитель (сачок), нахождение в аквариуме и питание. Результаты исследований родниковой и водопроводной воды на мальках гуппи представлены в табл. 6.

Как и в случае с родниковой водой из источника № 1, источник № 2 так же показывает отсутствие как острого токсического действия, так и хронической интоксикации (в течение 7 суток погибло 10 % тест-объектов (< 20 %)). Однако, при сравнении результатов эксперимента (источники №№1-2) видно, что при исследовании данной пробы (№ 2) на острое токсическое действие гибель 10 % тест-

Сборник лучших докладов школьников по экологии. Ярославль,
2012

объектов - 48 ч.

Сборник лучших докладов школьников по экологии. Ярославль, 2012

Таблица 1. Исследование пробы родниковой воды из источника № 1 (г. Иваново, пер. Челышева)

<i>Острое токсическое действие</i>																	<i>Хроническое действие</i>		
Время, ч		0	1	5	6	9	11	14	16	18	20	22	24	48	72	96	120 (5 суток)	144 (6 суток)	168 (7 суток)
Количество выживших гуппи, шт.	проба № 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9
	проба № 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9
	проба № 3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
Среднее количество выживших гуппи, шт.		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9
Количество погибших гуппи, %		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10

Таблица 2. Исследование пробы родниковой воды из источника № 2 (г. Иваново, парк «Харинка»)

<i>Острое токсическое действие</i>																	<i>Хроническое действие</i>		
Время, ч		0	1	5	6	9	11	14	16	18	20	22	24	48	72	96	120 (5 суток)	144 (6 суток)	168 (7 суток)
Количество выживших гуппи, шт.	проба № 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8
	проба № 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9
	проба № 3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9
Среднее количество выживших гуппи, шт.			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
Количество погибших гуппи, %			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10

Таблица 3. Исследование пробы водопроводной воды (г. Иваново)

<i>Острое токсическое действие</i>																	<i>Хроническое действие</i>		
Время, ч		0	1	5	6	9	11	14	16	18	20	22	24	48	72	96	120 (5 суток)	144 (6 суток)	168 (7 суток)
Количество выживших гуппи, шт.	проба № 1	10	10	10	10	10	10	9	9	9	8	8	7	7	7	7	7	7	6
	проба № 2	10	10	10	10	10	9	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
	проба № 3	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7
Среднее количество выживших гуппи, шт.		10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7
Количество погибших гуппи, %		0	0	0	0	0	10	10	10	10	20	20	20	30	30	30	30	30	30

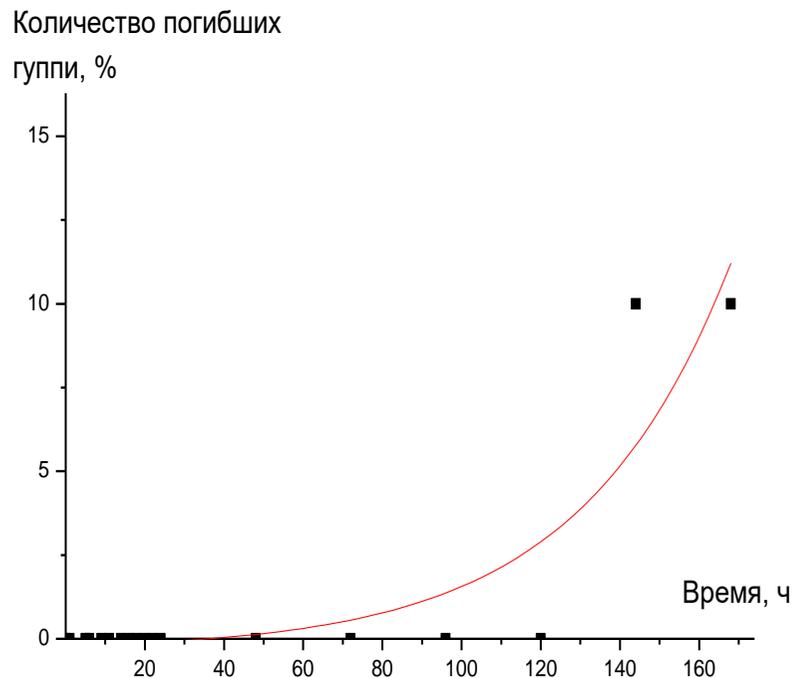


Рис. 1. Зависимость количества погибших дафний от времени при биотестировании родниковой воды из источника № 1.

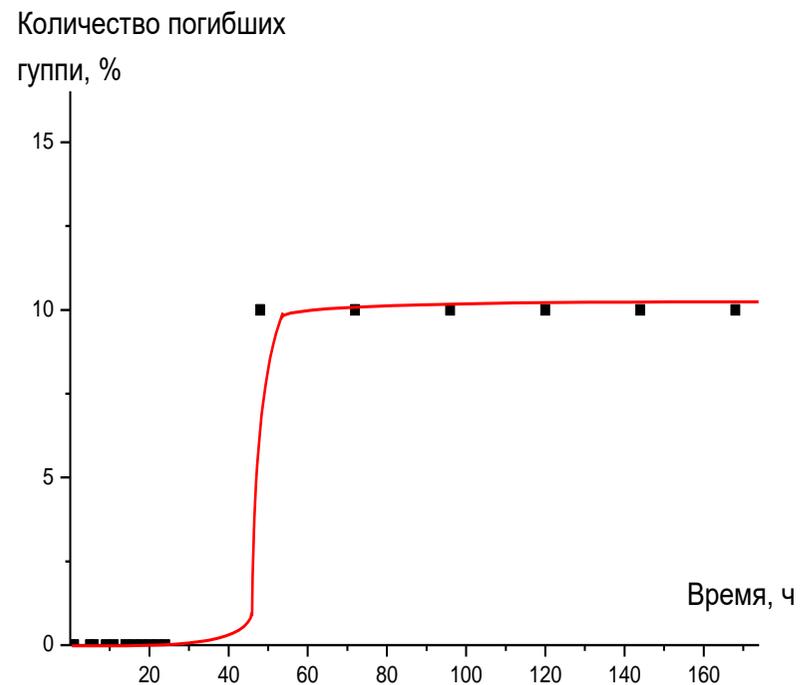


Рис. 2. Зависимость количества погибших дафний от времени при биотестировании родниковой воды из источника № 2.

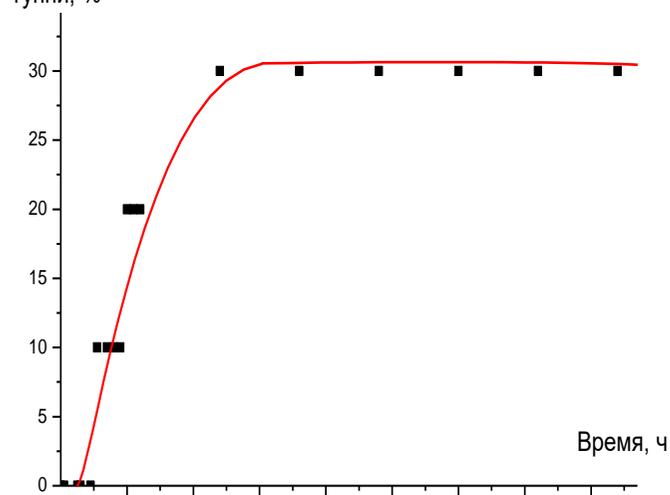
Таблица 4. Исследование пробы водопроводной воды после кипячения

		Острое токсическое действие														Хроническое действие			
Время, ч		0	1	5	6	9	11	14	16	18	20	22	24	48	72	96	120 (5 суток)	144 (6 суток)	168 (7 суток)
Количество выживших гуппи, шт.	проба № 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8
	проба № 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
	проба № 3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9
Среднее количество выживших гуппи, шт.			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
Количество погибших гуппи, %			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10

Таблица 5. Исследование пробы водопроводной воды после фильтрации через фильтр «Барьер»

