

ГОРНОЕ ДЕЛО

ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ ХИБИНСКОГО ГОРНОГО МАССИВА

Болкичева Е. А., Бекетова Е. Б.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Многолетняя интенсивная эксплуатация месторождений полезных ископаемых приводит к углублению горных работ и увеличению площади очистной выемки, что существенным образом влияет на исходное поле напряжений, создает предпосылки для формирования предельно напряженных участков массива пород и влечет за собой резкое ухудшение горнотехнической обстановки. В настоящее время для прогноза и минимизации ущерба, причиняемого сейсмическими явлениями, все шире применяют метод сейсмического мониторинга. Детальное исследование динамики тектонических процессов, активизированных техногенными факторами, зависит от точности оценки координат очага.

Для детального изучения Хибинского массива как системы необходима сеть сейсмических станций, расположенных на расстояниях, сравнимых с размерами самого массива, поскольку стандартные сейсмические методы выявления опасных участков, основанные на оценке пространственного распределения интенсивности сейсмических шумов в районе разработок, нацелены на исследование сравнительно малых объемов и не позволяют оценить характер текущего сейсмического режима Хибин в целом. При решении этих задач значительную роль играет количество и расположение сейсмических станций.

Организация наблюдений на сети станций, удаленных на расстояние несколько десятков километров от эпицентров техногенных землетрясений, позволит выявить закономерности распределения очагов техногенных землетрясений, получить информацию об их механизмах и особенностях диаграмм излучения сейсмической энергии из очага и проанализировать пространственное поведение спектральных характеристик поверхностных и объемных волн. Совместный анализ пространственно-временного и энергетического распределения регистрируемых сейсмических событий с применением современных физических представлений о процессе разрушения горных работ позволит прогнозировать сейсмические явления.

Методами вычислительного эксперимента решена задача выбора оптимального размещения новой сейсмической станции в дополнение к двум имеющимся. Расчеты проведены как для симметричного, так и для несимметричного распределения ошибок времен первых вступлений P_g и S_g волн. Построены доверительные области рассеивания эпицентров для трех возможных конфигураций из трех сейсмических станций и для двух уже существующих станций. Рассчитаны минимальное, максимальное и среднеквадратичное отклонения границ доверительных областей от истинного положения эпицентра для уровней доверия 50 % и 95 %.

Показано, что наиболее выгодным местом с точки зрения локации гипотетического сейсмического источника с координатами 67.65° N, 33.75° E (Юкспорское крыло «Объединенного Кировского рудника» АО «Апатит») по совокупности параметров является станция ОСТ (67.53° N, 34.4° E). В пользу такого выбора свидетельствует меньшая величина среднеквадратичного отклонения положения эпицентра от истинного.

Несколько худшие результаты могут быть получены при установке станции ААА (67.47° N, 33.56° E), хотя с точки зрения минимаксного критерия при оценке координат эпицентра эта станция имеет некоторое преимущество перед ОСТ. Выявлено, что при установке станции TUL (67.78° N, 34.17° E) невозможно оценить координаты эпицентра, вследствие чего этот вариант размещения станций был отброшен как несостоятельный.

Найдено, что установка станции ОСТ как в случае симметричного, так и в случае несимметричного распределения ошибок времен первых вступлений ведет в среднем к увеличению точности локации эпицентра примерно в 2 раза по сравнению с точностью,

обеспечиваемой существующей в настоящее время системой двух сейсмических станций АРА (67.57° N, 33.41° E) и АРО (67.61° N, 32.99° E).

УТОЧНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО ПЛАНА ПРОФИЛЯ 79401 КАРСКОГО МОРЯ ПО СЕЙСМИЧЕСКИМ ДАННЫМ МОВ ОГТ 1979 Г.

Бурбицкий Д. Г., Бекетова Е. Б.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В настоящее время в России ведётся переоценка категорий запасов углеводородного сырья в рамках новой классификации. Концепцией предусматривается переработка и переинтерпретация архивных материалов морской сейсморазведки в связи с появлением современных информационно-вычислительных технологий.

С учетом новых потенциальных возможностей сейсмической разведки на современном этапе ее технического развития было сформировано новое направление исследовательских работ, заключающееся в создании комплекса методов и приемов извлечения из сейсмической записи информации о вещественном составе, нефтегазонасыщенности, физическом состоянии и детальном строении изучаемой среды.

Морские сейсморазведочные исследования южной части Карского моря, обусловленные стратегическим направлением поиска и освоения углеводородного потенциала на локальных участках Западно-Арктической шельфовой нефтегазонасыщенной провинции, начались в начале семидесятых годов прошлого века. Анализ построенных временных разрезов прошлых лет показал, что степень геолого-геофизической изученности региона по сейсмическим данным МОВ ОГТ 1979 г. пока недостаточна для реальной оценки углеводородных ресурсов этого бассейна, а также для выявления структур малого размера и неструктурных ловушек.

