

В.Г. Баранников¹, Л.В. Кириченко¹, Д.А. Сидорова¹

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ**

¹ГБОУ ВПО Пермская государственная медицинская академия им.акад. Е.А.Вагнера»
Минздрава России, 614000, Пермь, РФ

**THE HYGIENIC SUBSTANTIATION OF THE USE OF POTASSIUM SALTS FOR
OPTIMIZATION THE CAPACITY OF STUDENTS**

V.G. Barannikov¹, L.V. Kirichenko¹, D.A. Sidorova¹

¹ State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Perm State
Academy of Medicine named after E.A. Vagner" of the Ministry of Healthcare of the Russian
Federation, 614000, Perm, Russian Federation

Резюме

Для обоснования возможного использования сильвинитовой аудитории в учебном процессе проведены физиолого-гигиенические исследования. Ее внутренняя среда, формируемая физико-химическими свойствами минерала сильвинита, оказывает положительное влияние на функциональное состояние нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, оптимизирует работоспособность студентов.

Ключевые слова: калийные соли, сильвинитовая аудитория, гигиенические и физиологические исследования, умственная работоспособность.

Abstract

To justify the possible use of sylvinite audience in the educational process conducted physiological-hygienic research. Its internal environment, formed by the physicochemical properties of the mineral sylvinite, has a positive influence on the functional state of the nervous, cardiovascular, respiratory systems, optimizes the operability of the students.

Key words: potassium salts, sylvinite auditorium, hygienic and physiological investigations, mental performance.

Учебная деятельность студентов представляет собой значительный умственный труд с высокой эмоциональной напряженностью и большой информационно-операционной перегрузкой, влияющий на функциональное состояние центральной нервной системы, развитие утомления при усвоении различных учебных дисциплин [1]. Для поддержания умственной работоспособности студентов, профилактики риска возникновения и развития психосоматических патологий применяют физическую культуру, музыкальные паузы, деловые игры, тренинги, учебные дискуссии, гидропроцедуры [2, 3].

Существенное влияние на эффективность умственного труда оказывают физические факторы внешней среды. Проведенные нами исследования выявили выраженное положительное воздействие природных свойств калийных солей (сильвинит) на различные функции организма человека [4,5].

Цель исследований – физиолого-гигиеническое обоснование использования сильвинитовой аудитории в учебном процессе для оптимизации условий обучения и повышения работоспособности студентов.

Материалы и методы

Объекты исследования:

- сильвинитовая учебная аудитория (площадь - 23,6 м², объем – 69,85 м³), оборудованная двумя соляными экранами (общей площадью 7,9 м²) из плиток природного минерала сильвинита, соляными фильтрами, воздуховодами, побудителями движения воздуха. В аудитории одновременно могут находиться пять человек, из расчета 16,9 кубических метров на 1 студента.

- обычная учебная аудитория идентичная сильвинитовой (площадь - 23,6 м², объем– 69,85 м³).

- 74 студента старших курсов (22-25 лет), которые были разделены на две группы: группа наблюдения - 32 студента, проходившие обучение в сильвинитовой аудитории и

группа сравнения - 42 человека, занимавшиеся в обычной учебной комнате. Каждая студенческая группа (10 человек) была разделена на две: группа наблюдения (5 чел.) и группа сравнения (5 чел.). Цикл обучения включал 18 практических занятий по 5 академических часов. Все обследуемые подписали формы добровольного информированного согласия на проведение исследований.

Физические факторы внутренней среды сельвинитовой и обычной учебных аудиторий изучали в отсутствие студентов, а также в динамике занятий. Микроклимат определяли с помощью прибора CENTER 311 и кататермометра. Радиационный фон измеряли прибором РД-1503, аэроионизацию - счетчиком аэроионов МАС-01, многокомпонентный соляной аэрозоль - «Аэрокон-П». Рассчитывали коэффициент униполярности. Всего выполнено 2160 замеров. Физиологические исследования проводили пять раз в течение цикла и три раза в динамике занятий. Внешнее дыхание обследуемых оценивали по частоте дыхательных движений в минуту (ЧДД), функциональным пробам с задержкой дыхания на вдохе (Штанге) и выдохе (Генча). Определяли артериальное систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) давления, частоту сердечных сокращений (ЧСС). Умственную работоспособность изучали с помощью корректурной пробы по таблице Анфимова. Интенсивность умственной работы оценивали по температуре кожи лба инфракрасным термометром. Субъективное состояние студентов исследовали психологическим тестом «САН». Для выявления личностных особенностей и депрессии применяли шкалы тревожности Спилбергера-Ханина, самоопросник CES-D (Center of Epidemiological studies of USA-Depression). Всего выполнено 11017 физиологических исследований.