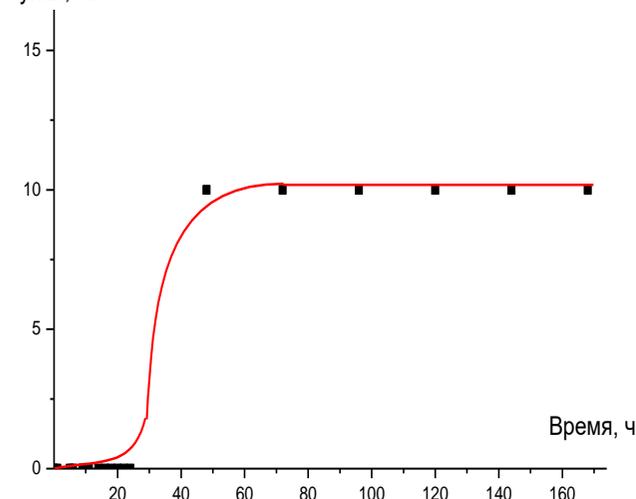
Острое токсическое действие																Хроническое действие			
Время, ч		0	1	5	6	9	11	14	16	18	20	22	24	48	72	96	120 (5 суток)	144 (6 суток)	168 (7 суток)
Количество выживших дафний, шт.	проба № 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	проба № 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9
	проба № 3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Среднее количество выживших дафний, шт.		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9
Количество погибших дафний, %		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10

Количество погибших гуппи, %



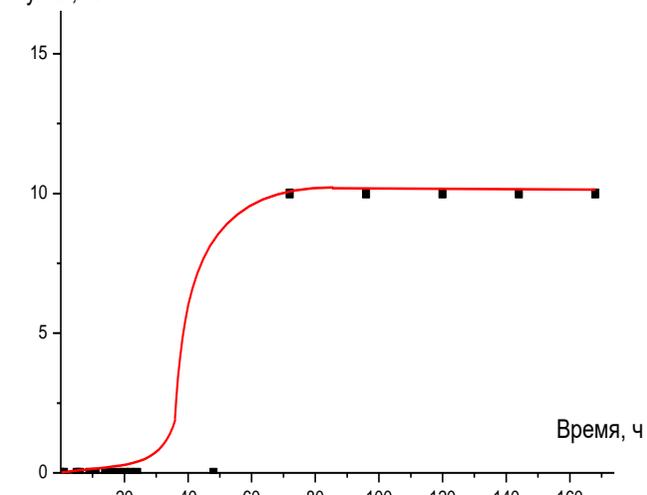
а)

Количество погибших гуппи, %



б)

Количество погибших гуппи, %



в)

Рис. 3-5 Зависимость количества погибших тест-объектов от времени при биотестировании:

а) водопроводной воды г. Иваново; б) водопроводной воды после кипячения; в) после фильтра «Барьер».

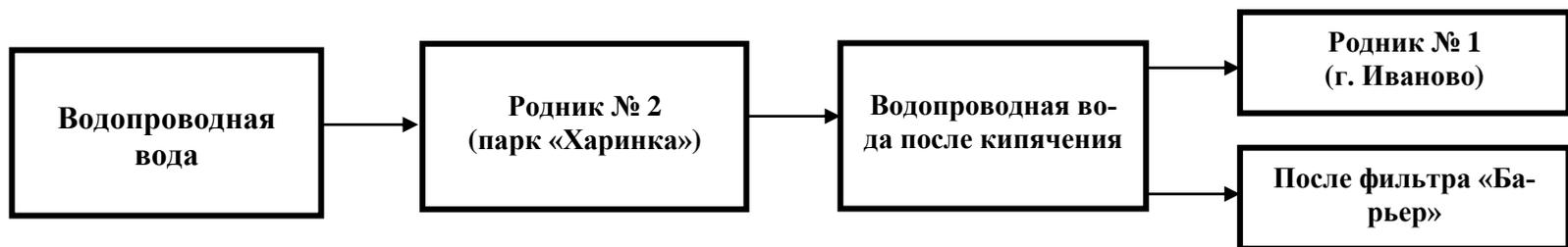
Результаты эксперимента показали отсутствие хронической интоксикации (< 20 %) воды из системы водопровода после кипячения и после фильтрации через фильтр «Барьер».

Таблица 3.10. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА РЫБАХ ГУППИ

№ n/n	Критерий	Балл				
		Водопроводная вода	Водопроводная вода после кипячения	После фильтрации «Барьер»	Родниковая вода из источника	
					№ 1	№ 2
1	Движение	1	2	3	3	2
2	Реакция на внешний раздражитель (сачок)	2	3	3	3	3
3	Нахождение в аквариуме	2	2	2	2	2
4	Питание (при определении хронической интоксикации)	1	2	2	2	1
Сумма баллов		6	9	10	10	8
Ранг		IV	II	I	I	III

РАНЖИРОВАНИЕ ВОДЫ ПО УРОВНЮ ТОКСИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА НА ТЕСТ-ОРГАНИЗМЫ ГУППИ

(в порядке снижения токсического действия)



Выводы

Наибольшим токсическим действием на тест-организмы обладала вода из системы водопровода, при этом после применения дополнительных методов очистки воды в домашних условиях (кипячения и фильтрования) данная вода токсическим действием не обладала;

При сравнении результатов биотестирования прокипяченной и профильтрованной водопроводной воды можно отметить, что наиболее эффективным способом доочистки является фильтрование;

Вода из родников, расположенных на урбанизированных территориях (в городах, вблизи автодорог и хозяйственной деятельности) не оказывает острого токсического действия на тест-организмы, и не обладает хронической токсичностью.

Библиографический список

1. Бубнов А.Г., Гриневиц В.И., Извекова Т.В. рис-ки употребления воды после ее обеззараживания путем хлорирования//Экватор-2006: Тезисы Межд. Конф. – Москва, 2006. –С.951
2. Вопросы биотестирования.- Волгоград.:Изд-во Волга, 1983.- С. 193.
3. ГОСТ 27065-86 (СТ СЭВ 5184-85). Качество вод. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1987. 9 с.
4. Золотев Ю.А.. Тест - методы. - Журнал аналитической химии. – 1994 г.,Т.49, №2. –С. 149.
5. Извекова Т.В., Гриневиц В.И., Костров В.В., Хлорорганические поллютанты в природном источнике водоснабжения и в питьевой воде г.Иванова // Инженерная экология. – 2003. –№3. –С.49–54;
6. Исакова Е.Ф., Колосова Л.В. Проведение токсикологических исследований на дафниях. - В кн.: Методы биотестирования качества водной среды/Под ред. О.Ф.Филенко. - М.: Изд-во МГУ, 1989. - С.51-62.
7. ИСО 6341 метод определения угнетения подвижности дафний.
8. ИСО ТК/147 стандарты на методы биотестирования.
9. ИСО ТК/147 стандарты на методы биотестирования.
10. Кирюхин В. А., Толстихин Н. И. Региональная гидрогеология, М.: Недра, 1987.– 113с.
11. Лисичкин Г.В. Химическое модифицирование поверхности минеральных веществ. - Соросовский обозревательный журнал. 1996. №4.– С.52.
12. Лукьяненко В.И. Методы исследований токсичности на рыбах: перевод с немецкого/ под ред. В.И. Лукьяненко. М.:Агропромиздат, 1985. 119 с.
13. Мамаев А.Д., Ворбьев Ю.Д. Методическое руководство по биотестированию воды. М.: «Высшая школа», 1991. 160с.
14. Методическое руководство по биотестированию воды. РД-118-02-90. - М.: 1991, 48 с.
15. НД 211.1.4.054–97 Методика определения острой токсичности воды на ракообразных *Daphnia magna*.
16. НД 211.1.4.057–Методика определения острой летальной токсичности воды на рыбах *Roesilia reticulata* Peters.
17. РД 118–02–90 Методическое руководство по биотестированию воды. Утв. Госкомприроды СССР от 06.08.90 г. №37.
18. РД 52.24.635 – 2002. Методические указания. Проведение наблюдений за токсическим загрязнением донных отложений в пресноводных экосистемах.
19. Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. М.: РЭФИА, НИА-Природа, 2002. 118с.

Влияние школьного питания на здоровье обучающихся девярых классов

ЦВЕТКОВА АННА

МОУ СОШ № 7 им.адмирала Ушакова г.Тутаева Ярославской области, 10 класс

*МОУ ДОД Детский эколого-биологический центр «Дом природы» г.Тутаева. Объединение
«Юные друзья природы»*

*Научный руководитель - Сутеева Ирина Владимировна, педагог дополнительного образования
ДЭБЦ*

Введение

В последние годы о школьном питании в России говорят как о вопросе государственной важности, более того - как о вопросе национальной безопасности. Ведь питание - один из важнейших факторов, определяющих здоровье нации. Известно, что правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни.

