



**СибАК**  
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

**XXII-XXIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**№ 8-9 (22)**



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО  
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.  
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2014



**СибАК**  
www.sibac.info

# НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XXII-XXIII студенческой  
международной заочной научно-практической конференции*

№ 8-9 (22)  
Октябрь 2014 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск  
2014

УДК 50  
ББК 2  
Н 34

Председатель редколлегии:

**Дмитриева Наталья Витальевна** — д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

**Гукалова Ирина Владимировна** — д-р геогр. наук, ведущий научный сотрудник Института географии НАН Украины, доц. кафедры экономической и социальной географии Киевского национального университета им. Т.Шевченко;

**Сүлеймен Ерлан Мэлсұлы** — канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университете им. Л.Н. Гумилева;

**Харченко Виктория Евгеньевна** — канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела флоры Дальнего Востока, Ботанический сад-институт ДВО РАН.

#### **Н 34 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки.**

Электронный сборник статей по материалам XXII-XXIII студенческой международной научно-практической конференции. — Новосибирск: Изд. «СибАК». — 2014. — № 8-9 (22)/ [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.sibac.info/archive/nature/8-9\(22\).pdf](http://www.sibac.info/archive/nature/8-9(22).pdf)

Электронный сборник статей по материалам XXII-XXIII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ББК 2

<b>Оглавление</b>	
<b>Секция 1. Биология</b>	<b>5</b>
ЗРЕНИЕ — ВАЖНЫЙ ФАКТОР ВОСПРИЯТИЯ МИРА	5
Клепикова Юлия Александровна	
Андреева Нина Михайловна	
<b>Секция 2. Ветеринария</b>	<b>12</b>
ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ОТИТА У СОБАК	12
Орлова Елена Павловна	
Спасская Татьяна Аркадьевна	
<b>Секция 3. Геология</b>	<b>17</b>
ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ	17
КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА	
Глазов Владислав Андреевич	
Новосёлов Александр Евгеньевич	
Царева Валерия Андреевна	
<b>Секция 4. Экология</b>	<b>22</b>
ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДИНАМИКА СТЕПЕНИ	22
ИНВАЗИРОВАННОСТИ ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД	
МОЛЛЮСКОВ НА ТЕРРИТОРИИ СУНСКОГО РАЙОНА	
КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
Плотников Антон Сергеевич	
Ермолина Светлана Александровна	
САМШИТОВАЯ ОГНЕВКА — ИНВАЗИОННЫЙ ВИД-ПАРАЗИТ	28
САМШИТОВЫХ РОЩ	
Трохов Евгений Сергеевич	
Каурова Злата Геннадьевна	
<b>Секция 5. Медицина</b>	<b>37</b>
ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КАК	37
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ	
ДИАГНОСТИКЕ ИНСУЛЬТА	
Калабунская Вероника Александровна	
Попков Дмитрий Александрович	
Олецкий Эдуард Иванович	
ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	44
АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ	
ЭКЗАМЕНА В УСЛОВИЯХ ФГОС 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ	
Поляниченко Алексей Александрович	
Ялынская Татьяна Вадимовна	
Колосова Ольга Николаевна	

ФАКТОРЫ РИСКА И ДЕТЕРМИНАНТЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ	50
Попков Дмитрий Александрович	
Соколов-Воропаев Алексей Анатольевич	
Скрягин Александр Егорович	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕЧЕНИЯ ПАНДЕМИЧЕСКОГО И СЕЗОННОГО ГРИППА У ПАЦИЕНТОВ, ПРОШЕДШИХ СТАЦИОНАРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ В МИНСКОЙ ГОРОДСКОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЕ	58
Редько Любовь Владимировна	
Лукашик Светлана Петровна	
<b>Секция 6. Сельское хозяйство</b>	<b>63</b>
ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА В ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	63
Игнатьева Анна Владимировна	
Кнауб Роман Викторович	
<b>Секция 7. Физика</b>	<b>69</b>
РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ТИПА ВОЛНОВОГО ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДВИЖЕНИЯ ОБЪЕКТА В ПОТЕНЦИАЛЬНОМ ПОЛЕ СИЛ	69
Яковлев Антон Сергеевич	
Костомарова Татьяна Васильевна	
Валишин Наиль Талгатович	
<b>Секция 8. Природопользование</b>	<b>77</b>
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	77
Жиденко Алексей Иванович	
Рязанов Алексей Игоревич	
Бредихина Ксения Николаевна	
Тимофеева Дарья Сергеевна	
РЕШЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ МАЛЫХ И СРЕДНИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (НА ПРИМЕРЕ Г. КОЛПАШЕВО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)	83
Парфирьева Анна Юрьевна	
Парфёнова Галина Кирилловна	

## **СЕКЦИЯ 1.**

### **БИОЛОГИЯ**

#### **ЗРЕНИЕ — ВАЖНЫЙ ФАКТОР ВОСПРИЯТИЯ МИРА**

*Клепикова Юлия Александровна*

*студент II курса, специальность Лечебное дело  
ГАОУ СПО НСО «Купинский медицинский техникум»,  
РФ, г. Купино  
E-mail: [kmi@ngs.ru](mailto:kmi@ngs.ru)*

*Андреева Нина Михайловна*

*научный руководитель, преподаватель высшей категории  
ГАОУ СПО НСО «Купинский медицинский техникум»,  
РФ, г. Купино*

Глаза — удивительный орган человеческого организма. Благодаря им мы познаём окружающий мир с самого рождения. На глаза мы обращаем внимание при первом знакомстве с человеком и смотрим в них при беседе. Можно сказать, что глаза являются проводником внутреннего мира человека в мир окружающий нас, ведь, глядя в глаза, мы видим настроение собеседника, видим, счастлив ли он или же огорчен.

Но, к сожалению, наши глаза часто подвергаются воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. И одним из таких факторов является излучение от экранов и мониторов.

В нашем веке, когда идет компьютеризация общества, становится всё труднее сохранить здоровые глаза. А, согласитесь, ведь это так важно. И как страшно представить, что в какой-то момент мы перестанем видеть. Перестанем видеть дорогих нам людей, красоту окружающей нас природы...

Мне, кажется, что актуальность исследования влияния компьютера на функции зрительного анализатора, как нельзя уместна в наши дни. Ведь практически в каждом доме есть компьютер. А что уж говорить об учениках и студентах, которые ежедневно сталкиваются с различными заданиями

и упражнениями, выполнение которых связано с работой на компьютере, поиске информации в интернете. Но, к сожалению, во время работы за компьютером, обучающийся подвергается его отрицательному воздействию. Поэтому очень важно следить за состоянием своего зрения. Проверка остроты зрения уж точно не навредит, а наоборот, поспособствует тому, чтоб как можно раньше выявить проблемы, связанные с функциями зрительного анализатора. Ведь глаза — это окна в мир.

Зрение — это способность воспринимать величину, форму и цвет предметов, их взаимное расположение и расстояние между ними. А острота зрения — это способность глаза воспринимать объект, находящийся на определённом расстоянии от зрительного анализатора.

Задача исследования заключалась в том, чтобы определить остроту зрения у студентов, и выявить существует ли зависимость между остротой зрения и количеством времени проведённом за компьютером. Исследование проводилось с помощью таблицы Сивцева (таблица 1.) — проверка остроты зрения.

Если у человека есть проблемы со зрением, если он уже носит очки или линзы, то необходимо периодически проверять зрение, в том числе его остроту.

Таблица Сивцева поможет легко и непринуждённо следить за зрением, и в случае его ухудшения можно тут же принять меры [2].

Таблица предназначена для людей, самостоятельно желающих проверить себе зрение. Результаты проверки основываются на разрешении экрана, размерах пикселя и удобного расстояния просмотра. Размеры экрана определяются автоматически, а расстояние просмотра в метрах и сантиметрах вводится пользователем.

Таким образом, любой имеет возможность проверить остроту зрения, не отходя от компьютера, а именно, отодвинувшись от него всего на 1,5 метра (и более).

Для более достоверных результатов проверки, необходимо соблюдать определённые правила: во время проверки держать голову прямо, глаза

не закрывать и не прищуриваться. Неисследуемый глаз прикрыть ладонью или непрозрачным щитком белого цвета. В течение 2—3 с. посмотреть букву из таблицы и назвать её. Определение лучше начинать с мелких букв, а затем переходить к более крупным.

*Таблица 1.*

**Таблица Сивцева**

D = 50,0	<b>Ш Б</b>	V = 0,1
D = 25,0	<b>М Н К</b>	V = 0,2
D = 16,67	<b>Ы М Б Ш</b>	V = 0,3
D = 12,5	<b>Б Ы Н К М</b>	V = 0,4
D = 10,0	<b>И Н Ш М К</b>	V = 0,5
D = 8,33	<b>Н Ш Ы И К Б</b>	V = 0,6
D = 7,14	<b>Ш И Н Б К Ы</b>	V = 0,7
D = 6,25	<b>К Н Ш М Ы Б И</b>	V = 0,8
D = 5,55	<b>Б К Ш М И Ы Н</b>	V = 0,9
D = 5,0	<b>Н К И Б М Ш Ы Б</b>	V = 1,0
D = 3,33	<b>Ш И Н К М И Ы Б</b>	V = 1,5
D = 2,5	<b>И М Ш Ы Н Б М К</b>	V = 2,0

В каждой строчке:

- слева указано расстояние ( $D$ ) в метрах, с которого человек с нормальной остротой зрения (т.е. равной единице) видит данную строчку;
- справа указана острота зрения ( $v$ ) в условных единицах.

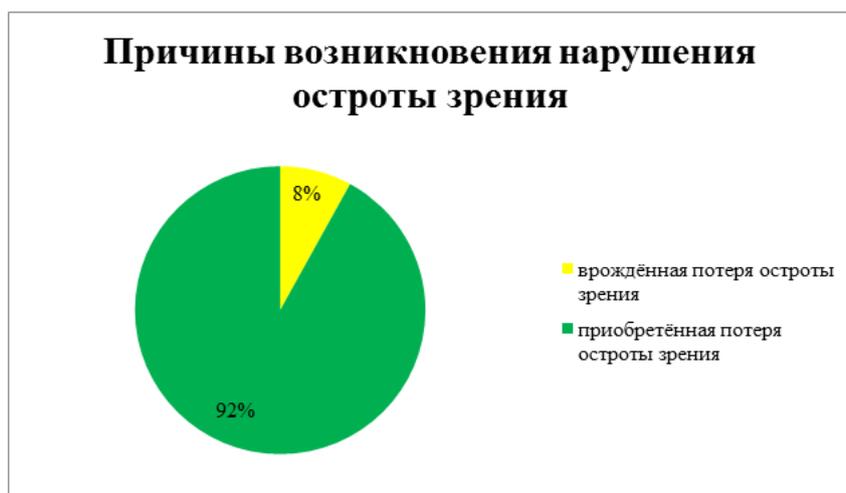
Полная острота зрения — это такая, при которой все знаки в соответствующем ряду названы правильно. Если в рядах таблицы, соответствующих остроте зрения 0,3; 0,4; 0,5; 0,6, не распознан один знак, а в рядах 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 — два знака, то такая острота зрения оценивается по соответствующему ряду как неполная; нормальной считается острота зрения, равная 1,0.

Ещё одной важной составляющей нормального зрения является способность глаза к восприятию цветов – цветоощущение. Способность хорошо различать цвета имеет огромное значение в жизни человека, так как с помощью цветового зрения различают цветные сигналы, знаки, определяют цвет различных предметов, видят многообразные цвета природы.

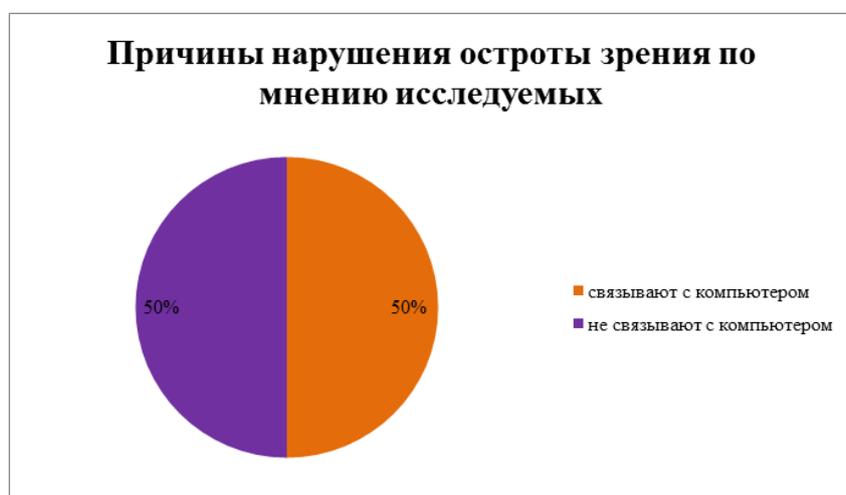
**Материалы и методы исследований.** В нашем исследовании приняли участие 30 студентов медицинского техникума в возрасте от 15 до 23 лет. Мы проводили исследование при помощи анкетирования и проверки остроты зрения по таблице Сивцева. В результате исследования получили следующие данные:



*Рисунок 1. Диаграмма остроты зрения у исследуемых*



*Рисунок 2. Диаграмма причины возникновения нарушения остроты зрения*



*Рисунок 3. Диаграмма причины нарушения остроты зрения по мнению исследуемых*



*Рисунок 4. Диаграмма времени проведения за компьютером в сутки у исследуемых с нарушением остроты зрения*



***Рисунок 5. Диаграмма времени проведения за компьютером в сутки всех исследуемых***

Таким образом, ознакомившись с результатами исследования и проанализировав данные диаграмм, мы видим прямую зависимость между потерей остроты зрения и количеством времени работы за компьютером.

У людей, непрерывно работающих за компьютером, нарушается острота зрения. Ухудшается одна из важнейших функций зрительного анализатора — аккомодация — это способность хрусталика изменять свою форму, что обеспечивает фокусировку на предметах, находящихся на разном расстоянии от человека. А в процессе работы за компьютером расстояние от глаз до экрана почти не изменяется, и зрачок находится долгое время в одном и том же положении. Длительное вынужденное однообразие в работе аккомодационных мышц приводит к нарушению их деятельности; и способность менять форму зрачка ослабевает, приводя к близорукости или дальнозоркости (в зависимости от расстояния между глазами и монитором) [4]. К тому же, работая перед экраном, человек реже моргает, тем самым меньше увлажняя глазное яблоко. Появляется жжение, покраснение, чувство «песка» в глазах, боли в области глаз и лба, боли при движении глаз. Доказано, что даже один день работы за компьютером вызывает ухудшение зрения. В зрительном анализаторе нарушается кровообращение. Ткани глаза испытывают кислородное голодание, маленькие сосуды в глазу расширяются, и, вследствие этого, возникает покраснение глаз [1].

Что бы человеческий глаз испытывал как можно меньше дискомфорта и острота его сохранялась на долгое время, следует придерживаться совсем не сложных правил. Эти упражнения необходимо выполнять через каждые 40—45 минут во время работы за компьютером:

- расстояние от монитора компьютера до глаза должно быть не менее 70 см;
- не поворачивая головы, поводить глазами вверх и вниз, а также влево и вправо;
- вращать глазами по кругу по пять раз в каждую сторону;
- смотреть на кончик носа обоими глазами до лёгкого утомления;
- переводить взгляд с объекта, который находится на дальнем расстоянии, на объект, находящийся на расстоянии 15—20 см [3].

После каждого из этих упражнений следует дать отдохнуть глазам, прикрыв их ладонями.

Также, для поддержания остроты зрения, нужно периодически принимать комплекс витаминов.

Основу профилактики составляет общее укрепление и физическое развитие организма, достаточное освещение рабочего места [5].

Для того чтобы полноценно воспринимать все краски окружающего мира, следите за здоровьем своих глаз.

### **Список литературы:**

1. Басинский С.Н. «Клинические лекции по офтальмологии»/ Басинский С.Н., Егоров Е.А. // М.: АСТ: Астрель, 2009. — 163 с.
2. Бейтс У.Г. «Как обрести хорошее зрение без очков» Бейтс У.Г. М.: А. В. К. Тимошка, 2002. — 320 с.
3. Савельева Ю. «Методы улучшения зрения» Савельева Ю. М.: РИПОЛ классик, 2005. — 256 с.
4. Сидоренко Е.И. «Офтальмология» Сидоренко Е.И. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. — 408 с.
5. Федоров С. «Хорошее зрение в любом возрасте. Домашняя энциклопедия» Фёдоров С. М.: Вектор, 2006. — 224 с.

## СЕКЦИЯ 2. ВЕТЕРИНАРИЯ

### ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ОТИТА У СОБАК

**Орлова Елена Павловна**

*студент 4 курса зооинженерного факультета КФ РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева,  
РФ, г. Калуга  
E-mail: [foxnose91@mail.ru](mailto:foxnose91@mail.ru)*

**Спасская Татьяна Аркадьевна**

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент КФ РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева,  
РФ, г. Калуга*

Отит у собак, то есть воспаление уха довольно частое заболевание. Его необходимо срочно лечить, чтобы не допустить перехода в хроническую форму, а затем и потери слуха, осложнений со стороны головного мозга и даже гибели животного [1, 2].

Целью данной работы было сравнить эффективность воздействия препаратов «Отибиовин» и «Анандин» для профилактики и лечения отита у животных.

Оценку эффективности препаратов осуществляли на основании проведения клинического исследования до и после применения препаратов.

Данное исследование проводилось на двух группах собак, каждая из которых включала в себя по 4 животных.

Группа 1 — эффективность препарата «Отибиовин». Отибиовин — ушные капли для собак, кошек и других непродуктивных животных в форме прозрачного раствора для наружного применения при лечении острых бактериальных и грибковых инфекций. Препарат выпускается серийно.

Группа 2 — эффективность препарата «Анандин».

Капли ушные «Анандин» в качестве действующих веществ содержат 2 %-ный спиртовой раствор грамицидина С, глюкоаминопропилакридон, а также вспомогательные компоненты. Препарат выпускается серийно.

Методика выполнения представлена в таблице 1.

Таблица 1.

## Динамика клинических признаков при лечении отита у собак

Животное	Клинические признаки			
	1 день	3 день	7 день	10 день
Собака, спаниель, кобель, 2 года, кличка — Граф. Вес 9 кг.	Собака трясет головой, чешет уши, выделения и неприятный запах с ушей. Характер выделений - сухой, темно-коричневый. Гиперемия кожи в слуховых проходах, зуд. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин» 3—4 раза в день, в каждый слуховой проход по 6—7 капель. После закапывания провести легкий массаж окружности уха	Выделения в малом количестве, отсутствует гиперемия, зуд. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин» 2—3 раза в день, по 4—5 капель в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха	Клинические признаки отсутствуют. Лечение: ушные капли «Отибиовин» капать для профилактики 2 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха	Клинические признаки отсутствуют. Окончен курс лечения животного. Профилактика: гигиена ушной раковины, «проветривание» ушей.
Собака, шар-пей, кобель 6 лет, кличка — Герман. Вес 15кг.	Собака трясет головой, чешет уши. Выделения из ушей неприятного запаха. Сильный зуд, гиперемия кожи в слуховом проходе. Уши болезненные, горячие на ощупь. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин», капать 3—4 раза в день в каждый слуховой проход по 6-7 капель, После закапывания провести легкий массаж окружности уха	Заметны улучшения, выделения в очень малом количестве. Пропал зуд, отсутствует гиперемия. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин» 2—3 раза в день, по 4—5 капель в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха	Клинические признаки отсутствуют. Лечение: ушные капли «Отибиовин» капать для профилактики 2 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха.	Клинические признаки отсутствуют. Окончен курс лечения животного.
Собака, такса, сука, 5 лет Кличка — Лада. Вес 8,6 кг.	Собака не дает дотрагиваться до ушей. Сильный зуд. Покраснение кожи в обоих слуховых проходах. Выделения из ушей неприятного запаха, в виде сухих корочек. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин», капать 3-4 раза в день в каждый слуховой проход по 6-7 капель, После закапывания провести легкий массаж окружности уха	Заметны улучшения. Снижение болевого симптома. Отсутствует гиперемия. Выделения в малом количестве. Отсутствует зуд. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин» 2—3 раза в день, по 4—5 капель в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха	Клинические признаки отсутствуют. Лечение: ушные капли «Отибиовин» капать для профилактики 2 раза в день по 3-4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха.	Клинические признаки отсутствуют. Окончен курс лечения животного.