Современная переработка материалов ОАО «МАГЭ» МОВ ОГТ 1979 г. на участке профиля 79401 Карского моря осуществлялась с помощью инновационного метода обработки сигналов вейвлет-преобразования. Вейвлет-преобразование упрощает сжатие, передачу и анализ многих изображений. В отличие от преобразования Фурье, базисными функциями которого являются гармонические функции, вейвлет-преобразования основаны на разложении по малым волнам, называемым вейвлетами, изменяющейся частоты и ограниченным во времени (в пространстве). Вейвлеты положены в основу нового мощного метода обработки и анализа сигналов, получившего название кратномасштабный метод.

На полученном временном разрезе ярко выражены серии аномальных горизонтов и тектонических нарушений, которые не прослеживались ранее. Выявление новых особенностей строения Карского моря по профилю 79401, возможно, является отражением нефтегазонасыщенности отложений.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПО ПРОФИЛЮ 86430 КАРСКОГО МОРЯ МЕТОДОМ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

Герасимович В. В., Бекетова Е. Б.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Увеличение объемов сейсморазведочных работ, проводимых нефтяными компаниями, и ужесточение сроков обработки данных, наблюдающееся в последнее время, потребовали от компаний, занимающихся обработкой сейсмических данных, оптимизации и увеличения вычислительных мощностей.

Только после введения современной цифровой обработки сейсмических данных стало возможным ослабить или полностью исключить мешающие эффекты и высветить, проявить полное геологическое содержание временных разрезов. Частотными фильтрами и накоплением многих сигналов удается подавить значительную часть регулярных и нерегулярных помех.

В настоящее время для локальных площадей с месторождениями углеводородов, которые были открыты на территории Карского моря по результатам сейсмических исследований конца 70-х – начала 80-х годов прошлого века, становится актуальной задача уточнения модели месторождения для оперативной переоценки запасов. Наиболее точные результаты, безусловно, могут быть получены только при выполнении полного цикла современных исследований, начиная с выполнения полевых работ. Но такое решение связано с существенными затратами. Поэтому становится актуальной задача переобработки и переинтерпретации ранее полученной сейсмической информации. Вопросам разработки оптимального графа обработки в течение длительного времени уделяется достаточно большое внимание, поскольку от качества обработки данных зависит геологическая эффективность сейсморазведки в целом. Кроме того, изучение глубоководных отложений важно также для понимания истории геологического развития региона и, в целом, для прогноза нефтегазоносности.

Ведущие системы обработки сейсмической информации – Focus (Paradigm), Omega (Schlumberger), ProMax (Landmark), GeoVecleur (CGG-Veritas), Vista (GEDCO), SPW (Parallel Geoscience Corp.) и др. содержат по 400-500 и более программ и процедур. При обработке сейсморазведочных данных 2D/3D в сложных сейсмогеологических условиях актуальной является проблема выбора наиболее эффективных процедур, оптимальных параметров и правильной последовательности их использования.

Для улучшения данных сейсморазведки (ОАО «МАГЭ») МОВ ОГТ 2D 1986 г. по профилю 86430 Карского моря путем многократного тестирования был подобран современный граф обработки. Основные улучшения изображения среды на полученном временном разрезе связаны с кинематической фильтрацией сейсмограмм. Так, немая область временного разреза прошлых лет, характеризующаяся разрушением отражений, стала читаться на полученном временном разрезе. Спорадические отражения приобрели регулярный характер. Количество отражающих горизонтов увеличилось. На современном временном сейсмическом разрезе выделяются амплитудные аномалии типа «яркое пятно» и серии дизъюнктивных нарушений. Что же касается сильно осциллирующей скоростной информации, то, несмотря на кажущуюся парадоксальность, она может быть использована для миграции временного разреза во временной и глубинной области.

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ВСКРЫТИЯ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА

Громов Е. В.

ФГБУН Горный Институт КНЦ РАН, Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Выполненные в Горном Институте КНЦ РАН исследования показали эффективность вскрытия глубокозалегающих рудных месторождений с применением различных типов и комбинаций конвейерного транспорта, относительно вскрытия скиповыми стволами и автомобильными уклонами. Конвейерное вскрытие обеспечивает поэтапный ввод рудника в эксплуатацию, сокращает сроки строительства и позволяет сократить и разнести во времени капитальные и эксплуатационные затраты.

Применительно к месторождению апатит-нефелиновых руд «Олений ручей» разработаны 6 вариантов вскрытия с использованием различных комбинаций конвейерного транспорта. По предложенным вариантам выполнено укрупненное технико-экономическое сравнение. На основе калькуляции затрат по вариантам вскрытия может быть рекомендован вариант № 5, предполагающий транспортирование руды горизонтальными и наклонными ленточными конвейерами по криволинейной в плане схеме расположения магистрального конвейера. Затраты на приобретение оборудования по данному варианту составят 350,7 млн. руб. Эксплуатационные расходы за 10 лет эксплуатации комплекса - 2,3 млрд. руб. (в т.ч. амортизация - 1,77 млрд. руб.).

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДРОБЛЕНИЯ НА АНОФ-3 АО «АПАТИТ»

Киселева Д. Д., Варюхина И. М.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В экономике России и Мурманской области добыча и переработка минерального сырья до настоящего времени занимает одно из ведущих мест. Не секрет, что большие урожаи в сельском хозяйстве - это результат правильного применения удобрений. Однако их производство во многом зависит от качества сырья. Россия обладает одним из самых крупных резервов экологически чистых фосфатных руд в мире. Они сосредоточены на Кольском полуострове в Хибинских горах, в крупнейших в мире апатит-нефелиновых месторождениях, отработкой которых занимается предприятие АО «Апатит».