В 2007 году школьное питание как отдельное направление было включено в приоритетный национальный проект «Образование». Основные задачи экспериментального проекта - это обеспечение учащихся качественным питанием, снижение производственных издержек, внедрение современного технологического оборудования для приготовления и доставки пищевых продуктов, а также развитие сети школьно-базовых столовых и комбинатов школьного питания, как наиболее эффективной системы организации школьного питания [8].

В наше время дети проводят в школе все больше времени при интенсивном характере обучения. Вызывает беспокойство то, что старшеклассники не получают в школе полноценного питания. Чаще они перекусывают пирожками

вместо того, чтобы съесть полный обед или завтрак. От качества питания зависит здоровье школьников, не полноценное питание может отражаться на учебном процессе. Особенно актуально это для девятиклассников, потому что они впервые проходят государственную итоговую аттестацию.

Цель работы – определить фактическое питание девятиклассников.

Задачи:

- 1.Выявить режим питания девятиклассников.
- 2.Провести анализ меню школьной столовой.
- 3.Выявить зависимость психоэмоционального состояния школьников от питания.
- 4.Выявить уровень заболеваемости желудочно-кишечного тракта девятиклассников.
- 5.Дать рекомендации по питанию школьников при эмоциональных нагрузках на классных часах и выявить эффективность их проведения.

Материал и методы исследования

Объектом исследования являлись ученики девятих классов СОШ №7. В исследовании приняло участие 62 обучающихся: 19 девочек, 43 мальчика.

Исследование проводилось в 2011 году.

Методы исследования:

1. Анкета «Самочувствие-активность-настроение» (САН) [9]. Цель: выявление уровня соответствующих параметров до и после приема пищи. Оценка самочувствия, активности, настроения проводилась 2 раза: до и после приема пищи в школьной столовой.
2. Анкета «Питание девятиклассников». Цель: выявление времени приема пищи, приобретают ли обучающиеся завтраки и обеды, устраивает ли школьное меню, знают ли какие продукты нужно употреблять, чтобы организм легче справился с эмоциональными нагрузками.
3. Дневник «Оценка своего фактического питания». В течение недели ведется дневник питания, в который записывается вся пища, съеденная за каждые сутки.
4. Анализ школьного меню. Было проанализировано меню школьной столовой за 2 недели. Выявлялось разнообразие блюд, наличие продуктов, способствующих умственной деятельности, стоимость завтрака и обеда.
5. Анализ сведений о заболеваниях желудочно-кишечного (ж/к) тракта девятиклассников.

б. Анкета «Эффективность проведения классного часа».

Результаты исследования и их обсуждение

В столовой школы №7 достаточно комфортная обстановка: сделан ремонт, есть уголок с растениями, новая посуда. Ребята сидят не на лавках, а на стульях, что более удобно. Но стулья не все в хорошем состоянии. По данным завуча школы все ученики младших классов питаются в столовой организованно. Несмотря на то, что старшеклассники проводят в школе много времени (иногда до 15:00 или 16:00) организованным питанием охвачены только те, кто питается бесплатно (37% обучающихся девятых классов).

При анализе фактического питания девятиклассников в школе использовалась анкета №1. В опросе приняло участие 62 респондента, из которых 43 мальчика и 19 девочек из параллели 9-х классов 2010-2011 учебного года. Результаты занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты опроса по фактическому питанию девятиклассников в школе

Ответ на вопрос	Количество выборов ответа (количество человек)		Доля выборов ответа (%)
	Мальчики	Девочки	
Покупаю пирожки	30	10	65
Покупаю сладости	8		13
Покупаю горячий обед	12		19
Покупаю горячий завтрак		2	3
Приношу с собой бутерброды	1		2
Имею возможность бесплатно питаться	13	10	37

Большинство мальчиков предпочитают покупать пирожки, а сладостей им чаще всего не достается. Девочки также покупают пирожки и сладости. Девочки также покупают из-за меньшей проворности (в третью и четвертую

Сборник лучших докладов школьников по экологии. Ярославль, 2012

перемены в столовой образуется столпотворение (у мальчиков у раздачи). В то же время мальчики покупают горячий обед, а девочки этого не делают. Возможность бесплатно питаться (горячий обед) имеют 37% обучающихся. Анализ анкеты №1 также выявил время посещения столовой девятиклассниками – третья и четвертая перемены. Результаты занесены в таблицу 2.

Таблица 2. Результаты ответа на вопрос: «В какую перемену вы посещаете столовую?»

Ответ на вопрос	Количество выборов ответа (количество человек)		Доля выборов ответа (%)
	Мальчики	Девочки	
Первая перемена	3		5
Вторая перемена	9		15
Третья перемена	18	5	37
Четвертая перемена	40	14	87
Пятая перемена	8	1	15

Из анкеты №1 также можно сделать вывод о том, устраивает ли девятиклассников школьное меню. Результаты занесены в таблицу 3.

Большинство респондентов не довольны

школьным меню (79%).

Также был задан вопрос о том, какие блюда конкретно не любят подростки в школьной столовой. Результаты занесены в таблицу 4.

Таблица 3. Удовлетворенность девятиклассников школьным меню

Ответ на вопрос	Количество выборов ответа (количество человек)		Доля выборов ответа (%)
	Мальчики	Девочки	
Да	8	4	19
Нет	34	15	79
Не питаюсь в школе	1		2

Таблица 4. Результаты ответов на вопрос: «Какие блюда в столовой вы не любите?»

Ответ на вопрос	Количество выборов ответа (количество человек)		Доля выборов ответа (%)
	Мальчики	Девочки	
Рис	17	8	40
Котлеты	13	7	32
Салаты	11	7	29
Капуста		7	11
Макароны		7	11
Запеканка		2	3
Пирог с капустой	2		3
Горячие блюда		1	<2

Сборник лучших докладов школьников по экологии. Ярославль, 2012

Борщ	1		<2
------	---	--	----

Многие не любят рис, котлеты и даже салаты. Хотя рис, мясо и овощи необходимы как источники энергии для организма, для умственной деятельности.

В то же время, существенных предложений по разнообразию меню, в ответах на предпоследний

вопрос анкеты №1, обучающиеся не делают. Результаты занесены в таблицу 5.

Таблица 5. Результаты предложений девятиклассников о разнообразии школьного меню

<i>Ответ на вопрос</i>	<i>Количество выборов ответа (количество человек)</i>		<i>Доля выборов ответа (%)</i>
	<i>Мальчики</i>	<i>Девочки</i>	
Пироги с мясом	18		29
Большой выбор выпечки	11	6	27
Коржики	13		21
Вкусные салаты		7	11
Мясной рулет	4	1	8
Большой выбор горячих блюд		3	5
Блины	3		5
Сладкие булочки	2		3
Малокалорийная пища		1	<2

Большинство респондентов предлагает увеличить ассортимент выпечки, а о необходимости правильного питания задумывается всего 16 % респондентов, которые говорят о большом выборе горячих блюд и салатов.

Также в анкете №1 ученикам был задан вопрос, знают ли они, какие нужно употреблять продукты при эмоциональных нагрузках. Результаты занесены в таблицу 6.

Анализируя таблицу №6, можно сделать вывод о том, что большинство подростков не знают как правильно питаться во время эмоциональных нагрузок.

Необходимо употреблять такие продукты, которые стимулируют деятельность мозга: морковь, ананасы, орехи, лук репчатый, лимоны, капусту, киви, рис, хлеб, картофель, молочные, рыбные и мясные блюда.

Таблица 6. Результаты ответа на вопрос: «Какие продукты необходимо употреблять при эмоциональных нагрузках?»

<i>Ответ на вопрос</i>	<i>Количество выборов ответа (количество человек)</i>		<i>Доля выборов ответа (%)</i>
	<i>Мальчики</i>	<i>Девочки</i>	
Фрукты	13		21
Орехи	4	7	18
Более полезную пищу		9	15

Сборник лучших докладов школьников по экологии. Ярославль, 2012

Сладкое	8		13
Шоколад	7		11
Супы	1		<2
Кофе	1		<2
Картофель	1		<2
Капуста	1		<2
Горячий обед	1		<2

Таблица 7. Результаты анкеты «Эмоциональное состояние учеников класса до и после еды в школе»

№ обучающегося	Эмоциональное состояние			
	9 «А» класс		9 «В» класс	
	До еды	После еды	До еды	После еды
1	8	16	-12	18
2	10	20	2	-22
3	-13	0	25	20
4	10	12	4	15
5	45	39	10	13
6	7	26	12	12
7	3	23	11	16
8	28	26	6	28
9	32	38	6	14
10	-22	11	18	24
11	19	25	15	10
12	14	14	-8	23
13	-	-	16	22
14	-	-	4	6
Средний балл	12	21	8	14

Для того, чтобы выяснить какие блюда для подростков предлагает школьная столовая, был проведен анализ меню школьной столовой. В результате анализа меню школьной столовой можно сделать вывод:

Меню достаточно разнообразное, хотя некоторые блюда в течение двух недель могут повторяться два-три раза, что не рекомендуется.