<p>Собака, немецкая овчарка, кобель, 7 лет, кличка — Бакс. Вес 27,5 кг</p>	<p>Собака скулит, мотает головой, чешет лапами уши, обильные выделения из ушных проходов, неприятного запаха.</p> <p>Гиперемия кожи в слуховом проходе. Уши болезненные, горячие на ощупь.</p> <p>Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин», капать 3—4 раза в день в каждый слуховой проход по 6-7 капель, После закапывания провести легкий массаж окружности уха</p>	<p>Пропал зуд, выделение экссудата уменьшилось, отсутствует гиперемия кожи слухового прохода, собака дает свободно дотрагиваться до ушей.</p> <p>Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Отибиовин» 2—3 раза в день, по 4—5 капель в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха</p>	<p>Клинические признаки отсутствуют. Лечение: ушные капли «Отибиовин» капать для профилактики 2 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания провести легкий массаж окружности уха.</p>	<p>Клинические признаки отсутствуют. Окончен курс лечения животного.</p>
--	--	--	---	--

Вторая группа животных

<p>Собака, спаниель, кобель, 4 года, кличка — Дик. Вес 10,4 кг.</p>	<p>Собака беспокоится, трясет головой, чешет больное ухо лапами, в наружном слуховом проходе темно-бурый экссудат с неприятным запахом. Гиперемия кожи в наружном слуховом проходе.</p> <p>Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, Ушные капли «Анандин» , капать 3 раза в день по 1-4 капли в каждый слуховой проход.</p>	<p>Собака трясет головой, гиперемия кожи в наружном слуховом проходе, выделения экссудата.</p> <p>Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, Ушные капли «Анандин» , капать 3 раза в день по 1—4 капли в каждый слуховой проход.</p>	<p>Гиперемия слабо выражена. Выделение экссудата в небольшом количестве. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, Ушные капли «Анандин» , капать 3 раза в день по 1-4 капли в каждый слуховой проход</p>	<p>Гиперемия отсутствует, выделение экссудата прекратилось. Лечение: Ушные капли «Анандин» , капать 3 раза в день по 1—4 капли в каждый слуховой проход.</p>	<p>Клинические признаки отсутствуют. Окончен курс лечения животного.</p>
<p>Собака, немецкая овчарка, сука, 3года, Барри. Вес 19 кг.</p>	<p>Собака беспокоится, трясет головой, чешет уши. Гиперемия кожи в наружном слуховом проходе, выделение темно-бурого экссудата с неприятным запахом. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 1-4 капли в каждый слуховой проход</p>	<p>зуд не проходит, гиперемия кожи в слуховом проходе, выделения экссудата. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, Ушные капли «Анандин» , капать 3 раза в день по 1—4 капли в каждый слуховой проход.</p>	<p>Гиперемия отсутствует, выделение экссудата прекратилось. Отсутствует зуд. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, Ушные капли «Анандин» , капать 3 раза в день по 1—4 капли в каждый слуховой проход</p>	<p>симптомы болезни не выявлены. Окончен курс лечения животного.</p>	

<p>Собака, такса, сука, 7 лет, кличка — Сони. Вес 9 кг.</p>	<p>Собака чешет уши, наклоняет голову, уши болезненные на ощупь, горячие. Покраснение кожи слухового прохода, выделение экссудата в виде струпьев и корочек, из ушей неприятный запах. Лечение: очистка ушей от экссудата, обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания легкий массаж каждого уха.</p>	<p>Животное продолжает чесать уши. Гиперемия кожи слуховых проходов. Выделение мутного экссудата. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, Ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 1—4 капли в каждый слуховой проход.</p>	<p>Пропал зуд. Гиперемия кожи слуховых проходов, выделение мутного экссудата в небольшом количестве. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, Ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 1—4 капли в каждый слуховой проход</p>	<p>Гиперемия отсутствует, выделение экссудата прекратилось. Лечение: Ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 1—4 капли в каждый слуховой проход.</p>	<p>Клинические признаки не выявлены. Окончен курс лечения животного.</p>
<p>Собака, лабрадор, кобель, 4 года, кличка — Грей. Вес 22,6 кг.</p>	<p>Собака трясет головой, чешет уши, выделения и неприятный запах с ушей. Характер выделений — сухой, темно-коричневый. Гиперемия кожи в слуховых проходах, зуд. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания легкий массаж каждого уха.</p>	<p>Собака трясет головой, чешет уши, выделение серозного экссудата . гиперемия кожи в слуховых проходах. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания легкий массаж каждого уха.</p>	<p>Собака чешет уши, покраснение кожи в слуховых проходах, выделение серозного экссудата в малом количестве. Лечение: обработка ушей раствором хлоргексидина, ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход. После закапывания легкий массаж каждого уха.</p>	<p>Заметны улучшения. Отсутствует гиперемия, экссудат не выделяется. Отсутствует зуд. Лечение: ушные капли «Анандин», капать 3 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход.</p>	<p>Клинические признаки не выявлены. Окончен курс лечения животного.</p>

На лечение животных 1 группы было затрачено минимальное количество времени, результаты были видны уже на 3—5 день, в то время как у животных второй группы улучшения наблюдались лишь на 6—7 сутки.

Полное выздоровление животных при лечении Отибиовином наблюдалось на 7 день, при Анадине на 15 сутки.

По итогам исследования можно сделать вывод, что препарат Отибиовин более эффективен, и результаты лечения можно увидеть в более короткие сроки.

#### Выводы и предложения

1. «Отибиовин» показал свою высокую эффективность при лечении воспалительных заболеваний кожи наружного слухового прохода. Достаточно его применения в качестве единственного антибактериального препарата, при неосложненных патологиях 7 дней, по схеме — 3 раза в день по 3—4 капли в каждый слуховой проход.

2. У «Отибиовина» отсутствует аллергическое и токсическое действие.

3. Изучена фармакодинамика и проведена оценка противомикробного действия «Отибиовина» на животных. Является ветеринарным препаратом, возможна его реализация через ветеринарные аптеки.

Можно рекомендовать препарат «Отибиовин» при лечении и в качестве профилактики отита.

#### Список литературы:

1. Глотова Т.И., Тогунова Т.Б. Результаты бактериологических и микологических исследований при хронических отитах наружного уха у собак различных пород// Материалы XI Московского международного ветеринарного конгресса. М.; 2003. — С. 17—18.
2. Калашник И.А. Практикум по общей и частной ветеринарной хирургии / И.А. Калашник, Б.Я. Передера, А.Ф. Русинов; Под ред. И.А. Калашника. М. : Агропромиздат, 1988. — 303 с.

## **СЕКЦИЯ 3.**

## **ГЕОЛОГИЯ**

### **ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

***Глазов Владислав Андреевич***

*студент 4-го курса, кафедра МСС и МНД МГТУ,*

*РФ, г. Мурманск*

*E-mail: [mega-glazov@mail.ru](mailto:mega-glazov@mail.ru)*

***Новосёлов Александр Евгеньевич***

*студент 4-го курса, кафедра МСС и МНД МГТУ,*

*РФ, г. Мурманск*

*E-mail: [explosion2810@yandex.ru](mailto:explosion2810@yandex.ru)*

***Царева Валерия Андреевна***

*студент 4-го курса, кафедра экологии и ЗОС МГТУ,*

*РФ, г. Мурманск*

*E-mail: [leurka@rambler.ru](mailto:leurka@rambler.ru)*

На крайнем северо-западе России, за полярным кругом, занимая часть Мурманской области, простирается Кольский полуостров, площадь которого примерно равно 100 000 километров квадратных.

По представлениям современных ученых, земная кора, верхняя оболочка земли, имеет три основополагающих слоя: осадочный, гранитный, базальтовый. По данным сейсморазведки, на Кольском полуострове толщина коры составляет около 40 километров. Мощность базальтового слоя в 2—3 раза больше гранитного, а граница между ними располагается на глубине 7—8 километров, вместо обычных 20—25 километров. Связано это с тем, что осадочный чехол практически отсутствует, так, например, на северо-западе полуострова на поверхность выходят древние кристаллические породы.

На Кольском полуострове выделяют шесть последовательно образовавшихся комплексов горных пород. Древнейший архейский комплекс образуют гранитоиды и гранитогнейсы. Практически на всей территории

полуострова существуют выходы архейских горных пород. К комплексам раннего и среднего протерозоя относят гнейсы и кристаллические сланцы, которые ранее представляли собой осадочные породы и вулканические лавы. Комплекс верхнего протерозоя представляют осадочные породы. В их числе песчаники, доломиты, глинистые сланцы, алевролиты. Палеозойский комплекс представлен магматическими эффузивными породами. Главное место среди них занимают нефелиновые сиениты. Самый молодой кайнозойский комплекс сложен рыхлыми осадками, песками, глинами и галечником, это связано, в основном, с оледенениями четвертичного периода.

Еще в 1931 году геохимиком Н.И. Хитаровым была высказана идея бурения Кольской сверхглубокой скважины для изучения земной коры. Скважина была заложена в 1966 году, а в 1992 году была пройдена глубина в 12,6 км. Эта отметка занесена в Книгу рекордов Гиннеса. За период бурения было получено огромное количество полезной научной информации, которая поменяла представление ученых о возрасте Земли, о строении земной коры и о распределении полезных ископаемых.

По данным ученых-геологов, породы, которые слагают земную кору Кольского полуострова, относятся к древнейшим на планете. Их возраст превышает 3 млрд. лет. Одна из самых древних геологических эпох Земли носит название народности, издревле обитающей на Кольском полуострове, саамская.

Балтийский щит — это устойчивое, малоподвижное массивное складчатое поднятие на северо-западе Восточно-Европейской платформы. Именно на нем располагается Кольский полуостров. Тектонические процессы привели к появлению на Балтийском щите трещин и разломов, разбивших его на ряд блоков. Такое блоковое строение, присуще ему и по сей день.

В кайнозое стали заметны две особенности вертикального движения земной коры, что оказало влияние на формирование рельефа области и способствовало появлению землетрясений: общесводовое поднятие щита и, как следствие, разнонаправленные вертикальные перемещения на фоне этого

поднятия. Такие движения происходили на границе Кольского полуострова и Баренцева моря. Обрывистый Мурманский берег, например, является границей глубинного разлома, по нему произошло опускание дна моря, которое в недалеком геологическом прошлом было сушей.

Современный рельеф был в основном сформирован к началу четвертичного периода. Все геологические события, которые произошли позднее, лишь видоизменяли его в той или иной степени. Наверное, главную роль в этом сыграли материковые оледенения. В период оледенения ледники покрывали весь Кольский полуостров. Мощность ледяного покрова доходила до 2 километров. Известен факт, что через территорию Кольского полуострова прошли все три исторически известные ледники Земли — Лихвинский, Днепровский и Валдайский.

Валдайский ледник оказал самое заметное влияние на формирование современного рельефа, начав сходить около 15 тысяч лет назад. Он двигался с северо-запада на юго-восток, неся разрушение и оставляя за собой на поверхности большие массы валунов, песка и глины. Ледники так же благотворно влияли на усиление вертикальных колебаний земной коры. Максимальное оледенение сопровождалось ее опусканием, а межледниковые эпохи — поднятием. В наши дни продолжается послеледниковое поднятие полуострова сводового характера. Общее поднятие происходит параллельно с вертикальным разнонаправленным перемещением отдельных блоков Балтийского щита. Такие перемещения происходят на полуострове Среднем, в центре Кольского полуострова и в Кандалакшском заливе. Скорость блоковых движений не велика, около 5 миллиметров в год, но этого вполне достаточно, чтобы в земной коре накапливались напряжения, которые будут разряжаться в виде землетрясений.

Балтийский щит на Кольском полуострове сложен в основном магматическими и метаморфическими породами. Основные особенности рельефа области определяются многочисленными разломами, которые образовались в кристаллическом щите и вертикальными движениями по ним части земной

коры. Своеобразие рельефу добавили и ледники четвертичного периода. Здесь они дольше всего задерживались и отсюда двигались на Русскую платформу. Плато всюду «украшено» ледниковыми шрамами, оглаженными скальными куполами — «бараньими лбами», и их скоплениями — «курчавыми скалами», в горах — каменными россыпями, ледниковыми цирками, троговыми долинами, а в трещинах и котловинах — желобами выпахивания.

Центральный горный массив расположен между Ловозером и границей с Финляндией. Отдельные районы, на которые его расчленяют долины рек и озера называются тундрами. Высотой здесь выделяются Роспим, Туадаш, Сальные, Чуна, Монче, Волчьи, Хибинские и Ловозерские тундры.

Хибины (Хибинские тундры) находятся в центральной части Кольского полуострова. Высота их около 1200 метров. Здесь расположена наивысшая точка полуострова — гора Часночорр (1191 метр). На западе Кольского полуострова и на материковой части преобладает среднегорный и низкогорный рельеф. Горные массивы разделяют низменности. Часть полуострова на Востоке представляет собой сравнительно ровное, наклоненное к югу плато. Низменности располагаются вдоль восточного и южного побережий. А вот северное — обрывистое, сбросовое по происхождению. В прибрежной зоне располагаются многочисленные острова.

Для гор Кольского полуострова характерна столообразная форма — горные высокие плато круто обрушиваются к низинам, которые их окружают. Ущелья и глубокие долины рассекают плато. Его поверхность покрыта обломками скал и голыми каменными россыпями. Некоторые долины перегораживают валуны и морены, которые оставил Ледник, некогда покрывающий полуостров. Отвесные стены в несколько сотен метров заканчивают многие долины. Размывающая деятельность воды также оказывает большое влияние на формирование рельефа. Реки образуют мощные дельты в устьях и сносят большое количество обломочного материала. Мелкие реки, появившиеся после оледенения текут в узких каньонообразных долинах, а крупные, которые образовались еще до оледенения — в U-образных долинах,

разработанных ледником. Многочисленные ущелья, рассекающие горные массивы и прибрежные плато по геологическим разломам, являются еще одной характерной особенностью горного рельефа. Они образуют узкие длинные заливы с крутыми, местами отвесными скалистыми берегами, называемые фьордами. Кольский залив является типичным фьордом. Фиарды, то есть заливы ледникового происхождения распространены на Кандалакшском берегу. Они отличаются от фьордов невысокими берегами.

Морское дно неоднократно поднималось и опускалось, в это время море то отступало, то наступало и затапливало сушу. Морские террасы, своеобразные каменные ступени, стали «отпечатком» таких движений на многих местах побережий. Ярко выделяются четыре террасы около Мурманска, в южной части полуострова, на высотах 50, 65, 80 и 125 метров. Вертикальные перемещения некоторых блоков земной коры проявляются в образовании перемычек, которые отсекают часть залива или моря, постепенно превращающейся в озеро. Ярким примером такой геологической закономерности служит знаменитое реликтовое озеро Могильное на острове Кильдин.

«Многообразие форм рельефа Кольского полуострова позволяет проследить историю развития этого края. Помимо этого рельеф полуострова красив и сам по себе. Эрратические валуны, которыми усеяна земля, «курчавые скалы», трюги, цирки, перевальные ущелья, солифлюкционные терраски на склонах, морены, которые перегораживают долины рек — это природные достопримечательности Кольского края» [1, с. 225].

### **Список литературы:**

1. Коробова Г.Г. Физическая география: Учебник М.: Юристъ, 2007. — 519 с.
2. Кривоуцкий А.Е. Жизнь земной поверхности М.: Мысль, 1971. — 407 с.
3. Киселев А.А., Шевченко А.В. Мурманская область: география и история освоения: Учебное пособие для учащихся старших классов, студентов, учителей Мурманск, 1995. — 214 с.
4. Ланев В.С., Ленева М.И. Кольская сверхглубокая Мурманск, 1994. — 128 с.

## СЕКЦИЯ 4.

## ЭКОЛОГИЯ

### ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДИНАМИКА СТЕПЕНИ ИНВАЗИРОВАННОСТИ ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД МОЛЛЮСКОВ НА ТЕРРИТОРИИ СУНСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Плотников Антон Сергеевич*

*студент 4 курса, кафедра экологии и зоологии ВятГСХА,*

*РФ, г. Киров*

*E-mail: [threeb1991@mail.ru](mailto:threeb1991@mail.ru)*

*Ермолина Светлана Александровна*

*научный руководитель, канд. вет. Наук старший преподаватель ВятГСХА,*

*РФ, г. Киров*

Одним из обязательных компонентов пресноводных экосистем являются трематоды. Трематоды с их сложным жизненным циклом давно стали объектом разнообразных гельминтологических исследований. Наиболее полно исследовано гермафродитное поколение, паразитирующее в позвоночных животных. Это объясняется тем, что мариты (гермафродитные поколение) сосальщиков часто вызывают серьезные заболевания — трематодозы, как у человека, так и у многих ценных видов домашних и промысловых животных [4].

Особенности биологии трематод, несмотря на медико-ветеринарное значение, изучены далеко не полно. Это связано с большими трудностями в расшифровке их жизненных циклов, которые протекают с участием одного, двух, трех, а иногда и четырех хозяев [3].

Среди последних первостепенное значение имеют моллюски рода *Lymnaea*, являющиеся как первым промежуточным хозяином для многих видов трематод на стадии развития партенит и личинок гермафродитного поколения трематод — марит (церкарий), так и дополнительным (метацеркарным)

для некоторых видов. У большинства видов в жизненном цикле также присутствует, по меньшей мере, ещё один хозяин — позвоночное [2, 5].

Кроме этого, исследования в виде паразитологического мониторинга могут быть использованы для контроля за сохранением окружающей среды. Паразиты могут быть индикаторами источников паразитарного загрязнения, изменений в экосистеме биотического и абиотического характера.

Целью исследований было изучение динамики степени инвазированности трематодами моллюсков на территории Сунского района Кировской области в п. Суна.

Материалом для настоящей работы послужили собственные сборы моллюсков, выполненные в 2013—2014 гг. Всего было обследовано три водоема, расположенные друг за другом и каждый из которых оборудован дамбой. Моллюсков собирали руками и водным сачком в летний период. Общее количество исследованных моллюсков составило 600 особей.

Паразитологические исследования проводились компрессионным методом, т. е. моллюсков вскрывали, отделяли 2—3 первых оборота раковины, извлекалась пищеварительная железа, которая помещалась между компрессионными стеклами, слегка раздавливалась и микроскопировалась под световым стереоскопическим микроскопом.

Принадлежность личинок трематод к семействам была определена согласно Атласу церкарий трематод Среднего Поволжья [1].

Результаты собственных исследований. Представленные данные являются результатом исследований, проводимых на территории Сунского района Кировской области в п. Суна в течение двух лет (2013—2014 гг.).

В результате анализа трех исследуемых водоемов выявлены особенности видового разнообразия флоры и фауны.

Площадь первого пруда составила 27600 м<sup>2</sup>, глубина на середине водоема достигает уровня 4—5 метров. С правой стороны от пруда произрастает ельник зеленомошно кисличный, ближе к дамбе он плавно переходит в осиновую (тополь дрожащий — *Populus tremula*) рощу. С левой стороны расположен

крутой склон с травянистой, а так же кустарничковой растительностью и преобладанием таких растений как *Fragaria Vesca*, *Fragaria moschata*, *Cichorium intybus*, *Juniperus communis*. В данном водоеме обитают такие виды рыб как плотва обыкновенная (*Rutilus rutilus*), окунь речной (*Perca fluviatilis*), золотой карп (*Cyprinus carpio carpio*), пескарь обыкновенный (*Gobio gobio*). Так же в пруду водится речной рак (*Astacus astacus*). Во время сбора моллюсков было замечено кормление на водоеме цапли серой (*Ardea cinerea*). Из брюхоногих моллюсков, при исследовании, были обнаружены 4 вида: обыкновенный прудовик (*Limnaea stagnalis*), ушковый прудовик, битиния личи (*Bithynia leachi*), роговые катушки (*Planorbarius corneus*).

Второй водоем по сравнению с первым имеет несколько меньшие размеры: его площадь составляет 17500 м<sup>2</sup>, глубина водоема на всем протяжении не превышает 1,5—2,0 м. На правом берегу расположен луг, на котором проводится выпас травоядных животных с прямым доступом к водоему, соответственно растительность на данном участке вытоптана и имеет угнетенное состояние. Кроме того, травоядные являются окончательными хозяевами некоторых видов сосальщиков. На левом берегу расположены жилые постройки. На обоих берегах произрастают лиственные деревья: ольха черная (*Alnus glutinosa*), береза плакучая (*Betula pendula*). В пруду обитают такие виды рыб как плотва обыкновенная (*Rutilus rutilus*), карп золотой (*Cyprinus carpio carpio*), речной окунь (*Perca fluviatilis*), карась серебряный (*Carassius gibelio*), щука обыкновенная (*Esox lucius*). Во время сбора пробы были замечены кряквы (*Anas platyrhynchos*), как возможные хозяева одного из видов шистозом. Видовой состав брюхоногих моллюсков идентичен первому водоему.

Особенностью обоих прудов можно отметить следующий факт: из четырех обнаруженных видов моллюсков только два были подвергнуты исследованию на зараженность личинками трематод. У битинии личи и роговой катушки встретились только пустые раковины.