Современное состояние сырьевой базы свидетельствует о снижении содержания ценных компонентов в рудах. Этот процесс вполне естественен, т.к. запасы богатых руд истощаются вследствие интенсивной добычи в предыдущие годы и их невосполнимости в недрах земной коры. Такая тенденция приводит к увеличению объема перерабатываемого рудного сырья, а также к ухудшению технологических показателей обогащения из-за колебаний качества рудной массы, поступающей на обогащение, что неизбежно будет приводить к повышению затрат на переработку. Следовательно, первостепенное значение имеют совершенствование технологии обогащения хибинских апатит-нефелиновых руд с целью более рационального и экономичного их использования, а также вовлечение в производство всех апатитосодержащих руд Кольского полуострова.

Технология производства и модернизация процессов должны быть направлены на снижение себестоимости апатитового концентрата и производственных издержек за счет экономии энергоресурсов, технологических материалов, сохранения извлечения полезного компонента при естественном обеднении месторождений, разработкой месторождений с более низким содержанием кондиционных руд и имеющейся тенденции оптимизации труда. Одним из данных направлений является оптимизация процессов рудоподготовки: внедрение первичного дробления на рудниках, внедрение современных дробильных комплексов, максимальное использование поточно-конвейерного транспорта вместо автотранспорта. Поэтому актуальной задачей является оптимизация процессов дробления и замены существующих дробилок на более современные и высокопроизводительные.

На фабрике АНОФ-3 имеется схема трехстадиального дробления с замкнутым циклом в третьей стадии. Энергия, необходимая для получения продукта целевой крупности в схеме шаровых мельниц, зависит от крупности продукта, получаемого в схеме дробления (питания для шаровых мельниц).

Имеющееся техническое состояние существующих дробилок не позволяет увеличить производственную нагрузку, установить оптимальную (проектную) загруженность, не обеспечивает необходимое качество товарной продукции.

В работе рассмотрены варианты модернизации процессов дробления на АНОФ-3.

В первом варианте рассмотрена установка дробилок «MetsoMinerals» серии MP800 в существующую инфраструктуру и схему и перевод ее в открытый цикл с получением продукта -12 мм.

Во втором варианте предложен вариант постройки нового дробильного комплекса со складом крупнодробленой руды, поступающей с рудников, средним и мелким дроблением, осуществляемым на дробилках «MetsoMinerals» серии MP1000 и MP800.

С учетом перспективы наращивания производственных мощностей фабрики, наиболее выгодным решением будет строительство нового дробильного комплекса. По выполненным расчетам капитальные вложения в это решение составят 4,8 млрд. руб., а срок окупаемости составит около семи лет.

ОПЫТ ДВУМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МНОГОЭЛЕКТРОДНОЙ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ МЕТОДОМ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Колесников В. Е., Жамалетдинов А. А.
Геологический институт КНЦ РАН, г. Апатиты

Электроразведка методом сопротивлений является одним из основных методов малоглубинных геофизических исследований, его история насчитывает уже почти сто лет [Schlumberger, 1920]. Применение метода сопровождалось его постоянным совершенствованием, появлялись новые установки и методики исследований. В середине XX века впервые стали проводиться исследования с применением многоэлектродных установок [Бобачев и др., 1996]. В частности, в 1970-х годах была разработана и опробована методика внутреннего скользящего контакта (МВСК) [Жамалетдинов и др., 1976; Zhamaletdinov et al., 1995].

Методика предполагает использование многоэлектродной установки, которая представляет собой питающую линию AB и приёмную «косу». Electroды M_i , заземленные на некоторых удалениях от питающего электрода A , поочередно подключаются к измерительному прибору (милливольтметру) в паре со вторым приёмным электродом N . При изменении расстояния AM_i происходит вертикальное зондирование разреза. Перемещая измерительную установку вдоль профиля с регулярным шагом, выполняют одновременно зондирование и профилирование (двумерное сканирование) разреза. [Глазнев и др., 2004]

Постоянное развитие вычислительных технологий приводит как к появлению новых методик геофизических исследований, так и к усовершенствованию ранее известных. Методика внутреннего скользящего контакта не осталась в стороне. Появление многоканальной цифровой системы регистрации сигнала, способов визуализации данных, разработка программного обеспечения для решения прямых и обратных задач метода сопротивлений – всё это дало новый импульс в развитии методики с почти сорокалетней историей.

Важной частью геофизических исследований любым методом является моделирование. Проведение моделирования стало главной частью «обновления» методики внутреннего скользящего контакта, взаимной адаптации методики с современным цифровым техническим оборудованием и программным обеспечением.