В меню присутствуют продукты, которые необходимы для обеспечения умственной деятельности: мясо, рыба, сыр, печень, рис, картофель. Кроме того, практически каждый день в напитки добавляют лимон или витамин С, который необходим организму для здоровых зубов и десен, так же он способствует усвоению железа из потребляемой пищи.

Необходимо добавить в меню больше фруктов, т.к.

в них содержится множество витаминов, необходимых организму. Подростковому организму необходим творог. Запеканку, которую не любят большинство школьников, можно заменить сырниками и включать в меню каждую неделю. Для того, чтобы вызвать больший аппетит, каждое блюдо необходимо украшать: достаточно рядом с рисом положить пару ломтиков помидоров или огурца, а в суп – лист петрушки.

Стоимость завтрака и обеда вполне приемлемая, 25 и 21 рубль соответственно.

В процессе беседы с одноклассниками было выявлено, что у многих ухудшается самочувствие и мыслительная деятельность после третьего, четвертого урока.

Для того, чтобы выявить изменение эмоциональ-

ного состояния подростков после приема пищи была использована анкета №2.

В опросе приняло участие 26 респондентов из 9 «А» и 9 «В» классов. Ребята оценивали свое эмоциональное состояние до и после приема пищи в школе. Результаты были занесены в таблицу 7.

По результатам анкетирования у большинства учащихся 9 «А» и 9 «В» классов (77%) улучшилось общее эмоциональное состояние после приема пи-

щи. У тех обучающихся, у которых эмоциональное состояние ухудшилось или не изменилось (23 %), скорее всего это не было связано с приемом пищи.

Был проведен анализ фактического питания девятиклассников за 1 день (ребята составляли список того, что было съедено ими за одно воскресенье). В нем приняло участие 16 респондентов, из них 8 девочек и 8 мальчиков. Результаты занесены в таблицу 8.

Таблица 8. Результаты фактического питания девятиклассников за сутки

<i>продукты питания</i>	<i>мальчики</i>		<i>девочки</i>	
	<i>кол-во человек</i>	<i>доля, %</i>	<i>кол-во человек</i>	<i>доля, %</i>
Супы	4	25	3	19
Каши	1	6	1	6
Салаты	7	44	3	19
Мясные блюда	2	13	4	25
Кисломолочные продукты	1	6	0	
Фрукты, овощи, сухофрукты	5	31	6	38
Пирожки, бутерброды, пицца	4	25	4	25
Сладости	8	50	7	44
Сухарики, «Роллтон»			2	13

В меню 31 % мальчиков и 38 % девочек присутствуют полезные продукты, такие как фрукты, овощи, сухофрукты, но многие не ели суп, мясные блюда, не употребляли кисломолочные продукты. Таким образом, даже в воскресный день питание школьников, которые приняли участие в данном опросе, можно считать не сбалансированным.

Анализ индивидуальных дневников питания показал, что в течение недели с 21 по 27 февраля ребята один раз употребляли первое блюдо. В основном в качестве горячего в пищу использовались вторые блюда. Школьники имели постоянные перекусы бутербродами, печеньем, конфетами. Несколько раз в неделю были употреблены чипсы «Lays», сухая вермишель «Роллтон», сладкий батончик «Snickers», сухарики, «Coca-Cola», пицца. В рационе также присутствовали «правильные» продукты: фрукты, овощи, творог, салаты, мясо, йогурт, молоко, рис,

греча.

Таким образом, питание школьников вне школы можно считать не сбалансированным и не продуктивным, а это может отражаться на здоровье.

По данным, предоставленным медицинским персоналом школы, был выявлен уровень заболеваемости желудочно-кишечного тракта девятиклассников. 14 человек имеют заболевание гастродуоденит, что составляет 23 % от общего количества девятиклассников 2010-2011 года обучения.

Результаты исследований были доведены до сведения девятиклассников 2010-2011 учебного года на классном часе «Правильное питание – залог здоровья». Для изучения эффективности мероприятия в

2011-2012 учебном году было проведено анкетирование (анкета №3), результаты которого занесены в таблицу 9.

Анкетирование проводилось только для тех обучающихся, которые присутствовали на данном классном часе. По-прежнему остается высоким доля тех, кто не считает важным правильно питаться (36%). Но 50% ребят стали уделять больше внимания своему питанию, следовать некоторым советам.

Таблица 9. Результаты ответа на вопрос: «Была ли полезна информация, полученная на классном часе «Правильное питание – залог здоровья?»»

<i>Ответ на вопрос</i>	<i>Количество выборов ответов (количество человек)</i>	<i>Доля выборов ответов (%)</i>
Да, я питался(лась) и питаюсь правильно	2	14
Да, я стал(а) питаться правильно	2	14
Да, я стал(а) следовать некоторым советам	5	36
Нет, я не считаю это важным	5	36

Выводы

1. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие подростков, способствует профилактике заболеваний и помогает справиться с эмоциональными нагрузками. Проводя большую часть дня в школе, при интенсивном характере обучения старшеклассники нуждаются в качественном питании. Школьное питание включено в приоритетный национальный проект «Образование».
2. Анализ меню столовой школы №7 показал, что оно достаточно разнообразное, в нем присутствуют продукты, которые необходимы для обеспечения умственной деятельности, витаминизированные напитки.
3. Неправильный выбор девятиклассниками продуктов в школе и дома приводит к неполноценности питания. Основной рацион большинства подростков составляет выпечка, полноценный обед или завтрак получают ребята, которые питаются бесплатно.

4. В период больших эмоциональных нагрузок, таких как экзамены, подросткам необходимо уделять особое внимание своему питанию. Большинство учеников не знают как правильно питаться при эмоциональных нагрузках.
5. Заболевания желудочно-кишечного тракта (гастродуоденит) имеют 23% обучающихся девятых классов. Этим ребятам стоит обратить внимание на свое питание и в школе и дома.
6. Необходимо убедить старшеклассников питаться в школе организовано и полноценно, расширить знания учащихся о питании во время эмоциональных нагрузок. Поведение классного часа на тему «Правильное питание – залог здоровья», основанного на результатах проведенной исследовательской работы и на собственном опыте автора, позволило на 50% увеличить долю ребят, питающихся сбалансировано.

Библиографический список

1. Антропова М.В. Основы гигиены учащихся. М., «Просвещение», 1971 г. 208 с.

2. Бебнева Ю.В.Болезни желудочно-кишечного тракта. Эффективные способы лечения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://fictionbook.ru/author/yuliya_vladimirovna_bebneva/bolezni_jeludochno_kishechnogo_trakta_ye/read_online.html?page=1 (дата обращения 11.10.11).
3. Боровска Э. Лучшая энциклопедия для современных девочек. – Харьков: Книжный клуб «Клуб Семейного Досуга», 2008. 320 с.
4. Как быть здоровым (из зарубежного опыта обучения принципам здорового образа жизни): Пер. с англ. М.: Медицина, 1990. 204с.
5. Куценко Г.И., Кононов И.Ф. Режим дня школьника. 2-е изд., перераб.и доп. М.: Медицина, 1987. 112с.
6. Левашова С.А. Психолог и подросток: коммуникативно-двигательный тренинг/ Художник А.А. Селиванов.- Ярославль: Академия развития: Академия Холдинг, 2004. 160 с.
7. Маюров А.Н., Маюров Я.А. Растить здоровым: Учебное пособие для ученика, учителя и родителей. 5 – 6 классы. – Ярославль, Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский Дом Печати», 2007. 192 с.
8. Маюров А.Н., Маюров Я.А. Растить здоровым: Учебное пособие для ученика, учителя и родителей. 7 – 9 классы. – Ярославль, Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский Дом Печати», 2007. 320 с.
9. Психология. Учебник. / Под редакцией А. А. Крылова. М.: ПБОЮЛ М.А.Захаров, 2001. 584 с.
10. Фрэнк Миллер. Мысль, разум, интеллект. Практическое руководство по развитию умственных способностей. ЗАО «Издательский Дом Ридерз Дайджест», 2003. 320 с.