Третий пруд так же расположен в юго-западной части поселка. Его размеры по сравнению с предыдущим несколько меньше и составляют

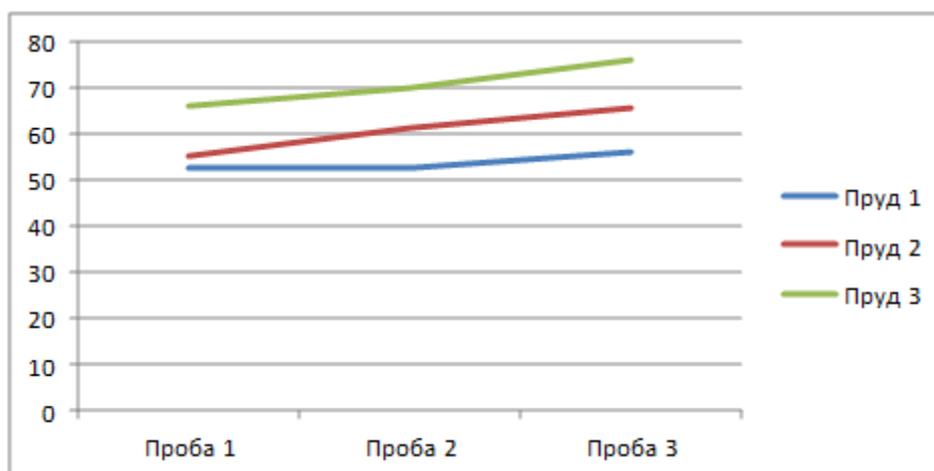
12500 м<sup>2</sup> глубина на русловой части 2,5—3,5 м. На правом берегу пруда расположены жилые постройки, на левом — частные земельные угодья. Растительность на берегах имеет угнетенное состояние, преобладают виды: ежа сборная (*Dactylis glomerata*), тимopheевка луговая (*Phleum pratense*), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*); из древесных растений: ольха черная (*Alnus glutinosa*), ель (*Picea*). Фаунистический состав данного водоема более разнообразен, чем двух предыдущих. В пруду обитают плотва обыкновенная (*Rutilus rutilus*), окунь речной (*Perca fluviatilis*), карп золотой (*Cyprinus carpio carpio*), карась серебряный (*Carassius gibelio*), пескарь обыкновенный (*Gobio gobio*), щука обыкновенная (*Esox lucius*). В 2005 году в пруд был запущен речной рак (*Astacus astacus*). Видовое разнообразие моллюсков представлено обыкновенным прудовиком (*Limnaea stagnalis*) и роговой катушкой (*Planorbis corneus*) (пустые раковины).

В пробе преобладающее количество занимали: в первом водоеме ушковый прудовик, во втором обыкновенный и в третьем водоеме проба состояла на 100 % из обыкновенного прудовика.

У прудовика обыкновенного остроконечная раковина может достигать диаметра 7 см и имеет темную окраску. У прудовика ушковой раковина с очень широким устьем, высота раковины 2,5—4,0 см, ширина 2,0—3,0 см.

Для каждой особи устанавливалось наличие личинок паразита. Обычно партениты локализируются в гепатопанкреасе или пищеварительной железе. Визуально нами установлено, что у инвазированных моллюсков «печень», как правило, рыхлая, беловато-желтая, тогда как у интактных особей она упругая, темно-коричневого цвета. При высокой интенсивности инвазии спороцисты или редии высыпаются наружу и хорошо заметны даже невооруженным глазом.

На рисунке 1 представлена экстенсивность инвазии обыкновенного прудовика (*Limnaea stagnalis*).



**Рисунок 1. Динамика экстенсивности инвазии *Limnaea stagnalis* 2014 г. (%)**

Сравнивая экстенсивность инвазии обыкновенного прудовика (*Limnaea stagnalis*) по каждому водоему, можно отметить, что каждый раз она увеличивается от первого водоема к третьему, то есть происходит накопление паразита в нижележащем водоеме. Данное явление отмечалось на протяжении 2 лет исследований. Вероятно, это связано и с площадью исследуемых прудов.

В результате наших исследований можно отметить, что самый низкий процент зараженности особей личинками сосальщиков был в конце на всех водоемах и постепенно увеличился к концу августа. Возможно, это связано с циклом развития трематод [4].

Сравнивая пробы 2013 и 2014 гг. можно отметить, что экстенсивность инвазии в 2014 г. стала выше и составила 56,25 %; 65,6 %; 76 % в трех прудах, в то время как в 2013 г. эти показатели были на уровне 52 %; 54 % и 56 %, соответственно.

Рассматривая экстенсивность инвазии моллюсков в отдельности по стадиям развития паразита, можно отметить следующее: процент заражения спороцистами уменьшается к августу от 58 до 31, 25 % , по редиям он возрастает от 42,1 до 76 %, по церкариям увеличивается от 15,8 до 70 %.

В исследуемых водоемах по церкариям нами была установлена принадлежность личинок трематод к 6 семействам: *Echinostomatidae*, *Plagiorchiidae*, *Opisthorchiidae*, *Notocotylidae*, *Strigeidae*, *Diplostomidae*.

Как показывают полученные данные, различные семейства трематод избирательно выбирают своего хозяина. Семейства *Echinostomatidae*, *Plagiorchiidae*, *Opisthorchiidae*, *Notocotylidae* паразитировали в обоих видах прудовиков, а семейства *Strigeidae*, *Diplostomidae* паразитировали только в ушковом прудовике (*Lumnaea auricularia*). Экстенсивность инвазии *Lumnaea auricularia* на протяжении всего исследования из первого водоема была равна 0%, а в третьем водоеме данного вида прудовика не было найдено совсем [2].

Таким образом, было выявлено, что на протяжении 2013 и 2014 гг. динамика инвазированности моллюсков личинками трематод имеет тенденцию к увеличению, что говорит о неблагоприятном эпидемиологическом состоянии обследованных водоемов.

### Список литературы:

1. Видеркер М.А., Игнаткин Д.С., Индирякова Т.А. Атлас церкарий и трематод Среднего Поволжья 2009. — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.cercat.narod.ru>
2. Гранович А.И., Михайлова Н.А. Многолетняя динамика зараженности трематодами совместно обитающих популяций литорин: опыт двадцатилетнего анализа в модельной точке губы Чупа Белого моря. 2003. — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.hydrobiology.spb.ru/lib/mbs/2003/mbs2003>
3. Догель В.А. Зоология беспозвоночных: учебник для университетов. М.: Высшая школа, 1981. — 606 с.
4. Жохов А.Е. О цикле развития и биологии трематод // Паразитология. 1987. № 21, 2. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.zin.ru/Journals/parazitologiya/content/1987/prz\\_1987\\_2\\_8\\_Zhokhov.pdf](http://www.zin.ru/Journals/parazitologiya/content/1987/prz_1987_2_8_Zhokhov.pdf)
5. Энциклопедия животного мира: животные. — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.zoodrug.ru/topic1123.html>

## **САМШИТОВАЯ ОГНЕВКА — ИНВАЗИОННЫЙ ВИД-ПАРАЗИТ САМШИТОВЫХ РОЩ**

***Трохов Евгений Сергеевич***

*студент 3 курса факультета биоэкологии  
Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины,  
РФ, г. Санкт-Петербург  
E-mail: [mr.mango55@mail.ru](mailto:mr.mango55@mail.ru)*

***Каурова Злата Геннадьевна***

*научный руководитель, канд. биол. наук,  
доцент кафедры биологии, экологии, гистологии  
Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины,  
РФ, г. Санкт-Петербург  
E-mail: [bzlata@mail.ru](mailto:bzlata@mail.ru)*

С целью изучения состояния биоценоза Хостинской Тисо-Самшитовой рощи в момент пикового развития в ней самшитовой огневки (*Cidalima perspectalis*) в августе 2014 нами (в рамках исследования вопроса о распространении инвазионного вредителя — самшитовой огневки) был исследован ряд участков данной рощи г. Сочи.

Тисо-Самшитовая роща, пережившая Ледниковый период, — это уникальный реликтовый памятник доисторической природы. Входит в состав ООПТ Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Важными задачами Кавказского заповедника является сохранение биоразнообразия и проведения экологического мониторинга, научно-исследовательская деятельность, а также экологическое просвещение населения. Территория Тисо-Самшитовой рощи, находясь в курортной зоне, открыта для посещения туристами. Объектами нашего исследования стали участки рощи в рекреационной зоне в районе туристической тропы.

Одним из лесообразующих видов является тис ягодный (*Taxus baccata*). Эти удивительные деревья, выделяя фитонциды, обладают сильными бактерицидными свойствами. Тисы — долгожители. Например, одному из них, растущему по ходу экологической тропы рощи, около 1000 лет. Эти хвойные деревья интересны тем, что развивают не шишки, а шишкочагоды. Другим

преобладающим видом является самшит вечнозеленый (*Buxus sempervirens*), имеющий настолько тяжелую древесину, что она тонет в воде. В меньшей мере представлены грабы, дубы, липы.

В настоящий момент роща ежегодно значительно страдает от деятельности гусениц огневки. На момент исследований приходился пик их развития. Нами был отмечен резкий неприятный запах слоя переработанной листвы и фекалий, покрывавших почву. Все молодые побеги самшита были высохшими, а деревья были полностью опутаны паутиной, с которой свисали гусеницы. Наблюдалась полная дефолиация самшита. Были обнаружены яйца огневок и множество молодых гусениц (1—2 особи на листе).

Огневка откладывает яйца, диаметром около 1 мм, с обратной стороны зеленого листа. Длина вышедших из них, зеленовато-желтых личинок составляет около 1—2 мм. Обладают крупными черными головами. Развитие происходит обычно в течение четырех недель, за которые представители вырастают до 35—40 мм и темнеют до темно-зеленого цвета, образуя по толстой черной и по несколько тонких белых полосок по бокам тела. Также образуется и ряд больших выпуклых черных точек. Затем гусеницы превращаются в куколок 25—30 мм длиной. Крылья взрослого насекомого голубоватого цвета, по краям серые. Размах — 40—45 мм. Вредитель переносит зиму в коконе между несколькими листьями самшита, прочно соединенных паутиной. Первичный ареал — Восточная Азия. В 2006 году самшитовая огневка впервые была обнаружена в Германии, и с тех пор она стала быстро расселяться по Европе.

В области первичного ареала (Азия) происходит естественная регуляция численности огневки. Азиатский шершень захватывает мелких личинок [7].

Огневка успевает дать 3 генерации за год. В июне-сентябре 2013 года три поколения огневки уничтожили искусственные насаждения самшита в г. Сочи. В 2014 году развилось три генерации и сейчас, при благоприятных факторах, сходных с условиями естественного обитания, развивается четвертое.

Гусеницы могут переработать большое количество листвы за достаточно короткий срок. «20 гусеницам всего на два часа хватает 3-литрового баллона, плотно набитого листвой самшита», — говорит заместитель директора Кавказского заповедника Николай Ескин. По нашим данным одна особь уничтожает лист самшита средней величины в среднем за 4 часа.

Основными признаками, по которым можно в настоящий момент определить видовую принадлежность вредителя, помимо морфологической идентификации, являются:

- быстрое усыхание растений самшита;
- листья и побеги самшита опутаны рыхлой паутиной (не такой плотной как у американской белой бабочки);
- среди побегов на паутине располагаются экскременты гусениц, их личиночные шкурки и черные головные капсулы.
- развитие нескольких поколений [2].

Сотрудники Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии) рекомендуют следующие меры борьбы с самшитовой огнёвкой:

1. Из механических мер борьбы — глубокая обрезка самшита, а также сбор яиц и гусениц вредителя с последующим сжиганием.

2. Из химических препаратов высокой эффективностью в борьбе с самшитовой огнёвкой обладают пиретроиды: препараты децис, децис профи, фастак, каратэ, фьюри. Также можно использовать сильнодействующие системные препараты: БИ-58 или карбофос. Однако следует помнить, что использование химических средств защиты в курортном регионе ограничено требованиями СЭС. Также следует очень осторожно применять эти препараты, если рядом есть дети или домашние животные. Хорошие результаты в борьбе с гусеницами младших возрастов, т. е. с теми, которые только-только вылупились из яиц, дает препарат нового поколения димилин —

регулятор роста и развития насекомых. Этот препарат не токсичен для человека и теплокровных животных.

3. Из биологических средств защиты рекомендуются бактериальные препараты на основе бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Эта бактерия эффективна при ее поедании гусеницами. Однако эти препараты эффективны только в борьбе с гусеницами младших возрастов [3].



***Рисунок 1. Тисо-Самшитовая роща пораженная огневкой 24.08.14***

По способу вселения, как известно, виды разделяются на две группы: попавшие в экосистему случайно (инвазивные виды) и специально акклиматизированные человеком (виды акклиматизанты). Огневка, в данной ситуации, однозначно, относится к инвазивным видам.

Самшитовая огневка не свойственна для района Большого Сочи и Краснодарского края в целом. Как показали исследования, проведенные специалистами ВНИИ Лесоводства и механизации лесного хозяйства, Сочинского национального парка и «ЦЗЛ Краснодарского края», впервые гусеницы огневки были обнаружены на нем 22 сентября 2012 г. в питомнике временного содержания посадочного материала, предназначенного для озеленения территории основной Олимпийской деревни в Имеретинской

низменности на импортном посадочном материале. Так огневка была случайно интродуцирована из Италии. На момент обнаружения гусеницы нанесли видимые повреждения нескольким растениям самшита. Проведенная обработка заселенных растений препаратом «Актеллик» (Несистемный фосфорорганический инсектоакарицид кишечно-контактного действия) к гибели всех гусениц не привела, что стало причиной последующего быстрого их расселения в насаждениях города [1].

С 2013 года зафиксировано массовое распространение самшитовой огневки на территории Большого Сочи как в ранее существовавших, так и на недавних посадках.

К октябрю 2013 г. вид проник в реликтовые аборигенные массивы самшита на территории Сочинского Национального Парка [6, с. 20—21].

На совещании группы экспертов ЕОКЗР в области лесных карантинных объектов, которое состоялось с 9 по 13 марта 2014 года в г. Вена, Австрия, озвучено, что самшитовая огневка, выявленная в г. Сочи в 2012 году, вызывает особое беспокойство, так как за сезон данный вредитель может просто уничтожить весь самшит [5]

Установлено, что динамика численности популяций определяется рядом факторов: межвидовыми и внутривидовыми отношениями, факторами среды, кормовой базой. Так, огневка, попав в благоприятные оптимальные условия, стала быстро размножаться и распространяться при отсутствии ограничивающих факторов — естественных врагов и паразитов на территории рощи. Таким образом, неконтролируемый рост численности вида за сравнительно малый промежуток времени принес непоправимый урон устойчивому и зрелому биоценозу, находящемуся в состоянии баланса на протяжении многих тысяч лет.

В связи с высокой подвижностью, благоприятными условиями среды, огромным количеством этих вредителей и, практически, отсутствием питающихся ими видов, борьба с огневками — крайне сложная задача. По словам заместителя директора Кавказского заповедника Николая Ескина:

«Единственным действенным способом борьбы с самшитовой огневкой в условиях Тисо-самшитовой рощи является химическая обработка, однако и она считается не достаточно эффективной, т. к. площадь участков леса, подлежащих обработке, огромна, высота деревьев самшита нередко превышает 6—8 метров, а обработка должна проводиться наземным способом с распылением препарата до состояния тумана. Открытые границы Хостинской рощи с большой долей вероятности неизбежно приведут к повторным ее заселениям огневкой» [4].

Специалисты Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии) советуют обрабатывать поврежденные растения инсектецидными препаратами децис, децис профи, фастак, каратэ, фьюри.

Данные препараты являются контактно-кишечными инсектицидами широкого спектра действия из группы синтетических пиретроидов. Они воздействуют на проницаемость клеточных мембран нервных клеток насекомых-вредителей — блокируют натриевые каналы, что приводит к параличу насекомых.

Администрация Кавказского заповедника запросила в Министерство природы России разрешение на применение специальных химических препаратов. Их применение на местах государственных природных заповедников запрещено, как и запрещены бактериологические препараты. В случае положительного ответа есть надежда спасти хотя бы немногие жизнеспособные растения самшита.

В настоящий момент недостаточно изучены виды естественных врагов огневки на их родине. Взаимоотношения с местными видами энтомофауны не изучены вообще, так что предположить последствия их заселения сейчас невозможно, в связи с чем их интродукция в Сочинскую рощу затруднительна.

Ручной сбор паразитов и освобождение от паутины, к которому прибегают сейчас неэффективен, в чем мы лично убедились. Гусеницы вручную

собираются в нижнем и среднем ярусах, но уже через 3—4 часа вредители из подстилки и с верхних ярусов вновь заполняют эту пространственную нишу. Нами была определена плотность представителей вида на исследованном участке — в среднем по 1 особи на 9—12 листьев (длина листовой пластины, в среднем, — 2,3 см, ширина — 1 см) и скорость поедания листовой пластины одной особью - примерно от двух до шести часов.

Один из признаков измененного состояния биоценоза — нарушенная ярусность. Солнечные лучи теперь практически беспрепятственно попадают на теневыносливые растения нижних ярусов. Отмечено поступление большого количества в почву экскрементов огневки, которые являются минеральным питанием. Предположительно, это благоприятно сказывается на росте травяного покрова, так как циркуляцию воздуха не нарушают плотные маты гниющей листвы. В данном случае происходит вытеснение ослабленного самшита видами из нижних ярусов. Так произойдет сукцессия, а значит, и характеристики биоценоза изменятся.

На отдельных участках нами отмечено, что в случае недостатка листвы самшита, как основного источника питания, огневки поедают кору. Истощив первичный источник, вредитель начал паразитировать и на других растениях. Погрызы личинок теперь встречаются на лавровишне, колхидской лиственнице. Сильно повреждена мушмула японская. Встречают погрызы на клене и на ясене. Так вредитель нарушает целостность листовой пластинки, что препятствует нормальному осуществлению процессов фотосинтеза и циркуляции питательных веществ. Растения ослабевают и даже гибнут. Таким образом, фитофаги оказывают воздействия не только на единичный вид, но и на весь фитоценоз.

Российскими институтами срочно разрабатываются средства борьбы с этим насекомым.

В конце августа 2014 года НИИ цветоводства и субтропических культур города Сочи получил феромоны — биологически активные вещества,

выделяемые самками огневок для привлечения самцов, искусственно разработанные в московской лаборатории.

Данное вещество послужит средством борьбы. Из него изготовят конструкции с липкими стенками, для ловли самцов. Но результативность ловушек сомнительна по причине массовости и широкого распространения по роще огневки.

Массивное поражение рощи вредителем, возникающие сейчас сложности в вопросах борьбы с ним и высокая скорость распространения вредителя ставит под угрозу исчезновения не только всю уникальную рощу, но и существование самшита вечнозеленого как вида на территории Северного Кавказа.

Ввиду непредсказуемости последствий, перед применением химических препаратов необходимо изучить их влияние на другие виды. Не исключено попадание химикатов в близлежащую реку Хосту. Кроме того, данное мероприятие нарушит закон об ООПТ.

Следует лучше изучить биологические методы борьбы, способные эффективно противодействовать нашествию вредителя, а, именно, естественные виды врагов на родине огневки. Не исключено, что и на территории Краснодарского края найдутся виды схожие по пищевым потребностям, отношениям к факторам среды.

Большой интерес и обеспокоенность вызывает процесс самовосстановления рощи.

Материалы, использованные при подготовке данной статьи, лягут в основу дальнейших углубленных исследований механизмов восстановления биоценоза Хостинской Тисо-Самшитовой рощи при наших дальнейших исследованиях.

## Список литературы:

1. Актеллик. Описание препарата // Syngenta [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www3.syngenta.com/country/ru/ru/crop-protection/products/insecticides/Pages/actellic.aspx> (дата обращения 20.09.2014).
2. Виновник гибели Самшита вечнозелёного // Сочи онлайн [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.sochiru.com/item/880> (дата обращения 19.09.2014).
3. Карпун Н.Н., Игнатова Е.А. Новый опасный вредитель самшита на черноморском побережье России // ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.vniisubtrop.ru/novosti/343-novuj-opasnyj-vreditel-samshita-na-chernomorskom-poberezhe-rossii.html> (дата обращения 20.09.2014).
4. Петрова А. Самшит в огневке // Коммерсантъ. 2014. № 156 [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2557771> (дата обращения: 22.09.2014).
5. Самшитовая огневка на Черноморском побережье России // ФБГУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория» [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://mvl-saratov.ru/samshitovaya-ognevka-na-chernomorskom-poberezhe-rossii> (дата обращения 21.09.2014).
6. Щуров В.И., Бондаренко А.С., Вибе Е.Н. Современное распространение новых видов-инвайдеров (Insecta: Homoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera) в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа. Вредители и болезни древесных растений России, Санкт-Петербург, 25—27 ноября 2013: материалы конференции. ЛТУ, 2013. — 20—21 с.
7. *Cydalima perspectalis* // Википедия [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cydalima\\_perspectalis](https://en.wikipedia.org/wiki/Cydalima_perspectalis) (дата обращения 15.09.2014).