Статистическая обработка материалов проводилась с использованием Microsoft Office Excel 2007 и пакета прикладных программ Statistica 6.0. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

На Западном Урале располагается Верхнекамское месторождение калийных солей, представленное минералом сильвинитом, состоящим из сильвина и галита. Он содержит 20-40% хлористого калия, 58-78% хлористого натрия, 0,1-0,9% сернокислого кальция, 0,1-0,2% хлористого магния, 0,01-0,036% воды, микропримеси железа, брома, марганца, бора, тория, меди и лития [6]. В результате комплексных гигиенических исследований по изучению свойств калийных солей, их влияния на организм человека были разработаны и запатентованы различные виды наземных соляных устройств, применяемых для немедикаментозного лечения широкого спектра терапевтических заболеваний [7,8,9,10].

Калийные соли обладают специфическими естественными физико-химическими свойствами, формирующими оптимальный микроклимат, несколько повышенный радиационный фон, благоприятное соотношение легких отрицательных и положительных аэроионов, соляную аэрозольную среду (хлориды калия, натрия, магния). Минерал сильвинит содержит в своей структуре радиоактивный элемент калий 40 (K^{40}), который создает уровень радиационного фона, способствующий активизации процессов аэроионизации воздуха. Он способен нейтрализовать вредные примеси, содержащиеся в воздухе (антропоксинны, диоксид углерода), за счет естественных процессов хемосорбции и массообмена. Макро и микроэлементы, входящие в состав минерала оказывают положительное влияние на различные функции организма, участвуют в передаче нервных импульсов, улучшают снабжение головного мозга кислородом, способствуют ясности ума, действуют как иммуномодулятор, обладают гипоаллергенным и гипотензивным действием [5].

Накопленный научный опыт позволил разработать, запатентовать и построить сильвинитовую учебную аудиторию для студентов [11]. Исследования воздушной среды, проведенные в ней без студентов, показали постоянство температуры и относительной влажности в течение дня (21,9-22,4⁰С и 42,4-44,1% соответственно).

Скорость движения воздуха составляла $0,18 \pm 0,05$ м/с. Начальные температурные параметры соответствовали оптимальным показателям микроклимата для помещений 2 категории, в которой студенты заняты умственным трудом, учебой (ГОСТ 30494-2011). Температура поверхности соляных экранов была ниже ($21,6 \pm 0,2 \rightarrow 22,2 \pm 0,3 \rightarrow 21,4 \pm 0,3$ °С), чем температура стен комнаты ($22,9 \pm 0,2 \rightarrow 23,5 \pm 0,3 \rightarrow 22,9 \pm 0,3$ °С). Различия между температурой воздуха и ограждающих поверхностей не выходили за пределы гигиенических норм. В процессе занятий со студентами температура воздуха достоверно превышала фоновые величины на $1,0-1,5$ °С, относительная влажность воздуха была $36,9 \pm 0,91\%$, скорость движения - $0,15 \pm 0,01$ м/с. Температура соляных поверхностей экранов до начала занятий составляла $21,1 \pm 0,23$ °С, увеличиваясь к концу до $22,4 \pm 0,25$ °С ($p < 0,05$). Для поддержания оптимального микроклимата применяли вентиляционную систему производительностью – $103,4$ м³/ч, обеспечивающую скорость воздушного потока в воздуховодах – $2,16$ м/с и трехкратный воздухообмен по притоку. На одного студента в аудитории приходилось $11,7$ м³ воздуха.