Изучение видового статуса группы больших белоголовых чаек на Селитбенском озере Кузнецкого района Пензенской области.

БОГАТКИНА ЕКАТЕРИНА, ЕФРЕМОВА АЛИСА, ПЛЮСНИНА АЛЕКСАНДРА

МБОУ «СОШ № 220» г.Заречного Пензенской области, 10 и 8 классы

Клуб «Юный орнитолог»

Научный руководитель - Плюснина Лариса Анатольевна, учитель школы № 220

Введение

В мировой фауне насчитывается более 50 видов чаек, а в российской – около 21. Точнее, к сожалению, сказать нельзя, так как видовой и подвидовой статусы целого ряда форм, особенно больших белоголовых чаек (ББЧ), сейчас активно пересматриваются систематиками. Численность многих видов чаек высока, они хорошо адаптировались к человеку, и имеют явную тенденцию к синантропизации и заметному росту численности. В то же время, при всей своей многочисленности и пластичности, чайки всегда остаются уязвимой группой птиц, поскольку гнездование в колониях означает концентрацию многих птиц на небольшой территории, и в случае преследования птиц со стороны человека или каких-то катаклизмов риск гибели большой массы птиц повышается. ББЧ интересны тем, что они сыграли свою роль в изучении вопросов видообразования



Рис. 1. Селитбенское озеро. Кузнецкий район. Пензенская область.

у животных, в частности феномена так называемых кольцевых ареалов. Эволюция и систематическое положение группы ББЧ¹ до конца не выяснены и в настоящее время являются предметом споров среди орнитологов. На территории Пензенской области известна единственная колония ББЧ – на Селитбенском озере в Кузнецком районе (Рис.1).

Объектом исследований является группа больших белоголовых чаек, гнездящихся на

¹ В литературе еще используется название «группа сербристых чаек»

территории Селитбенского озера. Предмет исследования - видовой статус птиц ББЧ.

Целью настоящей работы является изучение группы ББЧ на Селитбенском озере для установления видового статуса и возможной гибридизации. **Основные задачи исследования:**

уточнение численности ББЧ на территории Пензенской области в настоящее время;

описание внешних признаков (в основном окраски) взрослых гнездящихся чаек и взятие проб крови у птенцов (для последующего определения степени гибридизации (генетические исследования были выполнены в г. Кракове в 2011 г.);

Гипотеза исследования - по общему представлению на территории Поволжья на юге должны преобладать хохотуньи, а севернее восточные клуши, возможно, на Селитбенском озере, гнездятся представители как минимум 2, или 4 видов – *Larus argentatus*, *Larus cachinnans*, *Larus fuscus*, *Larus heuglini*, а так же гибридные формы. Актуальность и новизна: до настоящего момента видовой статус птиц группы ББЧ на тер-

ритории среднего Поволжья не изучался.

Работа выполнена на базе клуба «Юный орнитолог» школы № 220, члены которого участвовали в польско-российской экспедиции под руководством академика Гжегожа Нейбауера, выполняющей проект по ББЧ. Клуб работает при поддержке Управления лесами по Пензенской области, кафедры экологии Пензенского филиала НОУ ВПО «Академия МНЭПУ» и кафедры зоологии и экологии ЕГФ ПГПУ им. В.Г. Белинского. В 2010 году поддержку оказала кафедра зоологии Ивановского государственного университета. Исследования проводились в течение 7 лет, по группе ББЧ – в течение весенне-летнего сезонов 2010 -2011 гг. Работа предполагает продолжение исследований в 2012 и последующие годы. В перспективе дальнейший мониторинг группы ББЧ и изучение миграций.

Материал и методика исследований

Основой для выполнения данной работы послужили полевые наблюдения, сборы материала, проводимые в 2003-2009 гг. и в весенне-летний сезон 2010-11 гг. на стационаре Селит-



бенское озеро (рис.2) в Кузнецком районе Пензенской области и литературные данные.

Рис. 2. Селитбенское озеро (окр. с. Евлашево, Кузнецкий район).

Селитбенское озеро представляет собой естественное природное образование, образовавшееся на месте торфоразработок, расположенное в 4,5 км к северу от поселка Евлашево Кузнецкого р-на. Общая площадь озера - 307 га, в том числе: под водой - 113 га, под болотом - 194 га. Озеро является истоком реки Труев и резервуаром водоплавающих птиц. С западной и южной стороны вокруг него находятся с/х поля, с севера и востока расположены небольшие лесные массивы.

Работы по польско-российскому проекту по ББЧ под руководством академика Гжегожа Нейбауера выполнялись в полевые сезоны 2010 г. и 2011 г. (без участия польской стороны).

Суть нашего исследования сводилась к описанию внешних признаков (в основном окраски) взрослых гнездящихся чаек и взятию проб крови у птенцов для последующего определения степени гибридизации аллоидов этой группы.



70 Рис. 4. Кладка яиц.



Рис.3. Морфометрия гнезд и определение степени насыщенности яиц гидрологическим методом.

При изучении ББЧ применялись общепринятые методики (Новиков, 1953; Михеев, 1996, Нумеров, 2010). Они включали в себя наблюдение, картирование мест размещения гнезд, абсолютный учет гнездящихся пар, фото- и видеосъемка гнезд (фотоаппарат «Canon EOS 350 D», видеокамера «Panasonic»), собирались метрические данные с гнезд и кладок. Для визуального наблюдения использовались бинокли типа БПЦ (10x50) и БПЦ-4 (12x40).

Количественный учет проводился на колонии, здесь же собирался материал, касающийся биологии птиц. Статистическая обработка данных производилась в программе Microsoft Office XL 2007. Учет гнездящихся пар проводился путем обследования всего водоема и нанесения гнезд на карту-схему. Для измерения гнезд, кладок, птенцов и добытых птиц пользовались рулеткой с ценой деления 1 мм (или подручными средствами) и штангельциркулем с ценой деления 0,1 мм, степень насыщенности яиц определялась гидрологическим методом (Рис.3). Кладки яиц после



Рис.5. Отлов и мечение птенцов алюминиевыми и цветными кольцами.

обработки закрывались гнездовым материалом (Рис.4). Массу яиц и птенцов определяли рычажными весами с набором разновесов.

Нами было использовано два метода отлова птенцов с последующим кольцеванием:

Отлов с помощью прямого преследования и поиск затаившихся птенцов. Классическая методика отлова с применением сетей в нашем случае не использовалась из-за сложности биотопа.

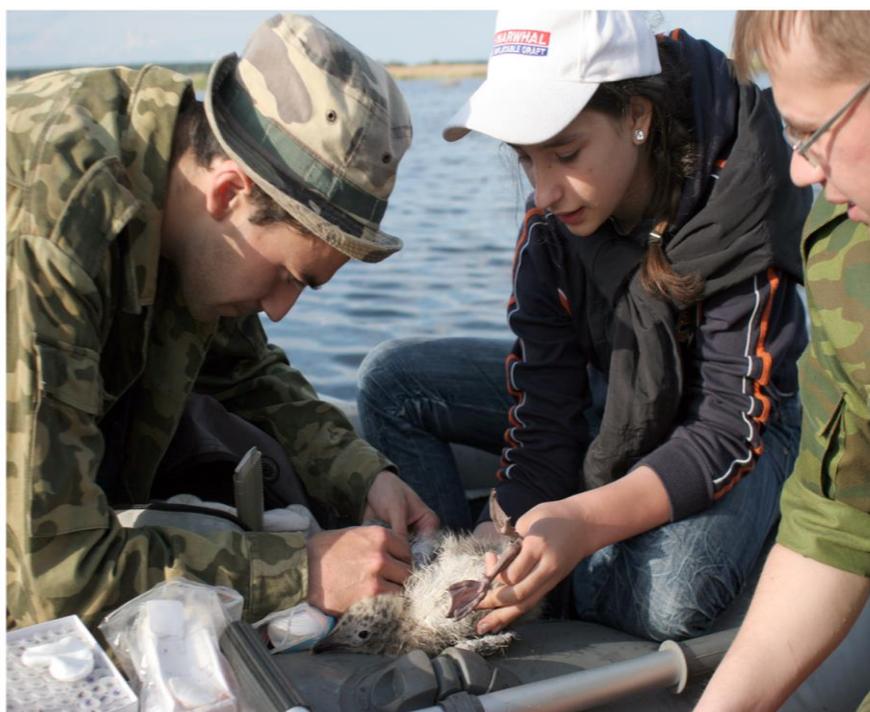


Рис. 6. Взятие проб крови.