В ходе исследования было проведено физическое и математическое моделирование результатов наблюдений с применением методики внутреннего скользящего контакта. Физическое моделирование проведено в тестовом макете. Макет представляет собой бак, заполненный электролитом, в который помещаются модели структурных геологических объектов [Скорыходов, 2007]. Математическое моделирование проведено с использованием программного комплекса ZondRes2D, разработанного А.Е. Каминским [Каминский, 2010]. Возможности программного обеспечения позволяют проводить двумерную интерпретацию (инверсию) результатов наблюдений методами сопротивлений и вызванной поляризации.

По результатам физического моделирования построены псевдоразрезы кажущегося сопротивления. Численное моделирование позволило создать модель геоэлектрического разреза, параметры которого соответствовали физической модели изучаемой среды в пределах допустимой погрешности, установить область эквивалентных решений обратной задачи.

Применение современного программного обеспечения и технического оборудования позволяет вывести традиционные методики электроразведки методом сопротивлений на принципиально новый уровень качества и надёжности. Проведённое моделирование показало хорошую применимость программного обеспечения ZondRes2D [Каминский, 2010] к МВСК, а использование многоканальной цифровой системы регистрации сигнала позволило существенно сократить время проведения исследований на физической модели по сравнению с аппаратурой для «одиночных» измерений. Оперативное сохранение информации в цифровом виде в память компьютера упрощает процедуру дальнейшей обработки материала.

УЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РЕЗЕРВА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КАРЬЕРА «ЖЕЛЕЗНЫЙ» ОАО «КОВДОРСКИЙ ГОК»

Кудряшова М. М. , Бекетова Е. Б.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Основным показателем эффективности системы планирования на карьере является степень сходимости плановых объемов работ с фактически реализуемыми на предприятии. Вместе с тем, достоверность получаемых в процессе расчета данных о производительности горнотранспортного оборудования в современной практике управления экскаваторно-автомобильными комплексами (ЭАК) практически не учитывается, вследствие чего поставленный план по выемке и транспортированию горной массы может быть заведомо невыполнимым.

Одним из способов оценки риска невыполнения плановых заданий является вероятностная оценка процессов с точки зрения теории информации. Согласно концепциям этой теории, экскаваторно-автомобильный комплекс может быть представлен в виде управляемой системы, состоящей из совокупности событий. Поведение этой системы прогнозируется за счет данных о вероятности каждого из этих событий, оцениваемых различными статистическими расчетами на основе хронометражных наблюдений. Очевидно, что чем сложнее управляемая система, тем сложнее структура этих данных и тем менее информативными они являются.

Деятельность ОАО «Ковдорский ГОК» осуществляется в условиях рыночной экономики, а потому сопряжена с присущими ей рисками. Управление рисками – одно из важнейших условий обеспечения экономической безопасности предприятия. Таким образом, большой интерес представляет поиск уровня риска, что имеет особо большое значение при определении производительности карьеров.

Переменчивость горно-технологической среды обуславливает возникновение риска невыполнения плановых заданий экскаваторно-автомобильного комплекса. Отсутствие учета риска приводит к значительным колебаниям показателей выемочно-погрузочного процесса на горнодобывающих предприятиях.

Количественная оценка риска невыполнения суточной нормы экскаваторно-автомобильного комплекса на примере работы экскаватора ЭКГ-8И на карьере рудника «Железный» ОАО «Ковдорский ГОК» выполнена по методу, разработанному А.И. Арсентьевым. Риск невыполнения суточной производительности экскаватора составил 89 %.

Стратегия управления риском дает основу для разработки мер предотвращения и уменьшения риска. В качестве меры возможного уменьшения риска предлагается изменение структуры календарного фонда времени работы экскаватора по существующей на предприятии системе учета. Например, резервы производительности экскаватора можно повысить за счет сокращения времени прочих простоев и 50% времени аварийных ремонтов. В результате таких изменений производительность экскаватора можно повысить примерно на 12%. Таким образом, резервы производительности экскаватора ЭКГ-8И невелики и требуемый рост объемов может быть обеспечен только приобретением нового оборудования.

МЕТОД СРАВНЕНИЯ СТОИМОСТИ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

Лунев И. М.
Кольский филиал ПетрГУ, АО «Апатит», г. Апатиты

Современная рыночная экономика, сопровождаемая стремительным технологическим прогрессом, заставляет анализировать работу абсолютно всех сфер деятельности крайне многогранно. Ремонтная сфера, одна из основных частей расходов любого горнодобывающего предприятия, также не остаётся в стороне и подвергается постоянному анализу правомерности затрат на содержание и ремонт технологического оборудования.

Сокращение расходов при увеличении коэффициента готовности техники (КТГ) с постоянным коэффициентом использования техники (КТИ) и неизбежным её старением – основная задача любого предприятия. Рано или поздно, перед специалистами встает вопрос о целесообразности ремонта или замены оборудования.