## СЕКЦИЯ 5. МЕДИЦИНА

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ИНСУЛЬТА

*Калабунская Вероника Александровна*  
студент 5 курса лечебного факультета  
Белорусского государственного медицинского университета,  
Республика Беларусь, г. Минск  
E-mail: [kalabunskajav@mail.ru](mailto:kalabunskajav@mail.ru)

*Попков Дмитрий Александрович*  
студент 5 курса лечебного факультета  
Белорусского государственного медицинского университета,  
Республика Беларусь, г. Минск  
E-mail: [dima555dima@mail.ru](mailto:dima555dima@mail.ru)

*Олецкий Эдуард Иванович*  
научный руководитель, канд. мед. наук, доцент кафедры биологической химии  
Белорусского государственного медицинского университета,  
Республика Беларусь, г. Минск

В статье приведены результаты общего анализа крови, биохимического анализа крови и коагулограммы у пациентов с инсультом, которые могут быть использованы для дифференциальной диагностики различных видов инсульта. Наиболее точными диагностическими показателями в дифференциальной диагностики инфаркта мозга с внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями являются более высокие уровни лимфоцитов, среднего объема тромбоцитов, общего белка, ионов калия, и более низкие уровни гранулоцитов, гемоглобина, среднего содержания гемоглобина в отдельном эритроците, средней концентрации гемоглобина в эритроцитарной массе, фибриногена.

**Ключевые слова:** инсульт, инфаркта мозга, внутримозговое кровоизлияние, субарахноидальное кровоизлияние, лабораторные показатели.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) инсульт занимает третье место по частоте причинной смерти, уступает лишь заболеваниям сердечно-сосудистой системы и новообразованиям [4]. Некоторые биохимические показатели крови могут применяться для дифференциальной диагностики инсульта, особенно в условиях недоступности или низкой информативности метода компьютерной томографии, для выбора интервенционной тактики лечения [1]. По данным литературы, имеется низкая диагностическая и прогностическая значимость многих биохимических показателей [2]. Для дифференциальной диагностики инсульта необходимо использовать сочетание нескольких показателей, что поможет повысить чувствительность диагностики и позволит прогнозировать выживаемость больных в постинсультном периоде [3].

**Цель:** выявить диагностически значимые лабораторные показатели крови при различных видах инсульта в остром периоде.

**Задачи:**

1. Исследовать лабораторные показатели крови при различных видах инсульта в остром периоде.
2. Выявить показатели, значение которых достоверно отличается от значения при различных видах инсульта.

**Материал и методы.** В исследование включено 116 пациентов, среди которых 54 женщины и 62 мужчины. Пациенты были разделены на 3 группы в соответствие с видом инсульта. В группе № 1 было исследовано 45 пациентов со средним возрастом  $72,8 \pm 1,6$  лет, имеющие инфаркт мозга (23 пациента с кардиоэмболический инфарктом мозга, 22 пациента с атеротромботическим инфарктом мозга). В группе № 2 было исследовано 54 пациентов со средним возрастом  $63 \pm 1,7$  лет, имеющие внутримозговое кровоизлияние. В группе № 3 было исследовано 17 пациентов со средним возрастом  $53,8 \pm 3,2$  лет, имеющие субарахноидальное кровоизлияние.

В ходе исследования были оценены показатели общего анализа крови: лейкоциты (WBC, клеток на литр), лимфоциты (LYM, %), моноциты (MON, %),

гранулоциты (GR, %), эритроциты (RBC, клеток на литр), гемоглобин (HGB, г/л), гематокрит (HCT, %), средний объём эритроцита (MCV, фл), среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците (MCH, пг), средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе (MCHC, г/л), относительная ширина распределения эритроцитов по объёму (RDW, %), тромбоциты (PLT, клеток на литр), средний объём тромбоцитов (MPV, фл), тромбоцит (PCT, %), относительная ширина распределения тромбоцитов по объёму (PDW, %); биохимического анализа крови: общий белок (г/л), общий билирубин (мкмоль/л), мочеви́на (ммоль/л), глюкоза (ммоль/л), калий (ммоль/л), натрий (ммоль/л), ионизированный кальций (ммоль/л), хлор (ммоль/л), АсАТ (Ед/л), АлАТ (Ед/л), ЛДГ (Ед/л), КФК (Ед/л), креатинин (мкмоль/л); коагулограммы: активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ, с), протромбиновое время (ПТ, с), международное нормализованное отношение (МНО), фибриноген (г/л), тромбиновое время (ТВ, с).

Исследование проводилось на базе городской клинической больницы № 9 г. Минска, Беларусь. Исследование являлось ретроспективным с использованием карт стационарного пациента. Лечение пациентов проводилось в период 2009—2012 годах.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью программ Microsoft Excel 2010 и Statistica 10 с использованием методов непараметрического статистического анализа, результаты представлены как Me (25 %; 75 %). Для оценки достоверности различий в полученных показателях между групп был использован U-критерий Манна-Уитни.

**Результаты и обсуждения.** В ходе исследования были получены результаты лабораторных показателей крови у пациентов с различными видами инсульта, которые представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

## Результаты лабораторных показателей крови, Ме (25; 75 перцентиль)

Показатели крови	Группа №1	Группа №2	Группа №3
WBC ( $\times 10^9/\text{л}$ )	9,3 (7,25; 11,35)	8,5 (7,5; 11,1)	8,8 (7,8; 11,3)
LYM (%)	25 (17,7; 33,1)	21,4 (12,7; 29,3)*	17,5 (14,5; 24,8)*
MON (%)	7,6 (6,1; 8,4)	6,5 (4,8; 9,1)	6,2 (4,8; 8)*
GR (%)	66,8 (54,5; 74,1)	73,65 (60,7; 82,6)*	78 (71,5; 79,8)*
RBC ( $\times 10^{12}/\text{л}$ )	4,53 (4,36; 4,83)	4,6 (4,18; 4,88)	4,62 (4,49; 4,97)
HGB (г/л)	131 (123; 143)	140 (135; 147)*	147 (134; 148)*
HCT (%)	42 (40; 46)	42 (41; 45)	45 (43; 48)*
MCV (фл)	91,2 (88,6; 93,8)	92,7 (86,9; 99,4)	94,9 (89,9; 97)
MCH (пг)	29 (27,3; 30,3)	30,4 (28,4; 33,1)*	30,8 (29,1; 31,6)*
MCHC (г/л)	314 (306; 319)	328 (321; 336)*	331 (319; 338)*

Таблица 2.

## Результаты лабораторных показателей крови, Ме (25; 75 перцентиль)

RDW (%)	13,7 (12,6; 14,2)	13,1 (12,5; 14,2)	12,6 (12; 13,7)*
PLT ( $\times 10^9/\text{л}$ )	202 (162; 239)	182 (160; 210)	185 (162; 241)
MPV (фл)	8,1 (7,5; 8,5)	7,7 (7,4; 8,1)*	7,9 (7,5; 8)*
PCT (%)	16 (13; 19)	14 (12; 17)	15 (13; 18)
PDW (%)	14,4 (13,4; 15,4)	13,8 (12,3; 15,3)	14,3 (13,1; 15,7)
общий белок (г/л)	80,2 (76; 83,46)	76,5 (71,4; 80,4)*	75,35 (68,2; 77,4)*
общий билирубин (мкмоль/л)	12,85 (10,55; 19,1)	12,5 (9,5; 22,6)	15,15 (11,4; 20,35)
Мочевина (ммоль/л)	6,45 (5,7; 8,1)	5,85 (3,75; 7,3)	5,65 (4,35; 8,6)
глюкоза (ммоль/л)	7,4 (6,2; 9,6)	7,2 (6,2; 10,3)	6,95 (5,56; 7,7)
калий (ммоль/л)	4,4 (4; 4,65)	3,9 (3,6; 4,3)*	4 (3,55; 4,5)*
натрий (ммоль/л)	141,5 (140; 146)	138 (135; 142)*	142 (138,5; 146)**
ионизированный кальций (ммоль/л)	1,23 (1,19; 1,25)	1,16 (1,09; 1,23)*	1,21 (1,17; 1,27)**
хлор (ммоль/л)	102,45 (100,5; 108,1)	98,8 (94,6; 104)*	101,5 (96,8; 109,45)
АсАТ (Ед/л)	26 (20,15; 31,9)	27,5 (20,8; 41)	28,05 (22,05; 44,15)
АлАТ (Ед/л)	17,4 (12,9; 30,1)	21,45 (14,45; 29,75)	27,5 (24,3; 38,25)*,**
ЛДГ (Ед/л)	403 (302; 464)	388 (305; 448)	309 (264; 390)*,**
КФК (Ед/л)	76 (48; 146)	119 (78; 193)*	141,5 (67,5; 367,5)
креатинин (мкмоль/л)	90 (74; 101)	97,5 (87; 120,5)	96 (76; 103)
АЧТВ (с)	26,8 (25; 30)	28,3 (25,6; 30,8)*	27,2 (24,6; 31,4)
ПТ (с)	12,6 (11,7; 13,5)	12,1 (11,4; 13,4)	11,8 (11,5; 12,8)
МНО	0,97 (0,93; 1,06)	0,97 (0,91; 1,08)	0,97 (87; 108)
фибриноген (г/л)	2,57 (2,11; 3,05)	2,82 (2,44; 3,26)*	2,87 (2,54; 3,04)*
ТВ (с)	15,8 (14,7; 16,6)	15,3 (14,2; 17,3)	16,9 (15,4; 19,5)

Примечание: \* —  $p < 0,05$  по сравнению с группой № 1; \*\* —  $p < 0,05$  по сравнению с группой № 2

Процентное содержание лимфоцитов в группе № 1 достоверно выше, чем в группах № 2 и № 3 (25 против 21,4 и 17,5 %,  $p < 0,05$ ). Процентное содержание моноцитов в группе № 1 достоверно выше, по сравнению с группой № 3 (7,6 против 6,2 %,  $p < 0,05$ ). Процентное содержание гранулоцитов в группе № 1 достоверно ниже, по сравнению с группами № 2 и № 3 (66,8 против 73,65 и 78 %,  $p < 0,05$ ). Содержание гемоглобина в группе №1 достоверно ниже, чем в группах № 2 и № 3 (131 против 140 и 147 г/л,  $p < 0,05$ ). Гематокрит в группе № 1 достоверно ниже, по сравнению с группой № 3 (42 против 45 %,  $p < 0,05$ ). Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците в группе № 1 достоверно ниже, по сравнению с группами № 2 и № 3 (29 против 30,4 и 30,8 пг,  $p < 0,05$ ). Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе в группе №1 достоверно ниже, чем в группах № 2 и № 3 (314 против 328 и 331 г/л,  $p < 0,05$ ). Относительная ширина распределения эритроцитов по объёму в группе № 1 достоверно выше, по сравнению с группой № 3 (13,7 против 12,6 %,  $p < 0,05$ ). Средний объём тромбоцитов в группе № 1 достоверно выше, по сравнению с группами № 2 и № 3 (8,1 против 7,7 и 7,9 фл,  $p < 0,05$ ). В группе № 1 повышен уровень лейкоцитов (норма  $4-9 \cdot 10^9/\text{л}$ ). Из общего анализа крови ни один из исследуемых показателей не показал достоверных отличий между внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями. При сравнении показателей крови у пациентов с инфарктом мозга между показателями крови у пациентов с внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями были установлены достоверные отличия следующих показателей. Для инфаркта мозга по сравнению с внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями характерно более высокие уровни лимфоцитов, среднего объема тромбоцитов, и более низкие уровни гранулоцитов, гемоглобина, среднего содержания гемоглобина в отдельном эритроците и средней концентрации гемоглобина в эритроцитарной массе.

Общий белок в группе № 1 достоверно выше, по сравнению с группами № 2 и № 3 (80,2 против 76,5 и 75,35 г/л,  $p < 0,05$ ). Содержание ионов калия

в группе № 1 достоверно выше, чем в группах № 2 и № 3 (4,4 против 3,9 и 4 ммоль/л,  $p < 0,05$ ). Содержание ионов натрия в группе № 2 достоверно ниже, чем в группах № 1 и № 3 (138 против 141,5 и 142 ммоль/л,  $p < 0,05$ ). Количество ионизированного кальция в группе № 2 достоверно ниже, чем в группах № 1 и № 3 (1,16 против 1,23 и 1,21 ммоль/л,  $p < 0,05$ ). Содержание ионов хлора в группе № 1 достоверно выше по сравнению с группой № 2 (102,45 против 98,8 ммоль/л,  $p < 0,05$ ). Аланинаминотрансферазы группы № 3 достоверно выше по сравнению с группами № 1 и № 2 (27,5 против 17,4 и 21,45 Ед/л,  $p < 0,05$ ). Лактатдегидрогеназы в группе № 3 достоверно ниже по сравнению с группами № 1 и № 2 (309 против 403 и 388 Ед/л,  $p < 0,05$ ). Креатинфосфокиназы в группе № 1 достоверно ниже, чем в группе № 2 (76 против 119 Ед/л,  $p < 0,05$ ). Из биохимического анализа крови выявлены достоверные отличия между внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями. Для внутримозгового кровоизлияния по сравнению с субарахноидальным кровоизлиянием характерно более низкое значение ионов натрия и кальция, аланинаминотрансферазы, и более высокое значение лактатдегидрогеназы. При сравнении показателей крови у пациентов с инфарктом мозга между показателями крови у пациентов с внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями были установлены достоверные отличия следующих показателей. Для инфаркта мозга по сравнению с внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями характерно более высокое содержание общего белка и ионов калия. Кроме того, наблюдалось более высокое значение ионов натрия, ионизированного кальция, ионов хлора и креатинфосфокиназы у пациентов с инфарктом мозга по сравнению с пациентами с внутримозговым кровоизлиянием.

Активированное частичное тромбопластиновое время в группе № 1 достоверно ниже, чем в группе № 2 (26,8 против 28,3 с,  $p < 0,05$ ). Количество фибриногена в группе № 1 достоверно ниже по сравнению с группами № 2 и № 3 (2,57 против 2,82 и 2,87,  $p < 0,05$ ). Из коагулограммы ни один из исследуемых показателей не показал достоверных отличий между внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями. Активированное

частичное тромбопластиновое время у пациентов с инфарктом мозга было более высоким, по сравнению с пациентами с внутримозговым кровоизлиянием. Значение фибриногена у пациентов с инфарктом мозга по сравнению с пациентами с внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями было более низкое.

### **Выводы:**

1. У пациентов с внутримозговым кровоизлиянием более низкое значение ионов натрия и кальция, аланинаминотрансферазы, и более высокое значение лактатдегидрогеназы, чем у пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием.

2. У пациентов с инфарктом мозга более высокие уровни лимфоцитов, среднего объема тромбоцитов, общего белка, ионов калия, и более низкие уровни гранулоцитов, гемоглобина, среднего содержания гемоглобина в отдельном эритроците, средней концентрации гемоглобина в эритроцитарной массе, фибриногена, чем у пациентов с внутримозговым и субарахноидальным кровоизлияниями.

3. У пациентов с инфарктом мозга более высокие уровни ионов натрия, ионизированного кальция, ионов хлора, креатинфосфокиназы, активированного частичного тромбопластинового времени, чем у пациентов с внутримозговым кровоизлиянием.

### **Список литературы:**

1. Дьяченко Т.С. Информативности биохимических показателей сыворотки крови у кардиологических пациентов лечебных учреждений Волгограда / Т.С. Дьяченко, О.В. Островский, В.Е. Веровский и др. // Клиническая лабораторная диагностика. — 2007. — № 9. — С. 15—16.
2. Луцак В.И. Свободнорадикальное окисление белков и его связь с функциональным состоянием организма / В.И. Луцак // Биохимия. — 2007. — Т. 72, — вып. 8. — С. 995—1017.
3. Henon H. Early Predictors of Death and Disability After Acute Cerebral Ischemic Event / H. Henon, O. Godefroy, D. Leys, etc // Stroke. — 1995. — № 26. — P. 392—398.
4. Strong K. Preventing stroke: saving lives around the world / K. Strong, C. Mathers, R. Bonita // Lancet Neurol. — 2007. — Vol. 6. — P. 182—187.

**ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ ЭКЗАМЕНА  
В УСЛОВИЯХ ФГОС 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ**

***Поляниченко Алексей Александрович***

*студент педиатрического отделения, 3 курс ГБОУ ВПО Мединститут СВФУ*

*им. М.К. Аммосова,*

*РФ, г. Якутск*

*E-mail: [alekseipolyanichenko@mail.ru](mailto:alekseipolyanichenko@mail.ru)*

***Ялынская Татьяна Вадимовна***

*студент лечебного дела, 4 курс ГБОУ ВПО Мединститут СВФУ*

*им. М.К. Аммосова,*

*РФ, г. Якутск*

*E-mail: [barbuzyaka@mail.ru](mailto:barbuzyaka@mail.ru)*

***Колосова Ольга Николаевна***

*научный руководитель, д-р биол. наук, профессор Кафедра общественного*

*здоровья и здравоохранения, общей гигиены и биоэтики,*

*ГБОУ ВПО Мединститут СВФУ им. М.К. Аммосова,*

*РФ, г. Якутск*

Федеральный государственный образовательный стандарт 3-го поколения включает в себя использование новых образовательных технологий оценки качества обучения путем внедрения балльно-рейтинговой системы (БРС) контроля знаний студентов. Использование БРС должно привести к снижению психоэмоционального стрессирования студентов за счет уменьшения воздействия субъективных факторов, усиления объективного оценивания знаний и автоматического получения высоких баллов.

Изучение компенсаторно-приспособительных систем организма во время учебного процесса является важной для выявления адаптивных возможностей студента, особенно в экзаменационный период в условиях новой балльно-рейтинговой системы (БРС). В связи с этим изучение психофизиологических параметров в период сдачи экзаменов в условиях БРС становится чрезвычайно актуальным.

**Целью работы** явилось выявление адаптационных изменений на психофизиологическом уровне и изучение показателей вегетативной регуляции

сердечно-сосудистой системы у студентов в экзаменационный период в условиях БРС.

**Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:**

1. Провести исследование вегетативной регуляции сердечного ритма у студентов, сдавших экзамен на «автомат» и сдающих экзамен.
2. Провести анализ спектральной регуляции сердечного ритма в исследуемых группах студентов.
3. Выявить отличия характера психоэмоционального реагирования студентов, получивших оценку «автоматом» и студентов, сдающих экзамен.
4. Исследовать величины энергетических параметров, свидетельствующие о некомпенсированном дистрессе.

**Объектом исследования** стали студенты-добровольцы 1 и 2 курса медицинского института СВФУ им. М.К. Аммосова. Группу 1 (А) составили студенты, сдавшие «автоматом» все экзамены ( $n = 17$  человек), группу 2 (Э) — студенты, сдающие экзамен ( $n = 18$  человек).

**Методы исследования:**

1. Метод анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) по критериям, рекомендованным Европейским Кардиологическим и Северо-Американским Электрофизиологическим Обществом (1996) и группой Российских экспертов (2001) на АПК «ВедаПульс» производства ООО «Биоквант» (Россия, Новосибирск).
2. Метод Газоразрядной Визуализации (ГРВ), разработанный отечественными учёными под руководством профессора К.Г. Короткова. Газоразрядная визуализация (биоэлектрография) — это метод компьютерной регистрации и анализа свечения, индуцированного объектами, в том числе и биологическими, при стимуляции их электромагнитным полем с усилением в газовом разряде [1]. Регистрация свечения осуществляется с помощью ГРВ-камеры.

### **Были исследованы следующие параметры:**

- Общая мощность спектра (TP, Total Power) — позволяет оценить суммарную активности воздействий на ритм сердца вегетативной нервной системы.

- Мощность высокочастотного компонента (HF, High Frequency) — связан с дыхательными движениями и отражает влияние на работу сердца блуждающего нерва.

- Мощность низкочастотного компонента (LF, Low Frequency) — характеризует влияние на сердечный ритм как симпатического отдела, так и парасимпатического.

- Мощность очень низкочастотного компонента (VLF, Very Low Frequency) — отражает действие различных факторов, к которым относят, например, сосудистый тонус, систему терморегуляции и др.

- Вклад указанных компонентов в общую мощность спектра в процентах (HF%, LF%, VLF%),

- Мощность HF и LF волн в нормализованных единицах и соотношение LF/HF.

### **Интегральные индексы (Показатели ГРВ-диагностики):**

- Интегральная площадь свечения — отражает адекватность функциональных резервов организма;

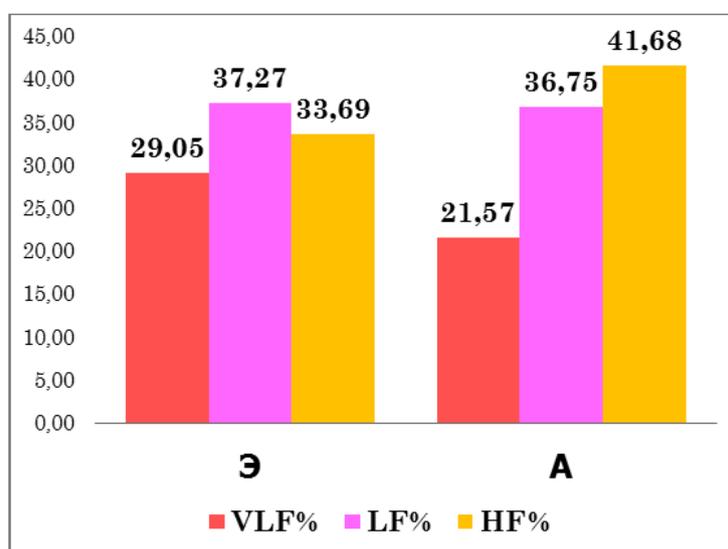
- Энтропия — сбалансированность процессов регуляции (степень и скорость изнашивания системы);

- Коэффициент активации — степень вовлечения системы в состояние стресс-адаптации.