Кольцевание происходило путём отлова птицы сачком и надевания на её лапку кольца с номером. Птиц кольцевали на месте гнездования. Использовали кольца, сделанные из алюминия и цветные из специального пластика, чтобы легко отслеживать птицу с помощью оптических приборов (Рис.5).

Мечение проводилось в три этапа:

- на первом проводился поиск и картирование гнезд, морфометрия яиц и гнезда;

- на втором – мечение птенцов алюминиевыми кольцами и отбор проб крови для генетического анализа;

- на третьем – отлов подросших птенцов и мечение их индивидуальными цветными кольцами.

Взрослых птиц ловили с помощью автоматических самодельных лучков, которые ставили на гнезда с кладками средней насиженности.

Нами также была найдена 1 мертвая птица. После детального анализа морфометрических признаков определилась видовая принадлежность особи. Найденная птица оказалась *Хохотуньей* (*Larus cachinnans Pallas, 1811 г.*).

Забор крови производился у всех отловленных птенцов (2010г.), после чего они возвращались в гнездо. Взятие проб крови осуществлялось с помощью стерильных игл и

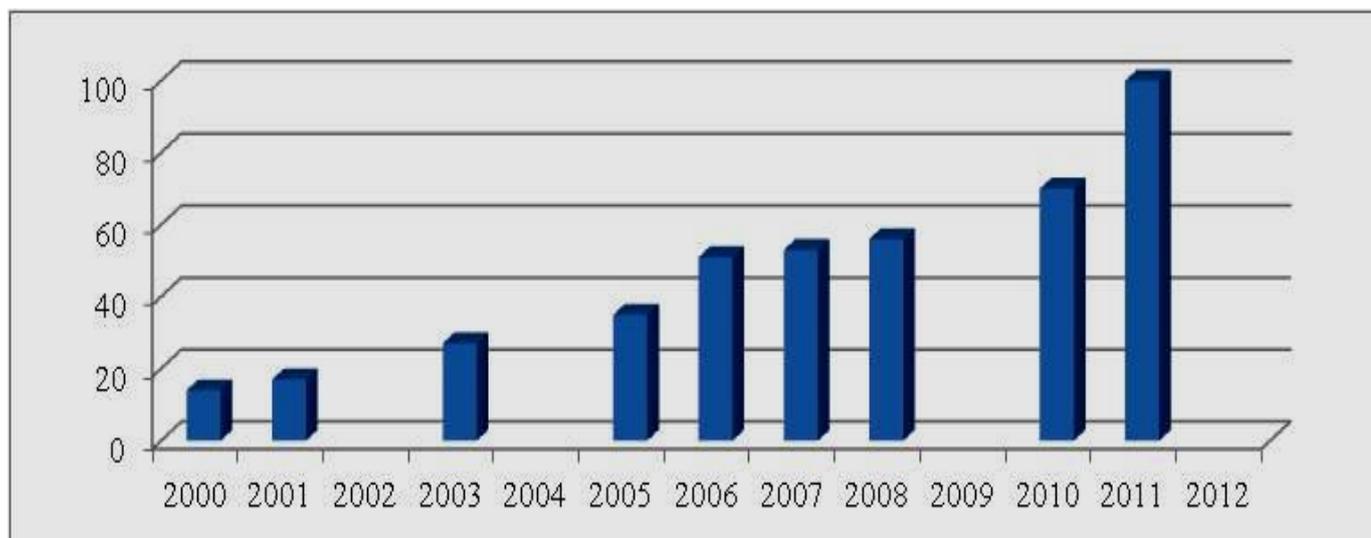


Рис.7. Динамика численности «группы серебристых чайек» на Селитбенском озере (численность в парах)

шприцов. У крупных птенцов взятие пробы производилось из вены с цевки, у более мелких – из плечевой вены (Рис.6). Перед взятием пробы крови место прокола обрабатывалось антисептиком (этиловый спирт). Если взять кровь на анализ с помощью шприца не получалось, то капля крови собиралась с помощью капилляра.

Собранная кровь фиксировалась в этиловом спирте 96-98% в индивидуальных пробирках. Пробирки подписывались.

Генетический анализ проб проводился по митохондриальной ДНК, по 9 микросателитовым² последовательностям, их соотношение в пробе и дает сведения о гибридах.

² Небольшие переменные, а значит, специфические участки ДНК, соответствующие нуклеотидным последовательностям, входящие непосредственно в структуру гена или сцепленные с этим геном. Высокая степень полиморфизма, характеризующая один из видов молекулярных маркеров – микросателитные последовательности (SSRs) - микросателитные ДНК-маркеры, позволяет использовать их при изучении генетического разнообразия.

Результаты исследования и их обсуждение

Серебристая чайка ранее относилась к редким залетным видам Пензенской области (Артоболевский, 1923 - 1924). Согласно последней сводке «Птицы СССР» (том «Чайковые») Пензенская область не входит в гнездовой ареал серебристых чайек и на территории области изолированные их поселения не отмечены (Юдин, Фирсова, 1988). Начиная с 1984 г. одиночные и парные серебристые чайки в летнее время регулярно отмечаются на Пензенском водохранилище. В 1986 г. обнаружена одна гнездящаяся пара на Усть-Узинских рыбоводных прудах. В последующие годы, это обычная пролётная и летнекочующая птица Пензенского водохранилища. Подобное положение сохраняется до 1999 г., так как в 2000 г. произошло массовое вселение вида на территорию региона. Сразу 14 пар загнездились на Селитбенском озере. В 2006 г. была учтена уже 51 размножающаяся пара, в полевой сезон 2010 г. около 70 пар и порядка 80 летующих.

щих³ особей, а в этот порядка 100 гнездящихся пар (рис.7). За сезоны 2010-2011г. нами окольцовано 57 птенцов, у 27 из них (в 2010 г.) взяты пробы крови для генетического анализа.

Серебристые чайки весной в Пензенскую область прилетают в конце марта – второй декаде апреля и вплоть до первых чисел мая, встречаются в основном одиночные птицы, часто в скоплениях других чаек (рис.8).

Серебристые чайки предпочитают гнездиться на сплавинах, которые представляют собой большую конусовидную кочку высотой от 350 до 600 мм, на вершине которой и расположено гнездо, лоток и вершинная часть на 85% выложена промытыми кусочками корневых систем рогоза, осоки.

Основой гнездового возвышения является или старая хатка ондатры, или птицы сами натаскивают такое количество материала.

Все обнаруженные гнездовые постройки занимали краевую часть зарослей рогоза, тростника, осоки с выходом на плес чистой воды (табл.1). Поэтому и гнездовая сплавина сделана из прошлогодних останков соответствующего вида растения. Относительно друг друга гнёзда

имеют удаление в 20-70 метров. Нами встречено два гнезда, расположенные всего в 70 см. друг от друга.

Откладка яиц происходит в середине мая, вылупление птенцов – в конце мая начале июня. К середине октября птицы покидают нашу область, самая поздняя встреча зарегистрирована 1.11.1998 г. на Пензенском водохранилище. Две молодые особи (птенцы, окольцованные в 2011 году с номерами колец PVPP и PVNB) отмечены в Израиле и Польше.

После проведенных исследований мы можем утверждать лишь наличие трех видов из группы больших белоголовых чаек. Это хохотунья, восточная клуша и сама серебристая чайка. Мы наблюдали птиц с различной степенью тёмной окраски мантии, с вариацией цвета ног от жёлтого до светло-розового, что говорит о гибридах между видами, на этот вопрос дает ответ результат генетического анализа крови, взятой у птенцов (табл. 2, 3).