Выбор стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОиР) состоит из трех направлений: обслуживание своими силами, сервисное обслуживание подрядными организациями и смешанный тип обслуживания, а также полный аутсорсинг с передачей основного функционала подрядной организации на основании договора. Любая стратегия имеет право на существование при должном подходе к организации бизнес-процесса.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫХ РАБОТ

Лыткин В. А.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Ни для кого не секрет, что основная часть бюджета нашей страны уже длительное время формируется и напрямую зависит от экспортируемых за рубеж энергетических ресурсов, главным образом нефти и газа. При благоприятной конъюнктурной обстановке в прошлые периоды, когда цена за один баррель нефти на мировом рынке достигала 150-170 долларов, наша экономика находилась в весьма выгодной ситуации. Сейчас же все резко поменялось - мировой рынок заполнен дешевой нефтью. Страны Персидского залива и Саудовской Аравии, имея на своей территории почти две трети мировых запасов нефти и газа, перенасытили мировой рынок этим товаром. Из-за высокого предложения спрос на этот товар стремительно снижается. Цена за один баррель за последнее время упала более чем на 100 долларов.

Себестоимость добычи нефти в арабских эмиратах на порядок ниже, чем у нас. Это означает, что очень скоро мы не сможем продавать нашу дорогостоящую продукцию. Дело усугубляется ещё и тем, что организация стран-экспортеров нефти ОПЕК не собирается в ближайшие годы снижать добычу, даже если цены на нефть опустятся до 20 долларов за баррель.

В интервью Middle East Economic Survey министр нефти Саудовской Аравии Али аль-Нуйями заявил, что мир может никогда больше не увидеть нефть по 100 долларов за баррель. «Если Саудовская Аравия снизит производство, цены пойдут вверх, и русские, бразильцы и разработчики сланцев в США заберут мою долю /рынка - прим.ред./», - подчеркнул аль-Нуйями. По его оценкам, бюджеты стран Персидского залива способны выдержать длительный период снижения цен, так как себестоимость добычи в регионе составляет 4-5 долларов за баррель. Первыми, по оценке министра, пострадают шельфовые проекты Бразилии, стран Западной Африки и Арктики. «Так что рано или поздно, сколько бы они ни протянули, в конце концов, их финансовые возможности заставят их сократить добычу», - прогнозирует он. «Мы хотим сказать миру, что только страны с высокой эффективностью добычи нефти заслуживают доли на рынке», - заключил министр нефти Саудовской Аравии.

Возникает извечный вопрос: «Что делать?». Ответ очевиден – искать дешевую нефть.

Известно, что на протяжении последних лет в России добыча нефти и газа превышала приращиваемые разведанные запасы. Причины нынешней кризисной ситуации, на наш взгляд, - прямое следствие нефтяной политики СССР в 60-е - 80-е годы. По мнению известного в научном мире исследователя геодинамических процессов доктора геолого-минералогических наук, профессора С.В. Аплонова – это результат «непонимания специфики новых нефтегазоносных объектов и отсутствие концепции поисковых работ». Он считает, что на всех этапах освоение нефтегазовых ресурсов в СССР шло в обстановке чрезвычайной спешки. Наряду с последствиями чисто экономического характера (неполная утилизация полезных компонентов, хищническая эксплуатация месторождений и т.п.), это привело к порочной стратегии поисково-разведочных работ. Суть этой стратегии состояла в «интенсивной разведке простых объектов и в стремлении "загнать" в сложные объекты глубоких горизонтов осадочного чехла огромные прогнозные ресурсы и не трогать их пока,

чтобы поддерживать у распределяющих финансы чиновников иллюзию сохраняющегося богатства недр» [1].

Разбуривание стандартных объектов - *антиклинальных ловушек* - привело к расцвету типовых инструкций, отступление от которых если прямо не запрещалось, то и никак не поощрялось. Поиски сложных объектов по существу игнорировались.

Сейчас практически во всех осадочных бассейнах России, за исключением шельфов, простые объекты верхней половины чехла почти полностью разведаны. Новые же нефтегазоносные объекты, приуроченные к сильно уплотненным толщам нижней половины осадочного чехла, характеризуются пониженной и неравномерной проницаемостью, а потому не подчиняются не только крупным, но обычно даже локальным антиклиналям. Сложные залежи в нижней части чехла, о которых идет речь, в подавляющей массе являются *неантиклинальными* и, следовательно, требуют нестандартных методик на всех стадиях освоения: «углеводороды, всплывая в воде, стремятся к сводам, но не достигают их, встречая на своем пути литологические или тектонические барьеры» [1]. Если для поиска антиклинальных ловушек было достаточно двух-трех критериев, то для новых залежей нужна именно общая концепция и теория, описывающая весь процесс формирования месторождений, начиная с условий заложения осадочных бассейнов.

Так постепенно складывалась нынешняя кризисная ситуация в нашей нефтяной геологии. Как результат, если в США на сегодняшний день разведанность сложных нефтегазоносных объектов составляет около 40%, то в России - не более 5 - 10%.

Из-за применения коврового бурения при поисках нефти и газа коэффициенты успешности открытия наших объектов оказались существенно ниже мировых. Так, даже на глубоководном разведочном бурении его среднемировое значение составляет 28%. Наибольший же коэффициент (39%) достигнут в Африке за счет работ на шельфе в дельте Нила (с 1999 года он достиг даже 80%). С учётом требований к обязательному оконтуриванию залежей на флангах, получается практически стопроцентное попадание всех пройденных здесь разведочных скважин.