Радиационный фон в сильвинитовой аудитории в течение дня без студентов составлял $0,16 \pm 0,02$ мкЗв/ч и соответствовал существующим нормам. В процессе обучения студентов максимальные значения радиационного фона отмечались в начале занятия ($0,18 \pm 0,002$ мкЗв/час), а минимальные – в конце ($0,12 \pm 0,004$ мкЗв/час), что соответствовало его естественным суточным колебаниям [5]. Наличие в калийных солях радиоактивных изотопов K^{40} увеличивало ионизацию воздушной среды аудитории. В утренние часы средняя концентрация легких отрицательных аэроионов была достоверно выше, чем в дневное время ($728,1 \pm 77,6$ ион/см³ и $538,3 \pm 47,6$ ион/см³). Содержание легких положительных аэроионов возрастало с $596,6 \pm 58,0$ ион/см³ до $721,0 \pm 94,4$ ион/см³. Коэффициент униполярности находился в пределах от $0,8$ до $1,3$. Умеренно повышенная концентрация легких аэроионов с отрицательным знаком воздействует на дыхательные ферменты, снижает количество серотонина в тканях,

ускоряет его ферментативное расщепление и оказывает стимулирующее влияние на психические процессы [7].

В течение практических занятий установлена лабильность параметров электрического состояния воздуха. Наибольшая концентрация легких отрицательных аэроионов отмечалась в начале занятий ($529,1 \pm 33,6$ ион/см³), постепенно уменьшаясь в середине до $412,7 \pm 11,6$ ион/см³ и к концу до $304,1 \pm 10,4$ ион/см³ ($p < 0,05$). Содержание легких положительных аэроионов достоверно снижалось с $427,7 \pm 29,3$ ион/см³ (начало) до $266,1 \pm 17,3$ ион/см³ (середина), увеличиваясь к окончанию занятий до $320,9 \pm 19,8$ ион/см³, за счет накопления в воздухе антропоксинов и изменений микроклимата аудитории. Расчетный уровень коэффициента униполярности в течение всего занятия был от 0,8 до 1,4. Концентрация мелкодисперсного соляного аэрозоля составляла $0,16 \pm 0,02$ мг/м³. Дисперсность соляных частиц (0,4-0,5 мкм) обеспечивала глубокое проникновение их в дыхательные пути. Для поддержания оптимальной аэроионизационной и аэрозольной среды в сильвинитовой аудитории атмосферный воздух по воздуховодам с помощью побудителя пропускаться через соляной фильтр для обогащения аэрозодем.

Для сравнительной гигиенической характеристики условий обучения студентов также проводили исследования в обычной учебной аудитории. Температура воздуха в ней без студентов была $22,5-24,2^{\circ}\text{C}$, относительная влажность – 37-42%, скорость движения воздуха до 0,17м/с. Температура воздуха данной аудитории при обучении студентов в начале занятий составляла $22,9 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, а в конце - $25,6 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, относительная влажность соответственно – $30,5 \pm 0,6\%$ и $37,3 \pm 0,5\%$, скорость движения воздуха не превышала $0,2 \pm 0,001$ м/с. Фоновые показатели температуры обычной аудитории, в отличие от сильвинитовой, не были оптимальными, но и не выходили за пределы допустимых значений микроклимата (ГОСТ 30494-2011). Различия в показателях исходных температур воздуха аудиторий объясняются особенностями

физических свойств минерала сильвинита, участвующего в процессах массообмена, а также обладающего высокой теплоемкостью и теплопроводностью.

Уровень радиационного фона без студентов и в динамике занятий не изменялся, составляя $0,09 \pm 0,01$ мкЗв/час. Показатели биполярных аэроионов ($84,5 \pm 7,5$ ион/см³ и 95 ± 5 ион/см³ соответственно) были достоверно ниже, чем в соляной аудитории. Среднее содержание легких отрицательных аэроионов в воздухе в течение занятий регистрировалось на уровне фоновых значений, легкие положительные аэроионы увеличивались к концу занятия до $320 \pm 8,6$ ион/см³ ($p < 0,05$). Коэффициент униполярности превышал единицу, свидетельствуя о неблагоприятном состоянии внутренней среды обычной учебной комнаты.