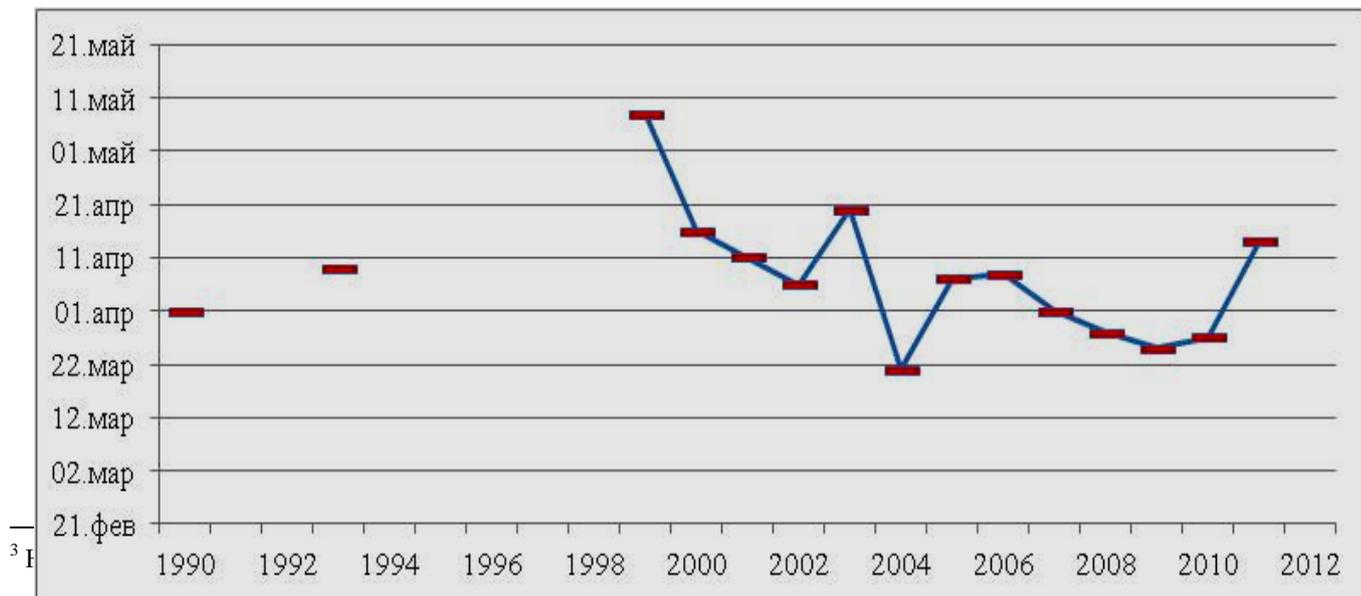


Рис. 8. Даты первых встреч серебристой чайки на территории Пензенской области

Таблица 1. Характеристика гнёзд и кладок серебристых чаек 15.05.10г.

№	Размеры гнезда	Количество яиц	Ст. насиженности	Особые условия
1	D – 38 см, d – 24 см, H – 21 см, h – 1 см	1 яйцо, 1 птенец пуховик	6	
2	Размеры не сняты	3	5	
3	H – 40 см, d – 21 см	2	5	
4	H – 25 см, d – 17 см высота лотка не определена	1	3-4	
		1	4	
5	H – 30 см, h – 15 см	1	1	Оба гнезда на расстоянии 70см друг от друга
6	D – 40 см, d – 20 см, H – 40 см, h – 10 см	3	5	
7	D – 41 см, d – 21 см, H – 40 см, h – 12 см	2		Яйца различны по цвету и окраске, найдены внутри камыша.
8	D – 41 см, d – 21 см, H – 65 см, h – 15 см	2	6 Проклёвывается птенец	Гнездо на подмостках, сделанных человеком (фото №28, Рис. 1) ⁴
		1		
9	D – 30 см, H – 20 см, высота лотка не определена	1	4	
		1	5	
		1	4-5	
10	Размеры не сняты	2	1	

Таблица 2. Результаты кольцевания птенцов (*Larus cachinnans*, *L. heuglini* or hybrid) в Селитбенской колонии с 30 мая по 13июня 2010 г.(27 птенцов)

дата	номер кольца	Предполагаемый вид(до генетического анализа)	Вид или гибрид (после ген. анализа)	относительный возраст	возраст в днях
30.05.2010	ES 17607	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	5-6d
30.05.2010	*	larus argentatus group	Larus heuglini	PULL	3-5d
30.05.2010	ES 17608	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	PULL	10-12d
30.05.2010	ES 17609	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	10-12d
30.05.2010	ES 17610	larus argentatus group	Larus heuglini	PULL	10d
30.05.2010	ES 17611	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	8d
30.05.2010	*	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	2-4d
30.05.2010	ES 17612	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	PULL	8-10d
30.05.2010	ES 17613	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	8d
30.05.2010/13.06.10 (пойман дважды)	ES 17614/ PVNN	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	PULL/ JUV	20d
30.05.2010	ES 17615	larus argentatus group	Larus heuglini	PULL	8d
30.05.2010	ES 17616	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	8d

⁶ Все данные заносились в полевой дневник.

<i>дата</i>	<i>номер кольца</i>	<i>Предполагаемый вид(до генетическо- го анализа)</i>	<i>Вид или гибрид (после ген. анали- за)</i>	<i>относи- тельный возраст</i>	<i>возраст в днях</i>
31.05.10	ES 17618	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	8d
01.06.10/ 13.06.10 (пойман дважды)	ES 17619/ PVNP	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	PULL/ JUV	8-10d/25d
01.06.10	ES 17620	larus argentatus group	Larus cachinnans	PULL	10d
01.06.10	ES 17621	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	PULL	10d
01.06.10	ES 17622	larus argentatus group	Larus heuglini	PULL	10d
01.06.10/ 13.06.10 (пойман дважды)	ES 17623/ PVPH	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	PULL/ JUV	10d/24d
01.06.10	ES 17624	Larus heuglini	Larus heuglini	PULL	10d
12.06.10	PVPK	larus argentatus group	Larus cachinnans	JUV	24d
12.06.10	PVNZ	larus argentatus group	Larus heuglini	PULL	10d
12.06.10	PVNL	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	JUV	24d
13.06.10	PVNU	larus argentatus group	Larus cachinnans	JUV	25d
13.06.10	PVPL	larus argentatus group	Larus cachinnans	JUV	25d
13.06.10	PVSN	larus argentatus group	Larus heuglini+ Larus cachinnans	JUV	25d
13.06.10	PVNT	larus argentatus group	Larus heuglini	JUV	25d
13.06.10	PVPC	larus argentatus group	Larus cachinnans	JUV5	25d

Таблица 3. Результаты кольцевания птенцов в Селитбенской колонии 18-19 июня 2011 г. (32 птенца: все птенцы JUV, возрастом более 25 дней)

<i>Алюминиевое кольцо</i>	<i>Цветная маркировка</i>
C-525149	PVSZ
C-525148	PVPD
C-525124	PVNB- отмечен на пролете Ашдо, СО, Израиль, 31,51 'N, 34,40' в.д. Номер кольца читается с телескопа Эхуда Доврата (dovrateh@bezeqint.net) Расстояние составляет 2562 км, направление 203 градусов.
C-525144	PVPT
C-525143	PVSV
C-525142	PVPV
C-525141	PVNA
C-525145	PVST
C-525146	PVSA
C-525140	PVPU
C-525150	PVSK
C-525151	PVSE

⁵ Широко применяется международная градация возрастов птиц: пуховой птенец — pull (pullus); молодая птица — juv (juvenis); неполовозрелая, полувзрослая птица — sbb (subadultus); взрослая птица — ad (adultus); старая птица — sn (senex).

Алюминиевое кольцо	Цветная маркировка
C-525152	PVNH
C-525138	PVNC
C-525153	PVSB
C-525105	PVPX
C-525106	PVPS
C-525198	PVPA
C-525195	PVNS
C-525194	PVNE
C-525188	PVSH
C-525136	PVSS
C-525135	PVPP- отмечен на пролете Sobolewo песке яму, Подляское, Польша, 'N, 22,58' 54,04 E.Номер кольца читается с телескопа Шимон Czernek (info.woodpecker @ gmail.com). Расстояние составляет 1578 км, направление 273,6 градусов.
C-525134	PVSD
C-525160	PVNC
C-525159	PVPB
C-525154	Цветные кольца закончились PVSC,PVNV,PVPZ-сломались
C-525157	
C-525107	
C-525108	
C-525187	
C-525165	

Условные обозначения: *- птенцы слишком малы для кольцевания; PVPC- номера цветных колец; ES 17624- номера алюминиевых колец, на некоторых птенцов одеты только алюминиевые кольца, так как пластиковые им еще «велики».

К настоящему времени создан сайт (<http://gneubauer.republika.pl/Selitba1.html>)⁶, на котором размещены результаты исследования по морфологическому критерию и фотографии с пояснением зависимости вида от окраски мантии, ног и т. д.

Выводы

В настоящее время численность большой бе-

логоловой чайки на Селитбенском озере составляет около 100 пар и не менее 80 летующих особей;

В 2010 г. нами были окольцованы 25 птенцов, (2 птенца оказались слишком маленькими для кольцевания), а в 2011 г. 32 птенца. Пробы крови были отобраны в 2010 г. у 27 птенцов из Селитбенской колонии (для последующего определения степени гибридизации аллоидов этой группы - генетические исследования проведены в г. Кракове в 2011 году).