### **Результаты исследования:**

Нами были проанализированы данные, которые представлены в (Рис. 1), что в группе «Э» преобладает воздействие симпатическим отдела вегетативной нервной системы (37,27 %) над парасимпатическим (33,69 %), что указывает на активность рефлекторных систем регуляции, при длительном воздействии которых происходит истощение энергетических ресурсов органов и систем,

а повышение коэффициента активации в 1,5 раза в группе студентов сдающих экзамен по сравнению с группой получившей «автомат» свидетельствует о высокой степени вовлеченности в развитие некомпенсированного дистресса. В свою очередь, в группе «А» над симпатической нервной системой (36,75 %) доминирует парасимпатическая нервная система (41,68 %), которая повышает активность рефлекторных систем регуляции, восстанавливающих энергетический потенциал организма. Гуморальные механизмы в обеих группах имеют наименьшие значения по сравнению с регуляцией вегетативной нервной системы (соответственно 29,05 % и 21,57 %).

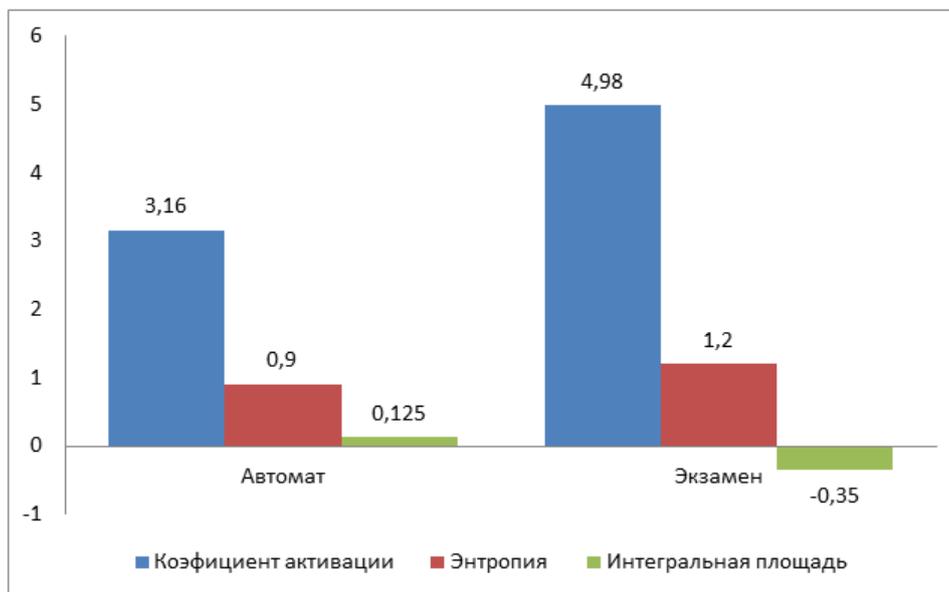


**Рисунок 1. Регуляция вегетативной нервной системы**

Методом (ВСР) были выявлены изменения в регуляции сердечного ритма у студентов, которое выражается параметром, общая мощность спектра, данный параметр отражает суммарный запас сил, что может мобилизовать организм для преодоления стрессовой нагрузки в группе «А» на  $57 \text{ мс}^2$  больше, чем в группе «Э».

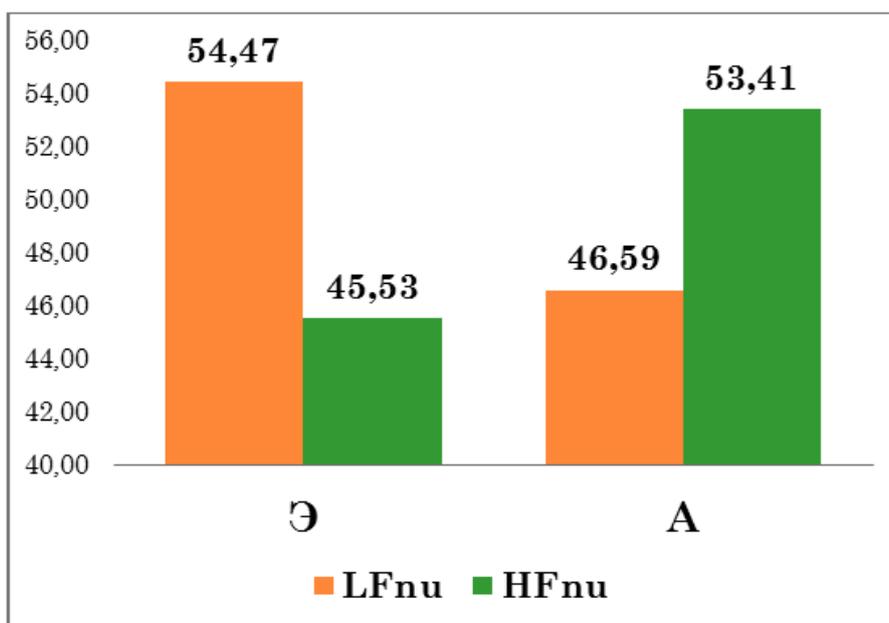
Сердечно-сосудистая система относится к основным системам приспособления, способным функционально компенсировать увеличивающиеся энергозатраты организма. Из результатов данного исследования видно, что группа «Э» имеет тенденцию на резкое увеличение коэффициента

активации, уменьшение площади интегрального свечения, повышение доли энтропии (Рис. 2), все это приводит к дисбалансу, появлению компенсированного дистресса в ССС.



**Рисунок 2. Средние показатели интегральных индексов сердечно-сосудистой системы**

Для оценки баланса механизмов расхода и восстановления энергетических ресурсов организма следует рассмотреть соотношение HF и LF (Рис. 3). В группе «Э»  $LF > HF$ , что указывает, на преобладание процесса истощения энергетического потенциала которое ведет к психоэмоциональному напряжению, а наличие снижения адаптивных резервов за счет увеличения доли энтропии, свидетельствует о наблюдающейся десинхронизации функций, что приводит к быстрому истощению адаптивного потенциала. В группе «А»,  $HF > LF$  показывает преобладание процесса восстановления энергетического потенциала, отражающее оптимальное функционирование организма. Полученная в этой же группе площадь интегрального свечения указывает на улучшение сбалансированности энергозатрат и, в результате, на повышение адаптивных возможностей, а значит, отражает характер метаболизма и скорость обменных процессов.



**Рисунок 3. Соотношение HF и LF расхода и восстановления энергетических ресурсов**

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о снижении уровня психоэмоционального напряжения у студентов, занимающихся систематически на протяжении всего учебного года и получающих автоматически высокие оценки, благодаря внедрению системы БРС в российских вузах. Тем самым бально-рейтинговая система не является дополнительным отрицательным фактором для организма студента.

### **Список литературы:**

1. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. СПб.: Изд-во СПб ГИТМО, 2001. — 360 с.

## **ФАКТОРЫ РИСКА И ДЕТЕРМИНАНТЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ**

***Попков Дмитрий Александрович***

*студент 5 курса лечебного факультета  
Белорусского государственного медицинского университета,  
Республика Беларусь, г. Минск  
E-mail: [dima555dima@mail.ru](mailto:dima555dima@mail.ru)*

***Соколов-Воропаев Алексей Анатольевич***

*студент 5 курса лечебного факультета  
Белорусского государственного медицинского университета,  
Республика Беларусь, г. Минск  
E-mail: [monkey192@mail.ru](mailto:monkey192@mail.ru)*

***Скрягин Александр Егорович***

*научный руководитель канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии  
и реаниматологии Белорусского государственного медицинского университета,  
Республика Беларусь, г. Минск*

*В статье представлены результаты влияния различных факторов риска и детерминант на результаты хирургического лечения туберкулеза легких. В ходе исследования были выявлены такие факторы как мужской пол, чувствительность микобактерии туберкулеза, анестезиологический риск по AAA и ASA, наличие которых влияло на результаты хирургического лечения туберкулеза легких.*

***Ключевые слова:*** МЛУ-БТ, хирургическое лечение, туберкулез легких.

В Республике Беларусь происходит снижение заболеваемости населения туберкулезом, в частности, с 2005 по 2012 года заболеваемость снизилась с 54,3 до 41,4 случаев на 100 000 населения. Так же с 2005 по 2012 года наблюдается снижение смертности населения от туберкулеза с 12,1 до 6,8 случаев на 100 000 населения. Однако уровень МЛУ-ТБ увеличивается, как среди новых случаев, так и среди ранее леченых случаев. С 2005 по 2012 года уровень новых случаев МЛУ-ТБ среди всех случаев туберкулеза возрос с 9,3 % до 31,7 %, а уровень ранее леченых случаев МЛУ-ТБ возрос с 38,2 % до 82,6 % [1—5].

**Цель:** оценить факторы риска и детерминанты результатов хирургического лечения больных с туберкулезом

**Задачи:**

1. Оценить основные данные предоперационного состояния;
2. Сопоставить полученные данные с послеоперационными осложнениями и результатами хирургического лечения.

**Материал и методы.** В исследование включено 31 пациент, среди которых 21 мужчина и 10 женщин. Средний возраст пациентов составил 31 год (мин. 20, макс. 61). Чувствительная форма туберкулеза составила 48 % (15 пациентов), с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ-ТБ) — 52 % (16 пациентов). Операции лобэктомии — 68 % (21 пациент), сегментэктомии — 32 % (10 пациентов), причем среди МЛУ-ТБ лобэктомий составило 69 % (11 пациентов), сегментэктомий 31 % (5 пациентов); среди чувствительной формы туберкулеза лобэктомий — 67 % (10 пациентов), сегментэктомий — 33 % (5 пациентов). Среди МЛУ-ТБ первичная резистентность среди лобэктомии составила 27 % (3 пациента), среди сегментэктомии — 60 % (3 пациента), вторичная резистентность среди лобэктомии составила 72 % (8 пациентов), среди сегментэктомии — 40 % (2 пациента). С бактериовыделением — 35 % (11 пациентов), без бактериовыделения — 65 % (20 пациентов), причем среди чувствительной формы туберкулеза с бактериовыделением составило 13 % (2 пациента), среди МЛУ-ТБ — 56 % (9 пациентов). Длительность операций составила 185 минут (мин. 105, макс 535). Первая и вторая группы анестезиологического риска по AAA были у 21 пациента, третья и четвертая группы — у 10 пациентов. Первая и вторая группы анестезиологического риска по ASA были у 21 пациента, третья и четвертая группы — у 10 пациентов.

В ходе исследования были оценены влияния следующих показателей: пол, возраст, группы анестезиологического риска по AAA и ASA, длительность операции, объем операции, чувствительность / резистентность МБТ

на смертность, на осложнения, явившиеся причиной повторного поступления в ОИТР и на конверсию мокроты.

Пациенты были разделены на различные группы в соответствии с характеристикой того или иного фактора риска и детерминанте хирургического лечения: по полу (мужской и женский), возрасту (до 40 лет, после 40 лет), анестезиологическому риску по ААА (первый или второй риск и третий или четвертый риск), анестезиологическому риску по ААА (первый или второй риск и третий или четвертый риск), анестезиологическому риску по ASA (первый или второй риск и третий или четвертый риск), по объему операции (меньше 3 часов и больше 3 часов), по чувствительности микобактерии туберкулеза (МЛУ и чувствительный ТБ). В качестве результатов хирургического лечения были оценены смертность, конверсия мокроты и повторное поступления в отделение интенсивной терапии и реанимации (ОИТР) по причине возникших осложнений после проведенного хирургического лечения.

Исследование проводилось на базе РНПЦ «пульмонологии и фтизиатрии» г. Минска. Исследование являлось когортным, открытым, ретроспективным, с использованием карт стационарного пациента. Хирургическое лечение проводилось в период с января 2011 года по декабрь 2011 года. В исследование включено 31 пациент из 34 прооперированных на базе РНПЦ «пульмонологии и фтизиатрии» за весь 2011 год по поводу туберкулеза легких.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Excel 2010 и калькулятора odd ratio.

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования были получены результаты влияния факторов риска и детерминант на результаты хирургического лечения пациентов с туберкулезом легких, которые представлены в таблицах 1—6.

Таблица 1.

**Смертность после хирургического лечения пациентов с туберкулезом легких, %**

Варианта		Смертность (%)	OR	95% конф. интервал	р
Пол	Мужской (n=3)	15	4,6	0.2167 to 97.6390	0,33
	Женский (n=0)	0			

Таблица 2.

**Смертность после хирургического лечения пациентов с туберкулезом легких, %**

Варианта		Смертность (%)	OR	95 % конф. интервал	р
Возраст (лет)	До 40 (n=1)	5,26	0,3158	0,0257 to 3,873	0,37
	После 40 (n=2)	16,67			
Группы по AAA	1,2 (n=0)	0	0,0498	0,0023 to 1,0817	0,05
	3,4 (n=3)	30			
Группы по ASA	1,2 (n=0)	0	0,0498	0,0023 to 1,0817	0,05
	3,4 (n=3)	30			
Длительность операции (часов)	До 3 (n=1)	7,69	0,6923	0,0566 to 8,4701	0,77
	Более 3 (n=2)	11,11			
Объем операции	Любэктомии (n=2)	9,52	0,9524	0,0769 to 11,7877	0,97
	Сегментэктомии (n=1)	10			
Чувствительность ТБ	Чувствительный (n=0)	0	0,1244	0,0059 to 2,6319	0,18
	МЛУ (n=3)	18,75			
Чувствительный ТБ (n=0)		0			
Объем операции	Любэктомии (n=0)	0			
	Сегментэктомии (n=0)	0			
МЛУ-ТБ (n=3)		18,75			
Объем операции	Любэктомии (n=2)	18,18	1,1	0,0798 to 15,1542	0,94
	Сегментэктомии (n=1)	20			

Таблица 3.

**Осложнения, явившиеся причиной возврата в ОИТР, %**

Варианта		Повторное поступление в ОИТР, (%)	OR	95 % конф. интервал	р
Пол	Мужской (n=6)	30	10,3103	0,5243 to 202,7432	0,12
	Женский (n=0)	0			
Возраст (лет)	До 40 (n=2)	10,53	0,2353	0,0354 to 1,5638	0,13
	После 40 (n=4)	33,33			
Группы по AAA	1,2 (n=0)	0	0,0161	0,0008 to 0,3402	0,01
	3,4 (n=6)	60			
Группы по ASA	1,2 (n=0)	0	0,0161	0,0008 to 0,3402	0,01
	3,4 (n=3)	60			

Таблица 4.

## Осложнения, явившиеся причиной возврата в ОИТР, %

Варианта		Повторное поступление в ОИТР, (%)	OR	95 % конф. интервал	p
Длительность операции (часов)	До 3 (n=2)	15,38	0,6364	0,0979 to 4,1377	0,64
	Более 3 (n=4)	22,22			
Объем операции	Любэктомии (n=5)	23,81	2,8125	0,2828 to 27,9723	0,38
	Сегментэктомии (n=1)	10			
Чувствительность в ТБ	Чувствительный (n=1)	6,67	0,1571	0,0159 to 1,5482	0,11
	МЛУ (n=5)	31,25			
Чувствительный ТБ (n=1)		6,67			
Объем операции	Лобэктомии (n=1)	10	1,5714	0,0544 to 45,3682	0,79
	Сегментэктомии (n=0)	0			
МЛУ-ТБ (n=5)		31,25			
Объем операции	Лобэктомии (n=4)	36,36	2,2857	0,1853 to 28,1878	0,52
	Сегментэктомии (n=1)	20			

Таблица 5.

## Прекращение бактериовыделения после хирургического лечения пациентов с туберкулезом легких, %

Варианта		Прекращение бактериовыделения, (%)	OR	95 % конф. интервал	p
Пол	Мужской (n=13)	65	12,7778	0,6563 to 248,7754	0,09
	Женский (n=11)	100			
Возраст (лет)	До 40 (n=14)	73,68	1,7857	0,2865 to 11,1282	0,53
	После 40 (n=10)	83,33			
Группы по ААА	1,2 (n=20)	95,24	0,0333	0,0031 to 0,3579	0,01
	3,4 (n=4)	40			
Группы по ASA	1,2 (n=19)	90,48	0,1053	0,0155 to 0,7130	0,02
	3,4 (n=5)	50			
Длительность операции (часов)	До 3 (n=11)	84,62	0,4727	0,0761 to 2,9348	0,42
	Более 3 (n=13)	72,22			

Таблица 6.

**Прекращение бактериовыделения после хирургического лечения  
пациентов с туберкулезом легких, %**

Варианта		Прекращение бактериовыделения, (%)	OR	95 % конф. интервал	p
Объем операции	Любэктомии (n=16)	76,19	1,2500	0,1972 to 7,9217	0,81
	Сегментэктомии (n=8)	80			
Чувствительность ТБ	Чувствительный (n=15)	100	0,0409	0,0021 to 0,8000	0,04
	МЛУ (n=9)	56,25			
Чувствительный ТБ (n=15)		100			
Объем операции	Лобэктомии (n=10)	100			
	Сегментэктомии (n=5)	100			
МЛУ-ТБ (n=9)		56,25			
Объем операции	Лобэктомии (n=6)	54,54	1,2500	0,1460 to 10,6997	0,84
	Сегментэктомии (n=3)	60			

При изучении смертности после хирургического лечения было установлено, что общая смертность составила 9,68 % (3 пациента), кроме того, среди мужчин умерло 3 пациента (15 %), а среди женщин никто не умер ( $P>0,1$ ). У пациентов в группах 1 и 2 анестезиологического риска по ААА смертность достоверно ниже, чем в группах 3 и 4 (0 против 30 %,  $P<0,05$ ). У пациентов в группах 1 и 2 объективного статуса пациента по ASA смертность достоверно ниже, чем в группах 3 и 4 (0 против 30 %,  $P<0,05$ ). В возрасте до 40 лет смертность ниже, чем в возрасте старше 40 лет (5,3 против 16,7 %,  $P>0,1$ ). Смертность при МЛУ-ТБ составила 18,75 %, а при чувствительной форме туберкулеза 0 % ( $P>0,1$ ). Установлено, что такие факторы как длительность операции (до 3 часов 7,7 %, более 3 часов 11,1 %,  $P>0,1$ ), объем операции (лобэктомии 9,5 %, сегментэктомии 10%,  $P>0,1$ ) не оказывали значительного влияния на смертность.

При изучении повторного поступления пациентов в отделение интенсивной терапии и реанимации (ОИТР) по поводу возникших осложнений, было установлено, что общий возврат в ОИТР составил 19,35 % (6 пациентов). Среди мужчин возврат в ОИТР составил 30% (6 пациентов), а среди женщин 0 % ( $P>0,1$ ). У пациентов в группах 1 и 2 анестезиологического риска по ААА

возврат в ОИТР достоверно ниже, чем в группах 3 и 4 (0 против 60 %,  $P < 0,01$ ). У пациентов в группах 1 и 2 объективного статуса пациента по ASA смертность достоверно ниже, чем в группах 3 и 4 (0 против 60 %,  $P < 0,01$ ). При МЛУ-ТБ возврат в ОИТР составил 31,25 %, а при чувствительной форме туберкулеза 6,67 % ( $P > 0,1$ ). У пациентов с лобэктомией возврат в ОИТР почти в 2 раза выше, чем при сегментэктомии (23,8 против 10 %,  $P > 0,1$ ). Длительность операции незначительно влияли на возврат в ОИТР (до 3 часов 15,38 %, более 3 часов 2,22 %,  $P > 0,1$ ).

При изучении конверсии мокроты было установлено, что общее прекращение бактериовыделения составило 77,42 % (24 пациента). Среди мужчин прекращение бактериовыделения составило 65 % (13 пациентов), а среди женщин 100 % ( $P < 0,1$ ). У пациентов в группах 1 и 2 анестезиологического риска по AAA прекращение бактериовыделения достоверно выше, чем в группах 3 и 4 (95,24 против 40 %,  $P < 0,01$ ). У пациентов в группах 1 и 2 объективного статуса пациента по ASA прекращение бактериовыделения достоверно выше, чем в группах 3 и 4 (90,48 против 50 %,  $P < 0,05$ ). При МЛУ-ТБ прекращение бактериовыделения достоверно выше, чем при чувствительной форме туберкулеза (56,25 против 100 %,  $P < 0,05$ ). Установлено, что такие факторы как длительность операции (до 3 часов 84,62 %, более 3 часов 72,22 %,  $P > 0,1$ ), объем операции (лобэктомии 76,19 %, сегментэктомии 80 %,  $P > 0,1$ ), возраст (до 40 лет 73,68 %, старше 40 лет 83,33 %,  $P > 0,1$ ) не оказывали значительного влияния на конверсию мокроты.