Изучение функционального состояния дыхательной системы у студентов группы наблюдения выявило уменьшение частоты дыхания к концу занятий, а также достоверное повышение показателей функциональных проб с задержкой дыхания на выдохе с $26,6 \pm 0,13$ до $38,2 \pm 0,16$ сек. В группе сравнения исследуемые показатели не изменялись. Показатели пробы Штанге оставались стабильными у студентов обеих групп в течение всего цикла занятий. Улучшение параметров внешнего дыхания у студентов, проходивших обучение в сильвинитовой аудитории, может быть обусловлено наличием в воздухе соляного аэрозоля и поступлением в дыхательные пути ионов минеральных солей.

Динамика функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов представлена в таблице 1. Установлено уменьшение ЧСС к концу занятий у студентов группы наблюдения ($83,12 \pm 1,03 \rightarrow 73,6 \pm 0,77$ ударов в минуту) и сравнения ($81,53 \pm 1,03 \rightarrow 74,67 \pm 0,91$ ударов в минуту) ($p < 0,05$). На протяжении цикла в группе наблюдения ЧСС оставалась стабильной, а в группе сравнения она достоверно увеличивалась к его окончанию с $76,3 \pm 1,03$ до $80,1 \pm 1,05$ ударов в минуту. Возрастание ЧСС в группе сравнения возможно связано с реакцией энергообеспечивающих систем в

ответ на тканевую гипоксию в условиях обычной учебной комнаты. Статистически значимых различий в уровнях артериального систолического и диастолического давления у студентов не обнаружено.

Таблица 1

Показатели сердечно-сосудистой системы студентов в динамике практических занятий и цикла (M±m)

Показатели	практическое занятие					
	начало		середина		конец	
	I	II	I	II	I	II
САД, мм рт.ст.	113,4±1,1	113,3±0,8	108,5±1,1	109,04±0,9	110,8±1,3	109,03±0,8
ДАД, мм рт.ст.	72,5±0,7	71,4±0,5	72,9±0,7	70,6±0,6	71,9±0,8	70,1±0,5
ЧСС, в 1 мин.	83,1±1,03	81,5±1,03	70,9±0,7	74,5±1,1*	73,6±0,77	74,6±0,91
	цикл					
	начало		середина		конец	
	I	II	I	II	I	II
САД, мм рт.ст.	112,1±1,5	111,9±0,9	110,9±0,9	110,02±0,7	111,0±1,2	110,3±0,9
ДАД, мм рт.ст.	73,4±0,8	70,4±0,6	71,9±0,6	70,5±0,4	72,6±0,8	71,04±0,6
ЧСС, в 1 мин.	76,03±0,9	76,3±1,03	75,7±0,9	75,7±1,0	76,1±0,9	80,1±1,05*

Примечание: I – группа наблюдения; II – группа сравнения.

* - достоверность различий средних значений показателя в группах исследования ($p < 0.05$)

Анализ показателей умственной работоспособности студентов группы наблюдения, при выполнении корректурной пробы Анфимова, позволил выявить достоверный рост числа просмотренных знаков к концу занятий до $240,9 \pm 4,64$, по сравнению с началом - $220,6 \pm 4,09$ и снижение количества ошибок с $0,99 \pm 0,15$ до $0,7 \pm 0,09$, свидетельствующее об улучшении умственной работоспособности студентов группы наблюдения. В группе сравнения число просмотренных знаков также достоверно увеличивалось к концу занятий с $231,7 \pm 4,4$ до $253,6 \pm 4,6$. Максимальное количество ошибок регистрировалось в середине занятий ($1,71 \pm 0,31$; $p < 0,05$), характеризую наступившее утомление. Аналогичная динамика показателей прослеживалась у студентов обеих групп в течение

восемнадцатидневного цикла обучения. Сохранение умственной работоспособности в группе наблюдения подтверждалось данными измерений температуры кожи лба, которая сохранялась в течение практических занятий и всего цикла на уровне $36,7 \pm 0,06^{\circ}\text{C}$. У студентов группы сравнения в динамике цикла происходило снижение температуры кожи лба с $36,6 \pm 0,06$ до $36,0 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$ ($p < 0,05$).