Очевидно, в этом кроется наш неуспех в нефтепоисковых делах. Мы попросту очень часто "промахиваемся". Отсюда в итоге получаем дорогую нефть. Сегодняшний призыв нашего президента к «рачительному расходованию выделяемых бюджетных средств» как нельзя своевременен и актуален. Мы больше не имеем права на ошибки. Нам тоже необходимо достигать стопроцентного "попадания".

Важнейшей мировой тенденцией последних лет является смещение поисковых работ и добычи нефти в глубоководные области морей и океанов, в частности на континентальный склон (Бразилия, Мексиканский залив, страны Западной Африки). Например, в Бразилии в настоящее время около 70% общей добычи нефти обеспечивается глубоководными (400 – 2000 м) морскими месторождениями Марлин, Ронкадор и другими с суммарными запасами более 1 млрд. т. Объектами поисковых работ становятся районы с глубинами моря до 3000 м. За счет высоких дебитов и качества нефти себестоимость добычи на глубоководных месторождениях в отдельных районах составляет всего 6–8 долларов за баррель [2].

Возможно сегодня, следуя опыту наших бразильских коллег, надо уходить с мелководья и начинать глубокое бурение на континентальном склоне Северного Ледовитого океана. Если здесь будет обнаружена такая же высокая по качеству и дебитам нефть, то мы сможем успешно конкурировать как с Ближним Востоком, так и с другими нефтедобывающими странами мира. Перспективы ТЭК нашей страны на ближайшие десятилетия, на наш взгляд, следует также связывать с вышеупомянутыми сложными залежами нижней половины осадочного чехла в "традиционных" бассейнах российской суши, уже имеющих развитую нефтедобывающую инфраструктуру.

Литература:

1. Аплонов, С.В. Геодинамика глубоких осадочных бассейнов / С.В. Аплонов. – СПб.: ЦГИ ТЕТИС, 2000. – 210 с.
2. Запивалов, Н.П. Морская нефть – новая веха человечества / Н.П. Запивалов // Нефтяное хозяйство. – 2008. - №6. – С. 54-58.

К ВОПРОСУ О НЕОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

Лыткин В. А.

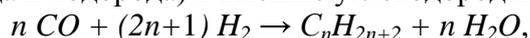
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Более полувека назад на Хибинском и Ловозерском щелочных массивах в горных выработках были обнаружены выделения метана с примесью водорода. Анализы показали, что кроме метана (около 80%) и водорода (около 15%) также присутствуют азот и небольшие количества тяжелых углеводородных газов (пропан, бутан и др.). В других щелочных массивах Кольского полуострова основным компонентом газов являлся водород (80-90% и выше). Источником газов везде были интрузии.

Академик А.Е. Ферсман (1941) предположил, что углеводородистое вещество возможно было ассимилировано расплавом из древних осадочных пород фундамента. Н.А. Кудрявцев (1959, 1962) же считает, что углеводородные газы образовались неорганическим путем и поступали с больших глубин по нарушениям изверженных пород плутона. И.А. Петерсилье (1964) рассматривает газы щелочных массивов как результат синтеза углеводородов (УВ) из H_2 , CO и CO_2 .

Рассмотрим возможность образования углеводородов хемогенным путем.

Каталитический синтез УВ из окислов углерода и водорода известен давно. Его осуществляют в химической промышленности при температурах 150-300°C. Ещё с 20-х годов прошлого века известны технологии получения *синтетических жидких топлив* (СЖТ) по методу Фишера – Тропша. Сущность метода заключается в превращении синтез-газа (смеси монооксида углерода и водорода) в высшие углеводороды по реакции:



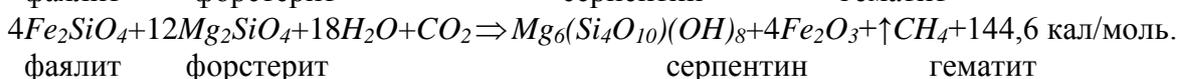
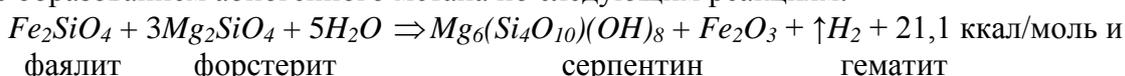
при $n=1$ - получается метан (CH_4), при $n=2$ – этан (C_2H_6), при $n=3$ – пропан (C_3H_8) и т.д. Кстати, эту реакцию, задолго до Ф. Фишера и П. Тропша, предложил русский химик Н.А. Орлов. В результате её образуются *n*-алканы, олефины, изоалканы и ароматические УВ.

Синтез Фишера –Тропша (СФТ) – это экзотермический и в то же время довольно медленный процесс, протекающий в присутствии катализаторов: *Co*, *Ni*, *Pt* и металлов VIII группы таблицы Менделеева (их наносят на алюмосиликаты, диатомиты и др.). При этом необходимы жесткие термобарические восстановительные условия. В ходе синтеза образуются жидкие УВ, которые накапливаются внутри пор катализатора. Некоторые первичные продукты СФТ удовлетворяют самым жестким экологическим требованиям. К примеру, лигроин (C_8 - C_{12}) и дизельное топливо (C_{13} - C_{18}) с цетановым числом 70 не содержит серу. Кстати, Германия в 1944 году, будучи блокированная союзными войсками, произвела по методу СФТ в своих лабораториях 600 тыс. т такого дизельного топлива [1].