Мы наблюдали птиц с различной степенью тёмной окраски мантии, с вариацией цвета ног от жёлтого до светло-розового. Результаты морфометрического анализа подтверждают наличие хохотуньи, восточной клуши и серебристой чайки.

⁶ На этом сайте также выражена благодарность клубу «Юный орнитолог» от польских коллег.

Генетический анализ подтвердил наличие гибридов внутри группы ББЧ. Из 27 птенцов 7 оказались *Larus heuglini*; 12 *Larus cachinnans*; 8 гибридных особей *Larus heuglini* х *Larus cachinnans*. Таким образом, гипотеза подтвердилась частично.

Библиографический список

1. Артоболевский В.М., 1923 - 1924. Материалы к познанию птиц ю - в Пензенской губ. // Бюлл. МОИП. Новая сер. отд. биол., т. 32, вып. 1/2, С. 162 - 193.
2. Волчанецкий И. Б., 1925.- О птицах Среднего Присурья // Учен. зап. Саратовск. ун-та.- Саратов, Т. 3 (12), Вып. 2.- С. 49 - 76.
3. Денисов В.П., Фролов В.В., 1981. Распространение околородных колониальных птиц в Пензенской области. // Размещение и состояние гнездовий околородных птиц на территории СССР. М.: С. 88 – 90.
4. Денисов В.П., Фролов В.В., 1990. Чайковые Пензенской области. // Орнитологические исследования в Среднем Поволжье. Куйбышев, С. 8 - 16.
5. Житков Б.М. и Бутурлин С.А., 1906. Материалы для орнитофауны Симбирской губернии. // Зап. импер. русского географ. общества по общей географии. Т. XLI, N 2, СПб, 275 с.
6. Коблик Е. А., 2006 . Список птиц Российской Федерации / Е. А. Коблик , Я. А. Редькин, В. Ю. Архипов; Науч.- исслед. зоолог. музей МГУ, Мензбирское орнитолог. о-во, Институт теоретич. и эксперим. биофизики РАН. - М. : Т-во науч. изд. КМК, - 256 с.
7. Майр Э., 1968. Зоологический вид и эволюция. – М.: Мир. – 597 с.
8. Михеев А. В. Определитель птичьих гнезд. -М.: Просвещение, 1975.-171 с.
9. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. - М.: Советская наука, 1953. - 502 с.
10. Нумеров А.Д. Полевые исследования наземных позвоночных: учебное пособие. – Воронеж, 2010. – 301 с.
11. Степанян Л.С., 2003. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. -М.: Академкнига, 2003. - 808с.
12. Степанян Л. С., 1975. Состав и распределение птиц фауны СССР: Неворобьиные Non-Passeriformes. – М.: Наука.- 370 с.
13. Тимофеев-Ресовский Н.В., Штреземан Е. 1959. Видообразование в цепи подвидов настоящих чаек группы серебристая - хохотунья- клуша // Бюл. Уральского отделения МОИП. - Вып. 2. - С. 99-115.
14. Фролов В.В. Динамика размещения и численности гнездящихся чайковых Пензенской области // Экологический вестник Чувашской республики. Выпуск 57.- Чебоксары, 2007. – С.333-339.
15. Фролов В.В., 1981. Распространение околородных колониальных птиц в Пензенской области. // Размещение и состояние гнездовий околородных птиц на территории СССР. М., С. 88 - 90.
16. Юдин К.А., Фирсова Л.В. 1988 . Чайковые. // Птицы СССР. - М., «Наука». - С. 51-57, 118-226.
17. Voous, K. H., 1960. Atlas of European Birds. Elsevier, Amsterdam.

О Российской научной конференции школьников «Открытие»



«ОТКРЫТИЕ» г. ЯРОСЛАВЛЬ

📖 Ежегодно в апреле конференция собирает около 500 участников из 78 регионов Российской Федерации.

📖 **Организаторы конференции** — Министерство образования и науки РФ, Департамент образования Ярославской области, Департамент образования мэрии города Ярославля, МОУ «Провинциальный колледж».

📖 **Цели конференции:** поддержка и отбор талантливой молодежи, демонстрация и пропаганды лучших достижений школьников, формирование творческих связей с исследовательскими коллективами и научными центрами дополнительного образования, привлечение общественного внимания к проблемам развития интеллектуального потенциала общества

📖 **К участию приглашаются** лица в возрасте 14-17 лет, являющиеся гражданами Российской Федерации, а также гражданами зарубежных государств.

📖 **На конференции работают секции:**

*литературоведение
культурология
история
языкознание*

*психология
экономика
социально-политические науки
право*

*математика
информатика
физика
астрономия*

*химия
биология
география
экология*

📖 **Заявки направляются** в соответствии с Положением о конференции в адрес Оргкомитета

- до 15 февраля по почтовому штемпелю отправления
- до 1 марта непосредственно в Оргкомитет

📖 **Сроки и форма предоставления заявок, порядок проведения конференции** определены в Положении о конференции, с которым можно ознакомиться:

- в региональных органах управления образованием;
- на сервере INTERNET: <http://otkrytie.edu.yar.ru/>

📖 Конференция проводится в **два этапа:**

- I (заочный) - предварительная экспертиза и конкурсный отбор
- II (очный) - публичная защита на предметной секции

📖 По **результатам конкурсного отбора** Оргкомитет направляет авторам приглашение на конференцию или отказ (рецензию экспертной комиссии). Все участники заочного этапа получают Свидетельство участника, очного этапа – Сертификат участника

📖 **Работа конференции** предусматривает торжественное открытие конференции в Городском концертном зале, работу предметных секций, церемонию награждения победителей конференции, встречи с ведущими учёными ярославских вузов, дискуссии, экскурсии по городу Ярославлю, культурную программу

📖 **Авторы лучших докладов** награждаются дипломами, медалями и памятными призами.

📖 **Для педагогов** ежегодно в ноябре проводится двухдневный семинар «Организация научно-исследовательской деятельности школьников»

Оглавление

К ЧИТАТЕЛЯМ.....	3
ХУДОЛЕЙ ВАЛЕРИЯ. РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ КЛЯЗЬМИНСКОГО БОБРОВО-ВЫХУХОЛЕВОГО ЗАКАЗНИКА.....	4
ДУРАШОВ МАКСИМ. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ.....	10
БЕГОИ НИКОЛАЙ. ОСОБЕННОСТИ СОМАТО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШКОЛЬНИКОВ 9-10 КЛАССА Г.ЯРОСЛАВЛЯ.....	15
БОГУШЕВИЧ АННА. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ И ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	20
ЗАЗУЛИНА НАТАЛИЯ. БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА Г.РЫБИНСКА ПО СОСТОЯНИЮ ЛИСТЬЕВ ЛИПЫ И ТОПОЛЯ ОБЫКНОВЕННЫХ.....	23
КИСЕЛЕВА АЛЕВТИНА. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ВОЛОГОДСКОМУ МНОГОПРОФИЛЬНОМУ ЛИЦЕЮ.....	29
КОЛОМИЕЦ АРИНА. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА ДОЛГОЕ (ЮЖСКИЙ РАЙОН ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ) ПО СОСТАВУ МАКРОЗООБЕНТОСА.....	35
ЛИТИН ИГОРЬ. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ И В ЗДАНИИ МБОУ СОШ № 3 С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ Г.СОСНОГОРСКА РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	43
СМИРНОВА АНАСТАСИЯ. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОД РЕКИ ЧЕРЁМУХИ НА <i>DAPHNIA MAGNA</i> ..	52
ФРОЛОВА МАРИЯ. БИОТЕСТИРОВАНИЕ РОДНИКОВОЙ И ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ Г.ИВАНОВА.....	58
ЦВЕТКОВА АННА. ВЛИЯНИЕ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ДЕВЯТЫХ КЛАССОВ.....	66
БОГАТКИНА ЕКАТЕРИНА, ЕФРЕМОВА АЛИСА, ПЛЮСНИНА АЛЕКСАНДРА. ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СТАТУСА ГРУППЫ БОЛЬШИХ БЕЛОГОЛОВЫХ ЧАЕК НА СЕЛИТБЕНСКОМ ОЗЕРЕ КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	74
О РОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ «ОТКРЫТИЕ».....	85