Субъективная оценка состояния обучающихся, проведенная с помощью психологического теста «САН» в течение практических занятий, выявила в группе наблюдения повышение показателей по трем категориям («самочувствие» - $5,16 \pm 0,07 \rightarrow 5,20 \pm 0,08 \rightarrow 5,24 \pm 0,07$; «активность» - $5,08 \pm 0,08 \rightarrow 5,17 \pm 0,08 \rightarrow 5,26 \pm 0,07$; «настроение» - $5,52 \pm 0,07 \rightarrow 5,52 \pm 0,77 \rightarrow 5,56 \pm 0,07$). В группе сравнения данные показатели достоверно снижались от начала к концу занятий: «самочувствие» - $5,02 \pm 0,08 \rightarrow 4,6 \pm 0,10$; «активность» - $5,0 \pm 0,09 \rightarrow 4,5 \pm 0,11$; «настроение» - $5,2 \pm 0,09 \rightarrow 4,9 \pm 0,11$. В динамике цикла занятий в группе наблюдения происходили аналогичные изменения показателей психоэмоционального статуса. В группе сравнения показатели трех категорий достоверно снижались («самочувствие» - $5,06 \pm 0,09 \rightarrow 4,4 \pm 0,11$; «активность» - $5,0 \pm 0,11 \rightarrow 4,4 \pm 0,12$; «настроение» - $5,4 \pm 0,09 \rightarrow 4,7 \pm 0,12$), подтверждая наступившее утомление центральной нервной системы обследуемых.

Оценка динамики психологических характеристик студентов не выявила значимых изменений показателей ситуативной и личностной тревожности по тесту Спилбергера-Ханина. Ситуативная тревожность – состояние нервной системы на определенный момент времени, находилась в умеренной зоне как у студентов группы наблюдения ($39,5 \pm 0,6$), так и группы сравнения ($38,3 \pm 0,8$) в динамике занятий. Ее оптимальный уровень регистрировался у студентов обеих групп в начале и конце цикла обучения ($39,03 \pm 0,9 \rightarrow 38,5 \pm 0,8$ и $38,6 \pm 1,3 \rightarrow 38,1 \pm 1,08$ соответственно). Средние значения личностной тревожности (индивидуальная характеристика личности, отражающая предрасположенность субъекта к тревоге, активизирующаяся при восприятии

определенных стимулов) выше, чем ситуативной в исследуемых группах. Однако данный показатель в обеих группах находился в пределах оптимального уровня, указывая на нормальное функционирование нервной, эндокринной систем организма студентов и устойчивость их личностных характеристик при обучении.

Анализ показателя депрессии, отражающий функциональное нарушение деятельности нервной системы и свидетельствующий о нервно-психическом напряжении организма не выявил наличия депрессивных расстройств в обследуемых группах.

Установленный эффект воздействия факторов сильвинитовой аудитории в процессе обучения студентов позволил запатентовать данный способ профилактики утомления обучающихся [12]. Накопленный многолетний опыт показал, что наибольший терапевтический эффект в соляных сооружениях зависит от количественного содержания сильвина в минерале сильвините, объема калийных солей и времени экспозиции пациентов.

Выводы. 1. В сильвинитовой аудитории создаются специфические гигиенические условия за счет значительных уровней радиационного фона, легких отрицательных аэроионов, мелкодисперсного соляного аэрозоля природного минерала сильвинита и оптимального микроклимата.

2. Физиологические исследования подтвердили положительное воздействие данного комплекса гигиенических факторов внутренней среды соляной аудитории на состояние нервной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем студентов.

3. Режим эксплуатации данного сооружения обусловлен продолжительностью практических занятий. Положительные сдвиги в показателях функциональных систем организма студентов отмечались уже после двух академических часов и сохранялись в течение всего практического занятия.

4. Воздействие калийных солей в процессе обучения в сильвинитовой аудитории способствовало ускорению восстановления психических процессов и оптимизации работоспособности студентов.