Следует, однако, заметить, что ни изопреноиды, ни нафтены, присутствующие в природных нефтях, по этим реакциям пока не синтезированы.

Думается, что и в природных условиях подобные процессы могли протекать достаточно широко. Например, в настоящее время, в спрединговых впадинах Красного моря и в рифтовых зонах СОХ образование таких углеводородов идёт повсеместно.

Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. (1991) [2] считают, что морская вода в местах поступления ультраосновной магмы на океаническое дно должна вступать с ней в химические реакции. Обычными в этих случаях являются процессы серпентинизации гипербазитов. Серпентинизация может развиваться только по оливинам и энстатиту. Гидратация железистых силикатов сопровождается выделением водорода, а в присутствии углекислого газа с образованием абиогенного метана по следующим реакциям:



Соответствующие расчеты показывают, что при гидратации пород океанской коры генерируется около 9 млн тонн в год CH_4 и приблизительно столько же H_2 . При такой скорости генерации метана за каждый миллион лет в спрединговых зонах могли накопиться огромные запасы хемогенных УВ.

С этих позиций становится понятным, почему основная масса (95%) известных на Земле углеводородов сосредоточена на пассивных окраинах континентов, которые прежде являлись бортами спрединговых зон. Пассивные окраины имеют тот же механизм нефтеобразования, что и в рифтовых системах.

Литература:

1. Тетельмин, В.В. Нефтегазовое дело: учеб. пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. – Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 800 с.

2. Сорохтин, О.Г. Глобальная эволюция Земли. / О.Г. Сорохтин, С.А. Ушаков. – М.: МГУ, 1991. - 184 с.

МОНИТОРИНГ ЭНТАЛЬПИИ КАРЬЕРНОГО ВОЗДУХА С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПАСНОСТИ СМЕРЗАНИЯ РАЗРУШЕННОЙ ГОРНОЙ МАССЫ

Некрасова М. О.¹, Дёмин В. И.², Ковалев А. В.^{1,3}

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

²Полярный геофизический институт, г. Апатиты

³Хибинский технический колледж – филиал Национального Минерально-Сырьевого Университета «Горный», г. Кировск

Ведение открытых горных работ в зимний и весенне-осенний период во время отрицательных температур сопровождается смерзанием находящейся некоторое время в покое разрушенной горной массы. Смерзанию могут подвергаться куски породы не только увлажненные, но и без явных признаков влаги на поверхности. И если экскаваторный забой достаточно просто подвергается рыхлению тем же ковшом экскаватора, то смерзшаяся масса в бункере дробилки, перегружателя или рудоспуска могут привести к зависанию руды и, как минимум, к потерям времени на ликвидацию неприятной ситуации.

В некоторых случаях требуется или прогревать смерзшийся ком, или производить взрывные работы для его дробления. Поэтому большие объемы дробленной горной массы в погрузочных сооружениях постоянно «подтрясывают».

Основной причиной смерзания породной массы является замерзание воды или смерзание попавших в нее слоев со снегом. В случае отрицательных температур и сильного обводнения породы, возможность данного явления не вызывает сомнений. Однако следует допустить вероятность смерзания и при меньших количествах свободной «воды» в породной массе. Это может произойти, например, за счет сублимации водяного пара на поверхности породы, которая должна иметь место, если упругость водяного пара превышает упругость насыщения пара надо льдом. Кроме того, смерзание может иметь место за счет осаждения и замерзания переохлажденных капель воды. При ведении горных работ на высотах, на которых возможно появление облачных слоев или туманов, данный фактор может оказаться весьма эффективным. Это вызвано тем, что при отрицательных температурах воздуха (вплоть до -40°C) вода в атмосферном воздухе присутствует как в твердом, так и в жидком виде (переохлажденная вода). При попадании такой капли на поверхность породы с отрицательной температурой произойдет ее замерзание. При достаточной интенсивности данного процесса возможно заполнении пустого пространства между породой льдом с последующим смерзанием породной массы.

Прогнозирование такого явления базируется на прогнозе определенных метеорологических условий (в первую очередь отрицательной температуры воздуха, облачности, тумана на уровне ведения горных работ). Однако для большей оперативности лучше использовать какой-либо расчетный параметр. В качестве такого критерия может служить значение температуры насыщения надо льдом, которое определяется по оперативным значениям температуры и влажности воздуха. Образование льда на породе возможно, если температура насыщения надо льдом выше температуры окружающего воздуха. Данный критерий можно дополнить информацией о значении дефицита точки росы и скорости ветра.