#### **Выводы:**

1. Общая смертность среди всех пациентов, оперированных по поводу туберкулёза, составляет 9,68 %.

2. Смертность среди МЛУ-ТБ составила 18,75 %, среди чувствительного ТБ — 0 %.

3. 60 % пациентов среди 3 и 4 групп по AAA и ASA вернулись в ОИТР, среди 1 и 2 групп — 0 %.

4. Прекращение бактериовыделения среди 1 и 2 групп по ААА и АСА составило около 95 %, среди 3 и 4 групп — около 45 %.

5. Прекращение бактериовыделения среди чувствительной формы ТБ составило 100 %, среди МЛУ-ТБ — 56,25 %.

### **Список литературы:**

1. Global tuberculosis control. Geneva: World Health Organization. 2012. — 100 P.
2. Kliiman K, Altraja A. Predictors and mortality associated with treatment default in pulmonary tuberculosis / K. Kliiman, A. Altraja. *Int J Tuberc Lung Dis.* — 2010. — № 14. — P. 454—63.
3. Lönnroth K, Jaramillo E., Williams B.G. et al. Drivers of tuberculosis epidemics: the role of risk factors and social determinants / K. Lönnroth, E. Jaramillo, B.G. Williams et al // *Soc Sci Med.* — 2009. — № 68. — P. 2240—2246.
4. Skrahina A.M., Astrauko A.P., Kalechic O.M et al. Overview of possible infection control measures to reduce nosocomial transmission of TB in hospitals. Presented at the: Conference on modern health care technologies in diagnosis, treatment and follow up of patients with tuberculosis / A.M. Skrahina, A.P. Astrauko, O.M. Kalechic et al // 7—8 June 2012. Minsk, Belarus. Russian.
5. Skrahina A, Hurevich H, Zalutskaya A et al. Alarming levels of drug-resistant tuberculosis in Belarus: results of a survey in Minsk. / A. Skrahina, H. Hurevich, A. Zalutskaya et al // *Eur Respir J.* — 2012. — № 39. — P. 1425—1431.

# **СРАВНИТЕЛЬНАЯ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕЧЕНИЯ ПАНДЕМИЧЕСКОГО И СЕЗОННОГО ГРИППА У ПАЦИЕНТОВ, ПРОШЕДШИХ СТАЦИОНАРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ В МИНСКОЙ ГОРОДСКОЙ ИНФЕКЦИОННОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЕ**

***Редько Любовь Владимировна***

*студент 6 курса, педиатрический факультет,  
Белорусский государственный медицинский университет,  
Республика Беларусь, г. Минск  
E-mail: [liubare@yahoo.com](mailto:liubare@yahoo.com)*

***Лукашик Светлана Петровна***

*научный руководитель, канд. мед. наук, доцент, кафедра инфекционных  
болезней, Белорусский государственный медицинский университет,  
Республика Беларусь, г. Минск*

Грипп — инфекционное заболевание, которое характеризуется эпидемическими и пандемическим вспышками, высоким процентом осложнений и летальных исходов, что обуславливает его актуальность, представляя серьезную проблему общественного здравоохранения. По данным ВОЗ каждый год в мире эпидемии гриппа являются причиной 3—5 миллионов случаев тяжелой болезни и до 500 тысяч случаев смерти. Пандемия 2009 года затронула 214 стран и привела к по меньшей мере десяткам тысяч летальных исходов [1]. В Республике Беларусь наблюдалось 88 летальных случаев лабораторно подтвержденного пандемического гриппа АН1N1.

Цель: сравнить течение пандемического и сезонного гриппа в г. Минске за период с января 2009 г. по январь 2010 г.

Задачи:

1. Определить особенности течения пандемического и сезонного гриппа в исследуемой популяции;
2. Определить характер и частоту развившихся осложнений у пациентов с пандемическим и сезонным гриппом;
3. Определить частоту повреждения печени по синдрому цитолиза у пациентов с сезонным и пандемическим гриппом;

4. Сравнить показатели общего анализа крови у пациентов с пандемическим и сезонным гриппом;

5. Уточнить сроки госпитализации и влияющие на нее прогностические факторы у пациентов с пандемическим и сезонным гриппом.

#### Материалы и методы

Был проведен ретроспективный анализ 129 историй болезни пациентов, госпитализированных в Минскую городскую инфекционную клиническую больницу в период с января 2009 г. по январь 2010 г. с лабораторно подтвержденным диагнозом «грипп». У 107 пациентов был выявлен вирус пандемического гриппа АН1N1, у 22 пациентов — вирус сезонного гриппа АН1N1 или АН3N2.

Для проведения сравнительного анализа пациенты были разделены на 2 группы. В первую группу (n=107) были включены пациенты с пандемическим гриппом (средний возраст пациентов —  $28,3 \pm 11,1$  года, мужчин — 60 (56 %), женщин — 47 (44 %)). Во вторую группу (n=22) — пациенты с сезонным гриппом (средний возраст —  $32,3 \pm 12,9$  года, мужчин — 12 (55 %), женщин — 10 (45 %)). По поло-возрастному составу группы пациентов были сопоставимыми.

Анализировались следующие показатели: характерные клинические проявления (проявления катарального синдрома, синдрома интоксикации), результаты общего и биохимического анализа крови, лейкоцитарный индекс интоксикации по Б.А. Рейсу и индекс ядерного сдвига по Г.Д. Даштаянцу, наличие, характер развившихся осложнений со стороны дыхательных путей, длительность госпитализации и влияние на нее различных факторов.

Статистическая обработка проводилась с помощью программы SPSS Statistics 17.0. Достоверными считались результаты при уровне значимости  $p < 0,05$ . Оценка проводилась с использованием методов непараметрической статистики: критерия хи-квадрат ( $\chi^2$ ) для категориальных переменных и критерия Манна-Уитни (U) для количественных переменных.

## Результаты и обсуждение

При анализе клинических проявлений у пациентов с сезонным и пандемическим гриппом существенных различий в наблюдаемых симптомах отмечено не было. Характер и частота клинических проявлений представлена на рисунках 1 и 2.



**Рисунок 1. Клинические проявления катарального синдрома при пандемическом и сезонном гриппе**

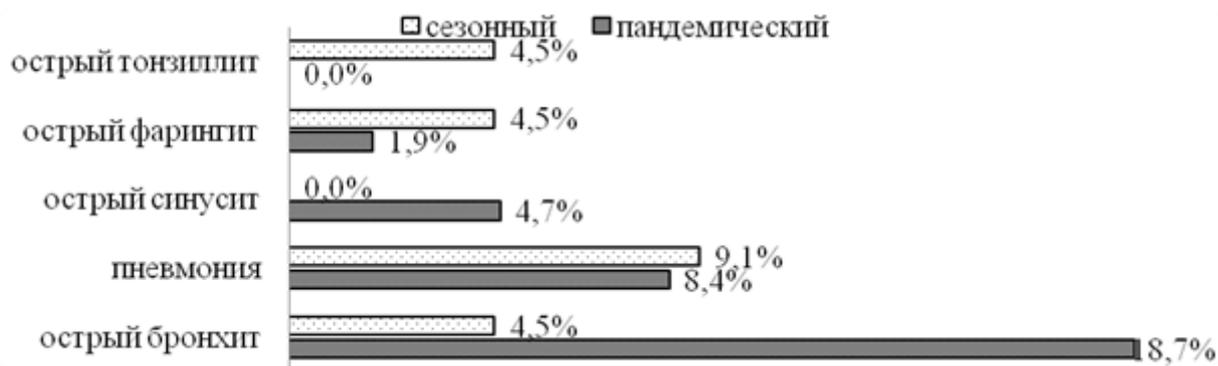


**Рисунок 2. Клинические проявления синдрома интоксикации при пандемическом и сезонном гриппе**

В обеих группах наиболее частыми клиническими проявлениями были головная боль, кашель, гиперемия зева, боль в горле. Также довольно часто отмечались ринит и ломота в мышцах и суставах. Реже отмечались тошнота, рвота, боль в глазных яблоках.

Синдром лихорадки наблюдался у всех пациентов и не имел достоверных различий в 1 и 2 группах пациентов. Максимальное значение уровня температуры было в пределах 38—39<sup>о</sup>С: в 50 % случаев при сезонном гриппе и в 56 % случаев — при пандемическом.

В последующем мы проанализировали частоту развившихся осложнений со стороны дыхательных путей. В группе пациентов с пандемическим гриппом их частота составила 35,5 %, с сезонным гриппом — 27,3 % случаев (рис. 3).



**Рисунок 3. Частота и структура осложнений со стороны дыхательных путей при пандемическом и сезонном гриппе**

Достоверных различий между группами пациентов с сезонным и пандемическим гриппом не было, однако можно отметить тенденцию к более частому развитию острого бронхита у пациентов, переносивших пандемический грипп.

Кроме того, было установлено, что в 1 группе (пандемического гриппа) частота осложнений со стороны дыхательных путей была достоверно выше в возрастной категории старше 40 лет (57,1 %), по сравнению с пациентами в возрасте 18—40 лет (30,2 %) ( $\chi^2=5,3$ ;  $p=0,021$ ).

При исследовании биохимического анализа крови у пациентов обеих групп отклонения были выявлены в уровне аланинаминотрансферазы (АлАТ). У пациентов с пандемическим гриппом отмечалось превышение нормы показателя в 46,7 % случаев — в среднем в 1,2 раза от верхней границы нормы, максимальное превышение было в 3 раза. В то время как у всех пациентов с сезонным гриппом уровень АлАТ был в пределах нормы ( $\chi^2=7,6$ ;  $p=0,006$ ). По мнению ряда авторов, это может свидетельствовать о большем токсическом поражении печени при пандемическом гриппе [2].

При сравнении показателей общего анализа крови были выявлены следующие отличия. При сезонном гриппе у пациентов чаще наблюдалось

развитие лейкоцитоза (25 %), что было обусловлено наличием сопутствующей патологией, по сравнению с пандемическим (6 %) ( $\chi^2=8,5$ ;  $p=0,014$ ). Лейкопения отмечалась только при пандемическом гриппе (у 7 % пациентов). При анализе лейкоцитарных индексов достоверных различий выявлено не было.

Достоверных отличий в длительности госпитализации пациентов с пандемическим и сезонным гриппом выявлено не было. В обеих группах в большинстве случаев она составила 6—10 дней. С длительностью госпитализации коррелировали следующие факторы: возраст старше 40 лет ( $r=0,336$ ;  $p=0,01$ ), тяжелое течение заболевания ( $r=0,42$ ;  $p<0,001$ ), развитие осложнения со стороны органов дыхания ( $r=0,41$ ;  $p<0,001$ ), в частности пневмонии ( $r=0,46$ ;  $p<0,001$ ).

### **Заключение**

1. Клинические проявления пандемического и сезонного гриппа в исследуемой популяции не имели существенных отличий.

2. При пандемическом гриппе достоверно чаще наблюдалось вовлечение в патологический процесс печени.

3. У пациентов с пандемическим гриппом в общем анализе крови чаще наблюдалась лейкопения, а у пациентов с сезонным гриппом достоверно чаще наблюдалось появление лейкоцитоза, обусловленное наличием развившихся осложнений.

4. Факторами, сопряженными с более длительным сроком госпитализации в обеих подгруппах пациентов были: возраст старше 40 лет, тяжесть течения заболевания и наличие осложнений со стороны органов дыхания.

### **Список литературы:**

1. Dawood F.S. Estimated global mortality associated with the first 12 months of 2009 pandemic influenza A H1N1 virus circulation: a modelling study // *The Lancet Infectious Diseases*. — 2012. — Vol. 12(9) — 687—695 p.
2. Papic N. Liver involvement during influenza infection: perspective on the 2009 influenza pandemic // *Influenza and Other Respiratory Viruses*. — 2012. — Vol. 6(3) — 2—5 p.

## СЕКЦИЯ 6. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

### ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА В ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Игнатьева Анна Владимировна*

*студент геолого-географического факультета, кафедры природопользования  
Национального исследовательского Томского государственного университета,  
РФ, г. Томск  
E-mail: [anna\\_tomsktsu@mail.ru](mailto:anna_tomsktsu@mail.ru)*

*Кнауб Роман Викторович*

*канд. геогр. наук, доцент, геолого-географический факультет,  
кафедра природопользования Национального исследовательского  
Томского государственного университета,  
РФ, г. Томск*

Для экономики каждого государства очень важно процветание и развитие сельского хозяйства. На протяжении всей истории России сельское хозяйство играло важнейшую роль в экономическом развитии страны. Но важным ограничивающим фактором для АПК России является обширная территория, различные климатические условия. По природно-климатическим условиям большая часть территории России расположена в зоне рискованного сельскохозяйственного производства, вследствие чего АПК ежегодно несет огромные потери.

Стихийные бедствия являются источниками чрезвычайных ситуаций в сельском хозяйстве. Последствия стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций для сельского хозяйства принято характеризовать категорией ущерба, который включает в себя потери и убытки.

Значительная часть чрезвычайных ситуаций природного характера в АПК России вызывается опасными метеорологическими явлениями и процессами,

к которым относятся: засуха, крупный град, заморозки, ледяная корка, сильные дожди, сильные ветры, сильные морозы, весенние половодья и т. д.

Самыми непредсказуемыми и трудно прогнозируемыми являются бедствия природного характера. По данным МЧС России по Томской области, ущерб от ЧС природного характера, произошедших на территории области в период 1997—2013 годов составляет 8,3 млрд. руб. [1], а общие затраты на проведение аварийно-спасательных работ за этот же период составил 571,2 млн. рублей [1].

В период с 2000—2013 годы на территории Томской области зарегистрированы 233 случая чрезвычайных ситуаций техногенного, природного, биолого-социального характера [1]. Из них 50 носят природный характер [1].

В связи с тем, что чрезвычайные ситуации природного характера занимают большую долю из числа всех ЧС, происходящих на территории Томской области, необходимостью является разработка мероприятий по уменьшению риска проявления чрезвычайных ситуаций природного характера в агропромышленном комплексе России, так как именно они оказывают огромное отрицательное влияние на развитие сельского хозяйства. Также нужен поиск путей для увеличения устойчивости сельскохозяйственного производства к стихийным бедствиям.

Сохраняющаяся тенденция роста количества и масштабов последствий стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций заставляет искать новые решения проблемы защиты сельскохозяйственного производства от опасных природных явлений, предвидеть их риск и опасность, развивать методы их прогноза и предупреждения.

Анализ и управление рисками должно лечь в основу системы регулирования безопасности территорий и обеспечить преодоление негативной тенденции роста числа ЧС природного характера.

В статье рассматривается пример расчета экономического ущерба в отрасли животноводства в Томской области за период с 2000—2013 годы. Рассматривается возможная степень влияния чрезвычайных ситуаций

на состояние сельского хозяйства, в частности, степень влияния ЧС природного характера на животноводство, которая рассматривается на основе доли этих бедствий от общего количества произошедших ЧС в Томской области.

Далее перейдём к методике расчёта экономического ущерба в отрасли животноводства.

### **Статистический метод расчета экономического ущерба в отрасли животноводства:**

Последствия ЧС представляют собой прямые потери отрасли в результате воздействия опасных природных явлений на сельхозпроизводство. Различают две категории ущерба: прямой и косвенный. В данной работе будет рассмотрена методика расчета прямого ущерба, нанесенного развитию отрасли животноводства в сельском хозяйстве Томской области на основе статистических данных [2, 3]. Ущерб в отрасли животноводства можно представить формулой:

$$Уж = N_0 * B_c + N_{mo} * n_{cp} * C_p - N' * M' * C_p$$

где:  $N_0$  — численность погибших и вынужденно забитых животных основного стада, гол.

$B_c$  — балансовая стоимость 1 головы погибших и вынужденно забитых животных, руб.

$N_{mo}$  — численность погибшего и вынужденно забитого поголовья молодняка и скота на откормке, гол.

$n_{cp}$  — средняя продуктивность молодняка и скота на откормке, кг/год

$C_p$  — цена реализации основной продукции животноводства, руб./ц

$N'$  — численность вынужденно забитых животных, гол.

$M'$  — средняя живая масса вынужденно забитого поголовья животных, ц./гол.

После произведенных расчетов были получены следующие данные:

*Таблица 1.*

**Экономический ущерб в отрасли животноводства Томской области  
в период с 2000—2013 годы, млн. руб.**

Год	Крупный рогатый скот	Свиньи
2000	323,5	758,3
2001	347,9	420,9
2002	496	5 304,6
2003	250,3	4 741,2
2004	257,8	6 898,5
2005	256,5	12 034,8
2006	383,6	9 063,4
2007	377,7	9 292,5
2008	399,2	13 301,6
2009	344,7	20 931,2
2010	397,1	17 925,5
2011	454	16 610,8
2012	361,2	153 587,4
2013	758,3	11 922,3



***Рисунок 1. График изменения экономического ущерба, нанесенного отрасли животноводства в случаях гибели крупного рогатого скота в Томской области за 2000—2013 гг.***

Данный график показывает, что максимальный экономический ущерб отрасли животноводства Томской области при гибели крупного рогатого скота был нанесен в 2013 году (758,3 млн. руб.), а минимальный ущерб был

в 2003 году (250,3 млн. руб.). Ущерб от гибели крупного рогатого скота за период 2000—2013 годы держится на высоком уровне и имеет тенденцию к увеличению, что, несомненно, оказывает отрицательное влияние на экономику региона.



**Рисунок 2. График изменения экономического ущерба, нанесенного отрасли животноводства в случаях гибели свиней в Томской области за 2000—2013 гг.**

Данный график наглядно показывает, что максимальный ущерб отрасли животноводства вследствие гибели свиней был нанесен в 2012 году (153 587,4 млн. руб.), а минимальный — в 2001 году (420,9 млн. руб.). На данном графике, как и на построенном ранее, четко прослеживается тенденция к увеличению экономического ущерба, нанесенного отрасли животноводства Томской области от гибели свиней. Но ущерб от гибели свиней намного превышает ущерб, который приносит экономике региона гибель крупного рогатого скота.

По результатам проведенных исследований были получены следующие данные:

- Анализ табл. 1 показывает, что экономический ущерб, нанесенный отрасли животноводства распределился неравномерно по категориям крупного

рогатого скота и свиней. Экономический ущерб от гибели свиней намного превышает тот ущерб, который приносит гибель крупного рогатого скота.

- С 2000—2013 года, в целом, наблюдается тенденция к увеличению экономического ущерба от падежа крупного рогатого скота, но он все равно остается достаточно высоким. В это же время происходит значительное увеличение ущерба от гибели свиней. Более подробно эти данные отражает рисунок 1 и 2.

- Рисунки 1 и 2 демонстрируют, что крупный рогатый скот более устойчив к внешним влияниям, чем свиньи. Исходя из этого, необходима разработка мер по активной защите животноводства от влияния внешних факторов, особенно чрезвычайных ситуаций природного характера.

### **Список литературы:**

1. Главное управление МЧС России по Томской области, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.70.mchs.gov.ru/> (дата обращения: 22. 08. 2014).
2. Сельское хозяйство Томской области 2007—2012 гг. Статистический сборник/ Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Томской области, 2013. — С. 50—96.
3. Томкстат [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://tmsk.gks.ru/4> (дата обращения: 20. 08. 2014).

## СЕКЦИЯ 7.

### ФИЗИКА

#### РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ТИПА ВОЛНОВОГО ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДВИЖЕНИЯ ОБЪЕКТА В ПОТЕНЦИАЛЬНОМ ПОЛЕ СИЛ

*Яковлев Антон Сергеевич*

*Костомарова Татьяна Васильевна*

*студенты 4 курса каф. спецматематики, КНИТУ-КАИ,  
РФ, г. Казань*

*Валишин Наиль Талгатovich*

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук доцент, КНИТУ-КАИ,  
РФ, г. Казань  
E-mail: [vnailt@yandex.ru](mailto:vnailt@yandex.ru)*

Из формулировки локального вариационного принципа (ЛВП) и новой постановки прямой и обратной задачи динамики и нового продолжения оптико-механической аналогии (метод V-функции) [1, 3] следует, что траекторное движение объекта, описываемое системой уравнений

$$\dot{x} = f(x), \quad (1)$$

где  $x(t) = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$  — вектор фазовых координат,  $x \in R^n$ , сопряжено волновым движением, удовлетворяющим уравнению

$$\frac{\partial^2 V}{\partial t^2} - \dot{x}^T W \dot{x} = 0, \quad W = \left[ \frac{\partial^2 V(x, t)}{\partial x_i \partial x_j} \right] \quad (2)$$

где  $V(x, t)$  — однозначная, кусочно-непрерывная функция ( $x \in R^n, t \in T$ ). Уравнение (2) следует рассматривать с граничными и начальными условиями для волны и траектории объекта

$$V(x,t)|_{t=0} = V(x,0) = 0 \quad (3)$$

$$V(x,t)|_{x=x_M} = V(x_M,t) = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial V}{\partial x} \Big|_{x=x_M} = k_2 \dot{x} \Big|_{x=x_M}, \quad (5)$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} = k_1, \quad (6)$$

Следует также отметить, что такая постановка траекторно-волнового движения объекта тесно связано с исследованиями Б.Н. Родимова [2].