Литература

1. Яковлев Б.П., Литовченко О.Г. Психофизиологическая характеристика уровня работоспособности студентов. Гигиена и санитария. 2008; 1: 60-3.
2. Фурс М.В. Интерактивные формы обучения – средство повышения уровня профессиональной подготовки студентов. Вестник высшей школы Alma mater. 2011; 10: 29-32.
3. Горбунов Ю.Е. Применение гидромассажа как средства восстановления умственной работоспособности студентов во время учебного процесса: Автореф. дис. ... канд. пед.наук. Омск; 1999.
4. Кириченко Л.В., Русанова Е.А., Баранников В.Г. Физиолого-гигиенические исследования психо-эмоционального статуса пациентов при солелечении. Сибирский медицинский журнал. 2011; 8: 70-2.
5. Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В. Физиолого-гигиеническая концепция спелео-солелечения. Екатеринбург: УроРАН; 2013.
6. Баранников В.Г., Красноштейн А.Е., Папулов Л.М., Туев А.В., Черешнев В.А. Спелеотерапия в калийном руднике. Екатеринбург: УроРАН; 1996.
7. Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В., Черешнева М.В. Физиолого-гигиенические исследования в солетерапии. Вестник уральской медицинской академической науки. 2010; 3 (31): 90-3.
8. Кириченко Л.В. и др. Устройство для солелечения дерматологических больных. Патент РФ, № 58032; 2006.

9. Дементьев С.В. и др. Индивидуальная соляная сильвинитовая палата для лечения различных нозологических форм заболеваний. Патент РФ, № 2372885; 2009.
10. Баранников В.Г. и др. Способ лечения плацентарной недостаточности у женщин с осложненным течением беременности. Патент РФ, № 2410131; 2011.
11. Кириченко Л.В. и др. Соляное устройство для оздоровления учащихся. Патент РФ, №2462218; 2011.
12. Баранников В.Г. и др. Способ профилактики утомления обучающихся. Патент РФ, №2492879; 2012.

References

1. Yakovlev B.P., Litovchenko O.G. Psychophysiological characteristics of workability level students. *Gigiena i sanitarija*. 2008; 1: 60-3 (in Russian).
2. Furs M.V. Interactive forms of learning is a means of increasing the level of professional training of students. *Vestnik vysshej shkoly Alma mater*. 2011; 10: 29-32 (in Russian).
3. Gorbunov Yu.E. The use of massage as a means of recovery of the mental health of students during the learning process: abstract of the thesis of the PhD ... the candidate of pedagogical Sciences. Omsk; 1999 (in Russian).
4. Kirichenko L.V., Rusanova E.A., Barannikov V.G. Physiological-hygienic research of the psychoemotional status of patients with salt chamber treatment. *Sibirskij medicinskij zhurnal*. 2011; 8: 70-2 (in Russian).
5. Chereshev V.A., Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Dementiev S.V. Physiological-hygienic the concept of caving salt therapy. Ekaterinburg: UroRAN, 2013 (in Russian).
6. Barannikov V.G., Krasnoshteyn A.E., Papulov L.M., Tuev A.V., Chereshev V.A. Speleotherapy in the potassium mine. Ekaterinburg: UroRAN, 1996 (in Russian).

7. Chereshev V.A., Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Dementiev S.V., Cheresheva M.V. Physiological-hygienic research in speleotherapy. Vestnik ural'skoj medicinskoj akademicheskoy nauki. 2010, 3 (31): 90-3 (in Russian).
8. Kirichenko L.V. et al. Device for the salt therapy of the patients of dermatological pathology. Patent RF, N 58032; 2006 (in Russian).
9. Dementiev S.V. et al. Individual salt chamber of the silvinite for the treatment of different nosologic pathology. Patent RF, N 2372885; 2009 (in Russian).
10. Barannikov V. G. et al. Method of treatment of placental insufficiency in women with complicated course of pregnancy. Patent RF, N 2410131; 2011 (in Russian).
11. Kirichenko L.V. et al. Salt device for the recovery of the students. Patent RF, N 2462218; 2011 (in Russian).
12. Barannikov V.G. et al. Method of preventing fatigue of students. Patent RF, N 2492879; 2012 (in Russian).

Информация для РИНЦ

1. Баранников Владимир Григорьевич (Barannikov Vladimir Grigorevich),
e-mail: barannikov@41mail.ru;
2. Кириченко Лариса Викторовна (Kirichenko Larisa Viktorovna),
e-mail: lkv-7@yandex.ru;
3. Сидорова Дарья Александровна (Sidorova Darya Aleksandrovna),
e-mail: lady.dashas2010@yandex.ru 614990, г.Пермь, ул. Петропавловская, д.28;
89097311137