Рассматриваются линейный гармонический осциллятор и движение объекта (электрона) в водородоподобном атоме. В первом случае уравнение траекторного движения объекта (частицы)

$$m\ddot{x} = -kx \quad (7)$$

допускает первый интеграл  $\frac{m\dot{x}^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = E$ .

Отсюда получаем выражение для квадрата скорости частицы вида

$$\dot{x}^2 = \frac{2E - kx^2}{m}. \quad (8)$$

Подставив (8) в уравнение (2) (n=1), получим:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial t^2} - \left( \frac{2E - kx^2}{m} \right) \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} = 0 \quad (9)$$

Волновая функция  $V(x,t)$  ищется в виде  $V(x,t) = \psi(x)\varphi(t)$ . В результате из уравнения (9) получим следующее стационарное уравнение:

$$\psi'' + \frac{m\omega^2}{2E - kx^2} \psi = 0 \quad (10)$$

Начальные условия для функции  $\psi(x)$  и, получаются в виде:

$$\psi(x)|_{x=0} = \psi(0) = 0, \quad \psi'(x)|_{x=0} = \psi'(0) = C_1; \quad (11)$$

Как видно из уравнения (10) решение  $\psi(x)$ , должно удовлетворять

естественному условию,  $\psi\left(x = \sqrt{\frac{2E}{k}}\right) = 0$ . Выполнение этого условия возможно лишь при конкретных значениях собственных частот уравнения (10). Введем

безразмерную величину  $\xi = \frac{x}{\sqrt{\frac{2E}{k}}}$ , тогда уравнение (10) принимает вид

$$\psi'' + \frac{\eta^2}{1 - \xi^2} \psi = 0, \quad (12)$$

где  $\eta^2 = \frac{m\omega^2}{k} = \frac{\omega^2}{\omega_0^2}$ .

Определим эти частоты численно из решения уравнения (10) с начальными условиями (11). Для этого введем вспомогательные функции

$$\psi_1 = \psi;$$

$$\psi_2 = \psi'.$$

и будем решать систему

$$\begin{cases} \psi_1' = \psi_2; \\ \psi_2' = \frac{\eta^2}{\xi^2 - 1} \psi_1. \end{cases}$$

методом Рунге-Кутты четвертого порядка, с начальными значениями  $\psi_1(0) = 0, \psi_2(0) = C_1$ . Получим

$$\eta_1^2 = \frac{\hbar^2 \omega_1^2}{\hbar^2 \omega_0^2} = 6, \quad \eta_2^2 = \frac{\hbar^2 \omega_2^2}{\hbar^2 \omega_0^2} = 20, \quad \eta_3^2 = \frac{\hbar^2 \omega_3^2}{\hbar^2 \omega_0^2} = 42, \quad \eta_4^2 = \frac{\hbar^2 \omega_4^2}{\hbar^2 \omega_0^2} = 72, \quad \dots$$

С учетом результатов оптико-механической аналогии [1, 3]  $2E = \hbar\omega$ , мы получаем правило квантования энергии гармонического осциллятора в следующем виде

$$E_{n+2}^2 - 2E_{n+1}^2 + E_n^2 = \Delta\Delta E_n^2 = 2\hbar^2\omega_0^2 \quad (13)$$

Значит в случае, когда траекторное движение объекта непосредственно связано с волновым движением, энергия гармонического осциллятора может принять только определенные дискретные значения:  $E_1^2 = 6\hbar^2\omega_0^2, E_2^2 = 20\hbar^2\omega_0^2, E_3^2 = 42\hbar^2\omega_0^2, E_4^2 = 72\hbar^2\omega_0^2 \dots$  Данные значения получаются также аналитически с помощью программного комплекса Maple

$$\psi(x) = \frac{1}{E} C_1 x \left( E - \frac{kx^2}{2} \right) \text{hypergeom} \left( \left[ \frac{5}{4} + \frac{1}{4} \sqrt{\frac{4m\omega^2}{k} + 1} \right], \left[ \frac{5}{4} - \frac{1}{4} \sqrt{\frac{4m\omega^2}{k} + 1} \right], \left[ \frac{3}{2} \right], \frac{kx^2}{E} \right)$$

и в виде ряда

$$\begin{aligned} \psi(x) = & \frac{1}{E} C_1 x \left( E - \frac{kx^2}{2} \right) \left( 1 + \frac{1}{12} \frac{6k - m\omega^2}{E} x^2 + \frac{1}{480} \frac{(6k - m\omega^2)(20k - m\omega^2)}{E^2} x^4 + \right. \\ & \left. \frac{1}{40320} \frac{(6k - m\omega^2)(20k - m\omega^2)(42k - m\omega^2)}{E^3} x^6 + \right. \\ & \left. \frac{1}{5806080} \frac{(6k - m\omega^2)(20k - m\omega^2)(42k - m\omega^2)(72k - m\omega^2)}{E^4} x^8 + \dots \right) \end{aligned}$$

Как известно, Шредингер получил правило квантования энергии для

гармонического осциллятора в виде  $E_n = \left( n + \frac{1}{2} \right) \hbar \omega_0$ . Если эти результаты подставить в равенство (13) мы будем иметь

$$\left( \left( n + 2 + \frac{1}{2} \right)^2 - 2 \left( n + 1 + \frac{1}{2} \right)^2 + \left( n + \frac{1}{2} \right)^2 \right) \hbar^2 \omega_0^2 = 2 \hbar^2 \omega_0^2, \text{ т. е. получаем тождество.}$$

В случае движения электрона в водородоподобном атоме уравнения (1) и (2) можно также свести к одному уравнению [1, 3]

$$\frac{\partial^2 V}{\partial a^2} - \frac{2 \left( E + Ze^2/r \right)}{m} \Delta V = 0, \quad (14)$$

где:  $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$  — оператор Лапласа,

$m$  — масса объекта (частицы),

$E$  — полная энергия объекта (частицы),

$U(r) = -Ze^2/r$  — потенциальная энергия водородоподобного атома.

Применив метод разделения переменных к уравнению (14)

$\Psi = X(x, y, z)T(t)$ , получим следующее стационарное уравнение

$$\left(-\beta_0^2 + \frac{\alpha}{r}\right)\Delta X + \omega^2 X = 0, \quad (15)$$

где  $\beta_0^2 = -\frac{2E}{m}$ ,  $\alpha = \frac{2Ze^2}{m}$ .

В уравнении (15) перейдем к сферической системе координат, применим также метод разделения переменных  $\Psi = R\Phi\Theta$  и рассмотрим уравнение для радиальной составляющей:

$$\frac{d}{dr}\left(r^2 \frac{dR}{dr}\right) + \frac{r^2\omega^2}{-\beta_0^2 + \frac{\alpha}{r}} R - l(l+1)R = 0. \quad (16)$$

Если в (16) сделать замену  $R = u/r$ , то получим

$$\frac{d^2u}{dr^2} + \left(\frac{k_0^2\alpha}{\alpha - \beta_0^2 r} - k_0^2 - \frac{l(l+1)}{r^2}\right)u = 0, \quad (17)$$

где  $k_0^2 = \frac{\omega^2}{\beta_0^2} = -\frac{\omega^2 m}{2E}$ .

Полученное уравнение (17) при  $l=0$  решается с помощью степенного ряда. Учитывая асимптотическое решение уравнения (17) ( $r \rightarrow \infty$ ), можно искать частное решение в виде  $u = e^{k_0 r} f(r)$ . Подставив его в (17) при  $l=0$ , получим следующие уравнения:

$$f''(r) + 2k_0 f'(r) + \frac{\beta_1}{r_0 - r} f(r) = 0, \quad (18)$$

где  $\beta_1 = k_0^2 \alpha / \beta_0^2 = \frac{1}{2} Ze^2 \omega^2 m_e / E^2$ .

Рассмотрим решение уравнения (18) в виде следующего степенного ряда  $f(r) = \sum_{m=0}^{\infty} a_m \rho_0^{-r^m}$ . После подстановки этого решения в уравнение (18), оно принимает вид

$$\sum_{n=0}^{\infty} [(n+1)na_{n+1} - 2k_0na_n + \beta_1a_n] \rho_0^{-r^{n-1}} = 0, \quad (19)$$

Так как равенство (19) должно выполняться при всех степенях  $\rho_0^{-r^m}$ , поэтому  $a_0 = 0$ , а коэффициенты  $a_{n+1}$  удовлетворяют рекуррентному соотношению

$$a_{n+1} = \frac{2k_0n - \beta_1}{(n+1)n} a_n \quad (20)$$

Ряд  $f(r) = \sum_{m=1}^{\infty} a_m \rho_0^{-r^m}$  обрывается, т. е.  $a_m = 0$  при  $m \geq n+1$ , при условии  $\beta_1 = 2k_0n$ , что приводит к следующему решению

$$u_n(r) = C \exp\{k_{0,n}r\} \sum_{m=1}^n a_m \rho_{0,n}^{-r^m}, \quad (21)$$

где  $C$  — постоянная,

Равенство  $\beta_1 = 2k_0n$ , с учетом  $k_0^2 = -\frac{\omega^2 m}{2E}$  и  $\beta_1 = \frac{1}{2}Ze^2\omega^2 m_e / E^2$ . приводится к виду  $E^3 / \omega^2 = -\frac{1}{8}Z^2 e^4 m_e / n^2$ . Отсюда, учитывая связь частоты и энергии  $2E = \hbar\omega$ , который вытекает из оптико-механической аналогии [1, 2], находим значение энергии  $n$ -го состояния электрона

$$E_n = -\frac{Z^2 e^4 m_e}{2\hbar^2} \frac{1}{n^2}. \quad (22)$$

Отметим, что энергия  $n$ -го состояния водородоподобного атома в точности совпадает с решением, полученным Бором на основе своей модели [4] или Шредингерем на основе своего стационарного уравнения [5].

Так как уравнение (17) при  $l \neq 0$  удовлетворяет тем же значениям энергии как и при  $l = 0$ , то мы можем построить решения (17) исходя из решения данного уравнения при  $l = 0$  для соответствующих значений энергии. Такие решения находились численно.

### Список литературы:

1. Валишин Н.Т. Валишин Ф.Т., Моисеев С.А. Траекторно-волновой подход к динамике электрона в атоме водорода. // Бутлеровские сообщения. — Т. 25. — № 5, — 2011 г. — С. 1—12.
2. Родимов Б.Н. Автоколебательная квантовая механика. Физико-математическое наследие: физика (квантовая механика) М. 2010 г. — 416 с.
3. Valishin N.T. Variational principle and the problems dynamics // Life Science Journal 2014;11(8): 568—574, 2014.
4. Bohr N. On the constitution of atoms and molecules. // Philosophical Magazine, — 1913, — v. 26, — p. 1—25, 476—502, 857—875.
5. Schrödinger E. Quantisierung als Eigenwertproblem // (I Mitt) Annalen der Physik, 1926, Bd 79, S. 361—376; (II Mitt) — Ibid., S. 489—527; (III Mitt) — Ibid., Bd 80, S. 437—490; (4 Mitt) — Ibid., Bd 81.

## СЕКЦИЯ 8. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

### РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

***Жиденко Алексей Иванович***

*студент 2 курса кафедры ММ СТИ НИТУ МИСиС,  
РФ, г. Старый Оскол  
E-mail: [lexsey1236@yandex.ru](mailto:lexsey1236@yandex.ru)*

***Рязанов Алексей Игоревич***

*студент 4 курса, кафедра ММ, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол  
E-mail: [lokomotivmoskow777@yandex.ru](mailto:lokomotivmoskow777@yandex.ru)*

***Бредихина Ксения Николаевна***

*студент 4 курса, кафедра ММ, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол  
E-mail: [kseniay000@yandex.ru](mailto:kseniay000@yandex.ru)*

***Тимофеева Дарья Сергеевна***

*студент 4 курса, кафедра ММ, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол  
E-mail: [dasha199412@mail.ru](mailto:dasha199412@mail.ru)*

Рациональное природопользование в настоящее время является главным вопросом в любых видах производства, в том числе и в металлургии, где используется в основном природное сырье — руда. На каждом переделе металлургического производства необходимо рационально использовать все виды природных запасов, как руды, так природного газа.

В России за январь-ноябрь 2013 г. было произведено готового проката 52951,2 тысяч тонн, из которых в Белгородской области 2348 тысяч тонн.

Угар — потери металла при термической обработке из промежуточного продукта металлургического производства, обусловленные образованием окалины на поверхности заготовки. На угар металла в печах оказывают влияние различные факторы: состав газовой атмосферы, температура и продолжи-

тельность нагрева, соотношение между поверхностью и весом и химический состав нагреваемого металла

В Белгородской области подвергается нагреву в печах 2 млн. 700 тысяч тонн стали в год. При 3 % окалины от нагреваемой массы, безвозвратно теряется 81000 тонн стали. Учитывая, что прокату подвергаются миллионы тонн стали это достаточно весомая цифра.

Анализ научно-исследовательской литературы по вопросу рационального использования природных ресурсов в металлургии на переделе прокатное производство за последние 15 лет показывает, что вопрос угара в печах нагрева остается достаточно острым [1—4].

Угар металла рассматривался в основном в различных печах нагрева в зависимости от различных факторов. Перед прокаткой заготовки необходимо нагреть, чтобы был хороший прокат. И чем больше будет температура заготовки, тем лучше будет осуществлена её прокатка. Но при нагреве заготовки происходит окисление металла и чем выше температура, тем больше происходит окисление. В результате теряется достаточно большое количество металла с угаром. Для того, чтобы определить какой угар имеется в печи нагрева и как его уменьшить, рассмотрим устройство и работу печи нагрева.

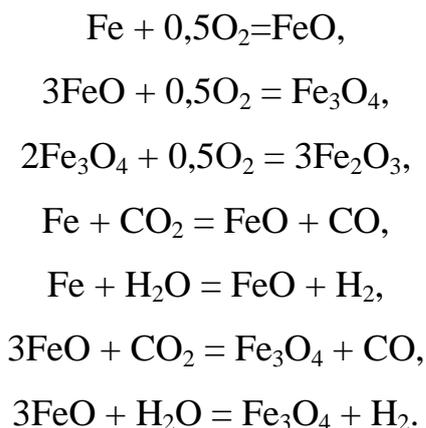
На величину угара, то есть на величину образования окалины, влияют:

- температура нагрева;
- атмосфера рабочего пространства нагревательного устройства;
- продолжительность нагрева;
- химический состав металла;
- форма и размеры нагреваемой заготовки.

Не маловажным фактором является окружающая среда, то есть рабочее пространство печи, в котором находится заготовка. Так при нагреве в пламенных или электрических печах поверхность металла соприкасается с печными газами. В результате металла окисляется и на деталях образуется окалина. С повышением температуры и времени выдержки окисление резко возрастает.

Одновременно при нагреве металла происходит обезуглероживание его поверхностного слоя, представляющее процесс взаимодействия печных газов с углеродом стали, приводящее к уменьшению содержания углерода в поверхностном слое металла.

Реакции окисления железа — экзотермические и происходят следующим образом [1]:



При температурах нагрева, близких к точке плавления стали, внутрь ее проникает кислород, который окисляет зерна. В результате связь между зернами стали настолько ослабляется, что металл при прокатке разрушается. Это явление называется пережогом. Оно происходит тем легче, чем выше температура нагрева и чем больше окислительная атмосфера в печи. Явления перегрева и пережога чаще всего возможны при вынужденной задержке металла в печи. Чтобы избежать перегрева и пережога необходимо понижать температуру печи и уменьшать количество подаваемого воздуха [1].

Одним из способов уменьшения угара является нанесение покрытий перед нагревом, которые предотвращают или уменьшают угар металла.

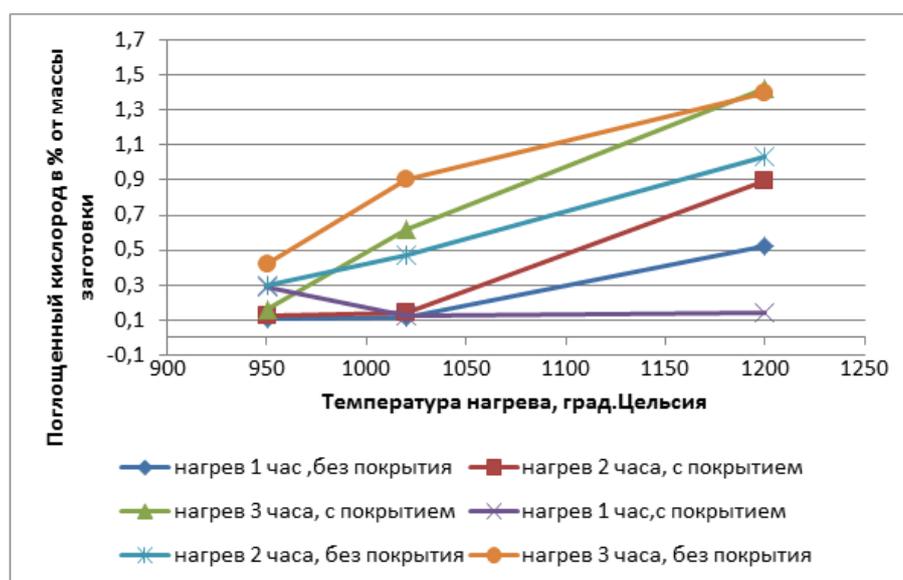
В Старооскольском технологическом институте уже несколько лет ведется работа по уменьшению угара металла в печах нагрева перед прокаткой.

Определение угара металла при нагреве было проведено методом моделирования процесса нагрева в лабораторных условиях в печи SNOL 7,2/1100 и SNOL 7,2/1300. Заготовки в виде цилиндра углеродистой стали

помещали в печь с различной различными температурой и выдержкой времени в печи. После достижения времени выдержки 1 час, 2 часа, 3 часа определяли угар заготовки. Для этого перед нагревом ее взвешивали и измеряли диаметр и высоту. После нагрева снова взвешивали, при этом разница в весе определяла количество, поглощенного кислорода при нагреве.

После нагрева угар снимали с заготовки и взвешивали. Такие же заготовки покрывали сначала специальным покрытием (расход которого тоже фиксировали на каждую заготовку), затем нагревали в печи по той же схеме, что и без покрытия, и определяли аналогично угар металла.

На рисунке 1 представлена зависимость поглощения кислорода от температуры и времени при нагреве заготовки в печи с использованием покрытия и без него.

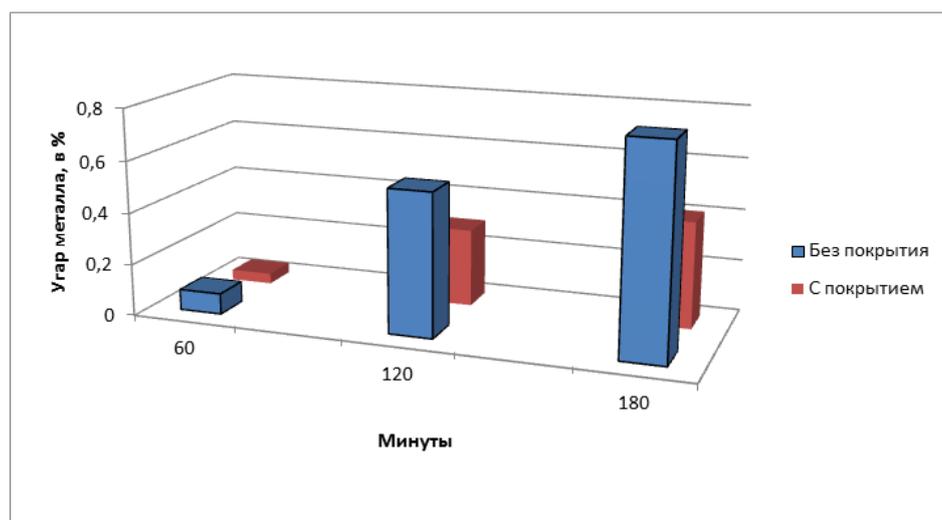


**Рисунок 1. Количество поглощенного кислорода при образовании угара металла в печи нагрева**

Анализируя данные, полученные в результате экспериментов, можно по количеству поглощенного кислорода железом в печи судить об угаре металла. В начальный период-это нагрев при 950 °С для всех заготовок количество кислорода отличается незначительно, это подтверждает предположение, что при этой температуре начинает появляться угар и если

время нахождения заготовки небольшое — 1 час, то все данные, практически сводятся в точку. При увеличении времени до 3 часов изменения уже видны и разница составляет 0,2 %. С увеличением температуры увеличивается и поглощение кислорода металлом, а, следовательно, и угар. Так, при 1200 °С, различия явные: при использовании покрытия количество поглощенного кислорода уменьшается. Значит покрытие работает.

Ниже представлены данные, полученные при взвешивании металла, пошедшего на угар при нагреве на температуру 1200 °С и время, а также с использованием покрытия и без него. На рисунке 2 представлена зависимость роста угара от времени при температуре 1200 °С



**Рисунок 2. Зависимость роста угара металла в печах нагрева от времени при температуре 1200 °С**

Основной угар в печи видно по диаграмме приходится на более высокие температуры и более длительную выдержку в печи. По полученным результатам можно сделать выводы, что применяя покрытие, можно уменьшить угар металла в печи перед прокаткой, тем самым повысить эффективность использования природных ресурсов. Если просчитать угар металла с покрытием и без него, то экономится металла 1,2 % от массы заготовки. Это кажется небольшим числом, но при больших объемах производства — это внушительная величина.

## Список литературы:

1. Дефекты и качество рельсовой стали: Справ. изд./ В.В. Павлов, М.В. Темлянцев, Л.В. Корнева и др. М.: Теплотехник, 2006 — 218 с.
2. Предотвращение образований окалин и обезуглероживание деталей [Электронный ресурс] — Режим доступа. URL: <http://www.turkmenistan.allbusiness.ru/BusinessOffers/BOfferShow.asp?id=570849> (дата обращения 15.05.2014).
3. Предотвращение образований окалин и обезуглероживание деталей [Электронный ресурс] — Режим доступа. URL: <http://www.turkmenistan.allbusiness.ru/BusinessOffers/BOfferShow.asp?id=570849> (дата обращения 15.05.2014).
4. Тришевский И.С., Клепанда В.В., Литовченко Н.В. Настройка непрерывных прокатных станов/ И.С. Тришевский, В.В. Клепанда, Н.В. Литовченко, Издательство «Металлургия» 1964. — 220 с.

**РЕШЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ МАЛЫХ И СРЕДНИХ  
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ  
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
(НА ПРИМЕРЕ Г. КОЛПАШЕВО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*Парфирьева Анна Юрьевна*

*магистрант 2 года обучения, геолого-географический факультет НИ ТГУ,  
РФ, г. Томск  
E-mail: [annaparfireva@yandex.ru](mailto:annaparfireva@yandex.ru)*

*Парфёнова Галина Кирилловна*

*научный руководитель, д-р геогр. наук, профессор НИ ТГУ,  
РФ, г. Томск*

**Введение.** Социально-экономическое развитие Западной Сибири во многом обусловлено не только стабильным состоянием крупных городов, но и малых и средних населенных пунктов. Значимым примером рассмотрения социально-экономического и экологического состояния таких территорий являются населенные пункты Томской области.

С 2006 года в Томской области реализуются программы по улучшению качества атмосферного воздуха, который определяется главным образом состоянием нефтедобывающего и теплоэнергетического комплекса [6, с. 24]. Так, уровень загрязнения воздуха в городах с высоким валовым выбросом загрязняющих веществ в атмосферу от котельных тепловых компаний, таких как Колпашево и Асино, был отмечен как повышенный [2, с. 355]. В связи с этим появилась необходимость воздействовать на такие предприятия с целью уменьшения выбросов.

Одним из населенных пунктов, ощутивших на себе модернизацию теплоэнергетического комплекса, является город Колпашево — центр Колпашевского района, который относится к группе северных районов Томской области. Город расположен на правом берегу реки Оби, в 320 километрах к северо-западу от города Томска. Площадь населенного пункта — 266 км<sup>2</sup>, численность населения на 2012 год — 23,5 тыс. человек [4, с. 7]. Отдаленность от областного центра, слабое развитие транспортного сообщения, отсутствие

моста через р. Обь обусловили социально-экономические и экологические проблемы территории.

В 2008 году в рамках программы «Газификация Колпашевского городского поселения» началась модернизация котельных ООО «Колпашевская тепловая компания», характером производственной деятельности которого является выработка теплоэнергии для коммунальных нужд города. Модернизация включала в себя строительство 10 газовых модулей вместо 21 угольной котельной, в качестве топлива вместо угля стал использоваться природный газ. Также было выполнено строительство внутригородских газовых сетей и газифицировано свыше 1,7 тысячи частных домовладений. С помощью этого предполагалось уменьшить затраты на топливо и улучшить состояние воздушного бассейна.

В рамках изучения вопроса об эффективности газификации нами была собрана и проанализирована информация, включающая экономические и экологические статистические показатели, связанные с теплоэнергетикой города Колпашева.

Таким образом, *предметом* нашего исследования явилось социально-экономическое благосостояние населения и качество приземного слоя атмосферы г. Колпашева, формирующееся при функционировании теплоэнергетического предприятия, а *целью* — проследить стабилизацию затрат населения на коммунальные нужды и определить количественные характеристики распределения загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы и структурное состояние выбросов при использовании различных видов топлива.

**Социально-экономические итоги газификации.** По состоянию на 2007 год большинство коммунальных отопительных котельных города обслуживались предприятием ООО «Колпашевская тепловая компания» и работали на угле Кузнецкого бассейна [3, с. 8].

Модернизация котельных являлась актуальной задачей, поскольку:

- физический износ котельных и значительные потери в теплосетях составляли от 20 до 51 %;
- существующая транспортная схема доставки топлива требовала значительного отвлечения денежных средств из бюджета;
- из-за транспортировки и вынужденного долгого хранения снижалось качество угля;
- рост цен на топливо за последние семь лет составлял для угля 470 %.

Кроме того, в структуре топливного баланса частного сектора ведущее место занимали дрова и сжиженный газ, завозимый в баллонах. Что говорило о необходимости сформировать оптимальный топливно-энергетический баланс и обеспечить максимальную независимость от привозных топливно-энергетических ресурсов.

При выполнении программы газификации замена угля и дров природным газом должна была стабилизировать затраты населения на оплату коммунальных услуг [1, с. 3—4].

Картину стабилизации тарифов можно проследить на примере ООО «КТК». После модернизации котельных на предприятии уменьшились плановые лимиты потребления топливных природных ресурсов. Нами был произведен расчет стоимости природных ресурсов, необходимых для функционирования котельных и газовых установок (исходя из стоимости ресурсов на 2007 и 2009 гг. соответственно). По результатам расчета (табл. 1) можно сделать вывод, что затраты на топливо за счет газификации уменьшились почти в 2 раза.

Тем не менее тарифы на отопление остались высокими. С приходом газа в Колпашево тарифы на тепло не уменьшились, а возросли на 16 % и на 2009 год составляли 2144,9 рубля за Гкал. Это было связано со сложной экономической обстановкой: муниципальные власти ввели инвестиционную надбавку к тарифам на тепловую энергию в размере 746,6 рубля с каждой

Гкал [5]. Но к 2014 году инвестиционную надбавку убрали, и цены стабилизировались.

**Таблица 1.**

**Расчет стоимости плановых лимитов потребления топлива ООО «КТК»**

Топливо	Цена за единицу (тыс. руб.)	Количество единиц	Итог (тыс. руб.)
<b>до газификации (2007 год)</b>			
Уголь	1,74	24000 тонн	41760
<b>после газификации (2009 год)</b>			
Газ	3,3	23730 тыс. м <sup>3</sup>	23730

Условия проживания частного сектора в то же время улучшились: затраты на отопление и пищеприготовление снизились примерно в 4 раза (табл. 2).

**Таблица 2.**

**Расчет стоимости потребляемых природных ресурсов за год частным домовладением до и после газификации**

Топливо	Цена за единицу (тыс. руб.)	Количество единиц	Итог (тыс. руб.)
<b>до газификации (2007 год)</b>			
дрова	0,9	25 м <sup>3</sup>	22,5
сжиженный газ	0,52	8 баллонов	4,2
Итого:			26,7
<b>после газификации (2009 год)</b>			
газ	0,0033	2150 м <sup>3</sup>	7,01

Таким образом, можно сделать вывод, что поставленных целей по улучшению социально-экономической обстановки с помощью газификации удалось достичь во всех слоях населения в течение 5-ти лет. Уровень и условия жизни приблизились к уровню городского населения, решив тем самым ряд важных социальных проблем.

**Экологические итоги газификации.** На основе проектной документации ООО «Колпашевская тепловая компания» нами проведен *анализ воздействия предприятия на качество атмосферного воздуха* до реорганизации коммунальных котельных, когда в качестве топлива использовался каменный уголь и после, когда стал использоваться природный газ [3].

Анализ показал, что его воздействие на атмосферу снизилось:

1. Изменилось количество источников загрязнения. В 2007 году в Колпашеве насчитывалось 87 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе 34 организованных, а уже с 2008 года — 45 источников, 25 из которых организованные.

2. Изменилась качественная составляющая выбросов. В атмосферу перестали выбрасываться 3 вещества третьего класса опасности: пыль шлака, пыль угольная, зола углей. Добавились выбросы углеводородов С<sub>12</sub>—С<sub>19</sub> (4-й класс опасности) и сероводорода (2-й класс опасности).

3. Изменилась количественная составляющая выбросов. В 15 раз уменьшился валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу (с 1913 тонн/год до 132,9 тонн/год).

4. Кроме сокращения количества котельных, а, значит, площадей, занимаемых ими, территория стала выглядеть существенно экологичнее и эстетичнее.

*Формирование качества приземного слоя атмосферы* нами рассмотрено по 4 веществам (взвешенные вещества, оксид углерода, бенз(а)пирен, диоксид азота). Эти вещества входили в состав выбросов как угольных, так и газовых котельных.

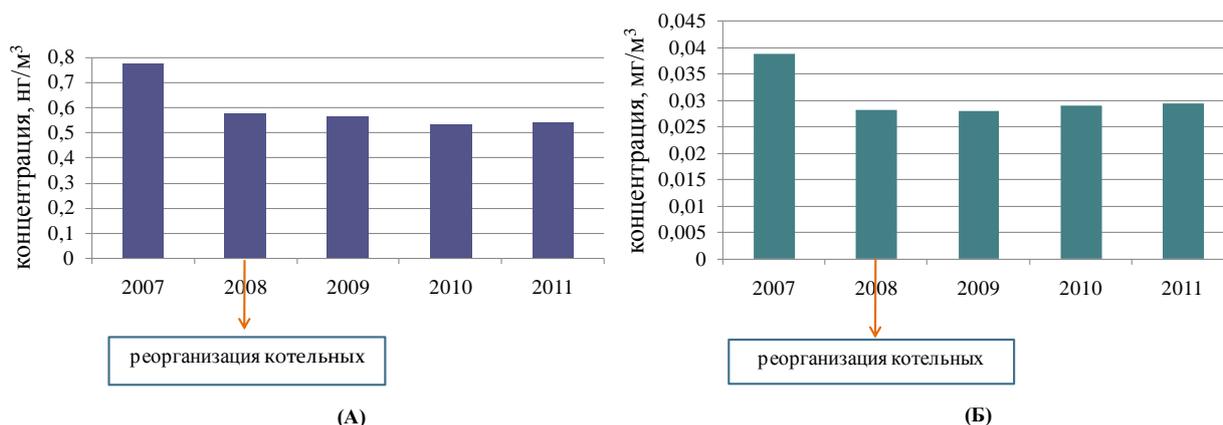
Были исследованы 2 периода:

1. 2007—2008 год — функционирование угольных котельных.

2. 2009—2011 год — период эксплуатации газовых установок.

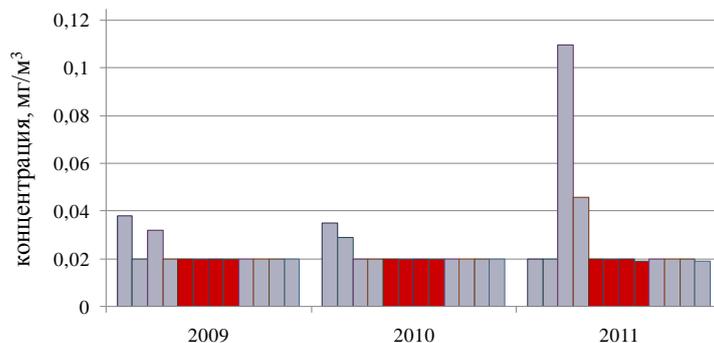
Для оценки состояния воздуха нами проанализированы данные мониторинга воздуха г. Колпашево на стационарном и передвижных постах, который проводился специалистами Колпашевского отделения Томского СИГЭЖиА. Приведем основные результаты анализа.

Анализ данных мониторинга на стационарном посту показал, что после реорганизации котельных наблюдается тенденция к снижению концентраций бенз(а)пирена и диоксида азота (рис. 1).



**Рисунок 1. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Колпашево: (А) — бенз(а)пирена, (Б) — диоксида азота**

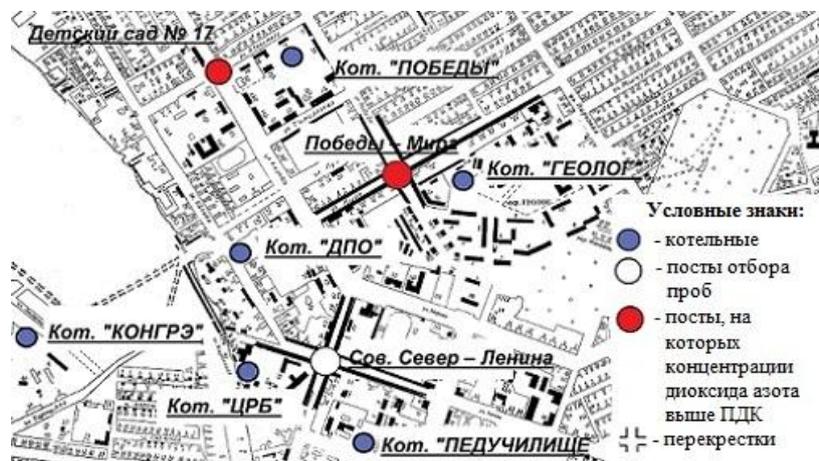
Но в отдельные дни концентрации диоксида азота превышали ПДК и отмечались как повышенные и высокие. В связи с этим нами рассмотрено сезонное распределение диоксида азота за 3 года (2009—2011) и было выявлено, что повышение концентраций диоксида азота наблюдается в основном в холодное время года, в отопительный период, когда функционируют все котельные (рис. 2).



**Рисунок 2. Среднемесячные показатели концентраций диоксида азота в атмосфере г. Колпашево**

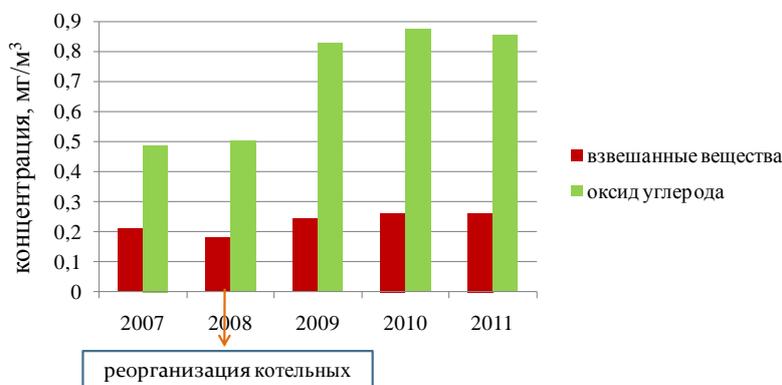
Также нами проанализированы значения максимально-разовых концентраций на передвижных постах, которые показали, что повторяемость повышенных концентраций до 3,1 ПДК диоксида азота наибольшая на двух постах. Они наблюдаются при низкой скорости ветра в зоне влияния двух котельных, которые, согласно проектной документации предприятия, вносят

наибольший вклад в загрязнение атмосферы диоксидом азота. Кроме того, пост «Победы-Мира» находится в районе интенсивного движения автотранспорта, что также может влиять на превышения концентраций (рис. 3).



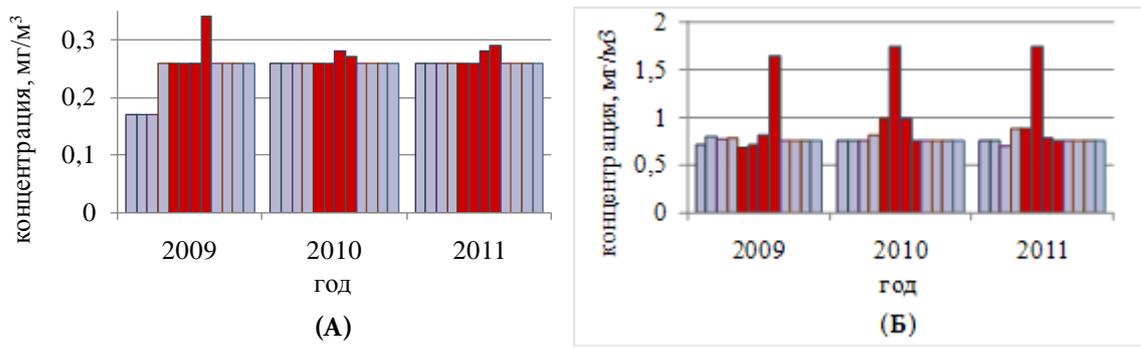
**Рисунок 3. Район повышенных концентраций диоксида азота**

В то же время количество взвешенных частиц и оксида углерода в воздухе после реорганизации котельных не уменьшилось, а увеличилось (рис. 4).



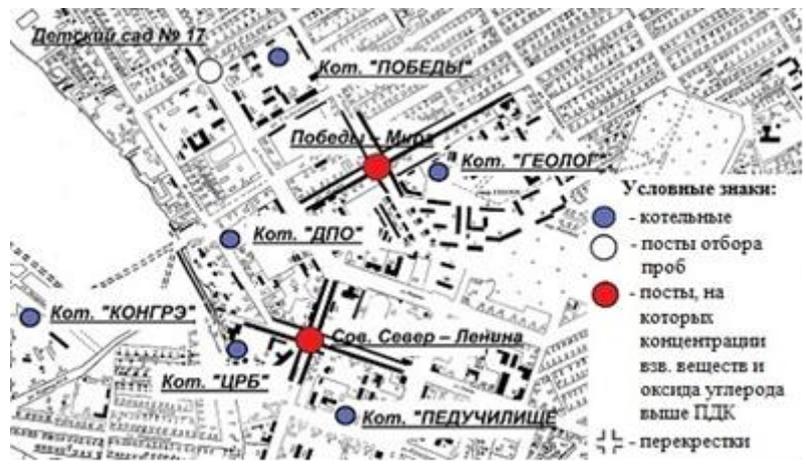
**Рисунок 4. Среднегодовые концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе г. Колпашево**

Повышенные концентрации оксида углерода до 1,7 ПДК, а взвешенных веществ до 4,2 ПДК отмечаются в теплое время года, когда отопительный период уже закончен (рис. 5).



**Рисунок 5. Среднемесячные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Колнашево: (А) — взвешенных веществ, (Б) — оксида углерода**

Они наблюдаются при низкой скорости ветра на двух постах, которые расположены в районе интенсивного движения автотранспорта (рис. 6). Увеличение числа автомобилей обуславливает возрастание содержания в приземных слоях атмосферы окиси углерода и пыли, которая поднимается в воздух колесами транспортных средств.



**Рисунок 6. Район повышенных концентраций взвешенных веществ и оксида углерода**

Таким образом, можно сделать вывод о том, что газификация изменила экологическое состояние воздушного бассейна. Смена использования природных ресурсов в качестве топлива оказывает положительное влияние на качество приземного слоя воздуха в городе. Чтобы сохранить и улучшить существующую экологическую обстановку можно рекомендовать:

- для уменьшения концентраций оксида углерода контролировать качество топлива на АЗС города, а также переводить автотранспорт на газомоторное топливо, что уже наблюдается на автотранспортных предприятиях города;

- для уменьшения пыли в засушливые дни поливать дороги;

- для уменьшения концентраций диоксида азота инструментальным путем контролировать промвыбросы на котельных ООО «КТК».

Следует отметить, что работа по социально-экономической и экологической оценке влияния газификации продолжается.

### **Список литературы:**

1. Газификация Колпашевского городского поселения на период 2006—2015 гг. [программа социально-экономического развития] / Адм-ия Колпашевского гор-го поселения, 2005. — 18 с.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году / Министерство природных ресурсов и экологии РФ. М., 2010. — 523 с.
3. Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ООО «КТК» / исп. ООО «Экопроект» Томск, 2008—2009. — 461 с.
4. Реестр административно-территориальных единиц Томской области (по состоянию на 1 января 2013 года) / Администрация Томской области; отв. Рожков А. М.; исполн.: Пекарская О.А. Томск, 2013. — 38 с.
5. Резолюция митинга жителей города Колпашево, состоявшегося 4 апреля 2009: Официальный сайт законодательной думы Томской области. Томск, 2013. — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://duma.tomsk.ru/> (дата обращения: 10.03.2013).
6. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2006 году / Авторы: гл. ред. А.М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, С.Н. Воробьев, Ю.В. Лунева; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода». Томск: Издательство «Графика ДТР», 2011. — 144 с.

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.  
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам XXII-XXIII студенческой  
международной заочной научно-практической конференции*

№ 8-9 (22)  
Октябрь 2014 г.

В авторской редакции

Издательство «СибАК»  
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 15  
E-mail: mail@sibac.info



**СибАК**  
[www.sibac.info](http://www.sibac.info)