Для контроля состояния рудничной атмосферы и определения условий, ведущих к обледенению поверхности, можно использовать оперативный контроль энтальпии воздуха в карьере, который достаточно легко поддается автоматизации с выдачей сигнала о приближении или наступлении опасного состояния.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КЛАСТЕРОВ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КУКИСВУМЧОРРСКОГО И ЮКСПОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Осадчая К. В.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Актуальность выбранной темы доклада состоит в том, что при подземной разработке месторождений полезных ископаемых, особенно в связи с ее углублением и интенсификацией, сейсмические события разного энергетического уровня происходят в разы чаще, что влечет за собой общее увеличение неустойчивости отдельных блоков массива, которая может привести к динамическим проявлениям горного давления в выработках (вплоть до техногенных землетрясений). В связи с этим, при написании доклада была поставлена цель – выявить зоны сейсмической активности Кукисвумчоррского и Юкспорского месторождений на основе кластерного анализа для обеспечения безопасного ведения горных работ в пределах подземных рудников АО «Апатит».

В докладе проведена работа по систематизации сейсмических данных. В частности, сформированы выборки сейсмических событий обоих месторождений за десятилетний период (с 2004 по 2014 гг.) из общих баз сейсмических данных. На основе выборок построены кумулятивные кривые накопления сейсмической энергии за каждый год с целью выявления участков сейсмической активности в рамках каждого отдельного года. Выделены участки резкого накопления кумулятивной энергии 2006, 2012 и 2014 гг. Для этих участков построены зависимости пространственного распределения сейсмических событий в координатах X-Y и X-Z для проведения сравнительного анализа сейсмоактивности месторождений. Предложена процедура проведения кластерного анализа для выделения компактных групп (кластеров) сейсмических событий. Представлены результаты сравнительной оценки кластеров сейсмической активности Кукисвумчоррского и Юкспорского месторождений ОКР АО «Апатит», сделаны выводы.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ РУДЫ»

Павлишина Д. Н.¹, Шумилов П. А.¹, Терещенко С. В.^{1,2}

¹ФГБУН Горный институт КНЦ РАН, г. Апатиты

²Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Одним из важнейших параметров, определяющим работу горно-обогательного предприятия, является содержание полезного компонента в разрабатываемых рудах (одного или нескольких, в зависимости от типа добываемых руд). Колебания содержания полезного компонента влияют на основные технологические показатели процессов переработки: содержание полезного компонента, его извлечение в концентрат, выход концентрата, выход хвостов обогащения и потери ПК в отходах производства. Количественная оценка колебаний определяется величиной среднеквадратичного отклонения. Значение величины среднеквадратичного отклонения в допустимом диапазоне, например, для апатит-нефелиновых руд 1%, не оказывает значительного влияния на основные показатели переработки, при её увеличении снижаются показатели извлечения полезного компонента и, соответственно, растут потери полезного компонента в отходах перерабатывающих производств.

Минимизировать значение величины среднеквадратичного отклонения позволяют технологические решения, направленные на формирование и стабилизацию качества, поступающей на переработку руды. В работе представлен программный модуль «Управление качеством руды», сочетающий в себе как процессы усреднения, так и

разделения, основанные на усреднительном и сепарационном принципах управления качеством руды. Выбор технологических решений определяется исходя из качественных характеристик руды, включающих содержание полезного компонента в анализируемом объеме, неравномерность его распределения по объему, наличие пустых и слабоминерализованных пород, а также условий, накладываемых горно-обогатительным предприятием: минимальное промышленное содержание полезного компонента, регламентируемое перерабатывающим производством содержание полезного компонента. Данный программный модуль определяет направление движения рудопотоков: на переработку, в отвал и на рудоподготовительные операции.

О ВЛИЯНИИ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ НА ДОБЫЧУ УГЛЕВОДОРОДОВ

Репина А. Э.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Современные геодинамические процессы в литосфере – это мощные по энергетике природные процессы. Активность разломов на глубинах 2-5 км определяют существующие там относительные деформации со значениями $n \cdot 10^{-5}$ и напряжениями 10-20 МПа.

В настоящее время инструментально доказано, что локализованные сейсмопроявления и аварии на нефтяных промыслах прямо или косвенно связаны с изменением напряженно-деформированного состояния (НДС) земной коры. На геодинамически активных участках в периоды сжатия пород нарушаются традиционные зависимости пластового давления и температуры от глубины. Флюиды, как наиболее подвижная компонента литосферы, чутко реагируют на движение земной коры и изменение НДС недр. Механизм воздействия современного напряженного состояния земных недр на флюидный режим залежей образно можно сравнить с губкой. При оказании на нее внешнего давления (сжатие) из губки выжимается вода. При отсутствии давления губка способна впитывать большой объем воды.

Совместный анализ геодезической и промысловой информации показал, что в пределах участков поднятий поверхностей за счет тектонического сжатия, добыча нефти увеличивается. В пределах оседающих участков, за счет ослабления усилий сжатия (растяжение), наблюдается резкое снижение добычи нефти.

Например, на месторождениях Терско-Каспийского прогиба максимальная добыча нефти совпала по времени с состоянием, когда Кавказский регион испытывал усилия сжатия со стороны Аравийской плиты. После наблюдавшегося в 1978 г. снятия тектонического напряжения с горных пород пластовое давление в нефтегазовых залежах упало более чем на 25 МПа, в результате чего произошел резкий спад нефти по всем нефтегазовым объектам Каспийского региона. При этом наблюдалась миграция процесса спада добычи из Азербайджана в Дагестан и даже в Казахстан.

Приведенный выше пример убедительно доказывает, как зависит нефтедобыча, а вместе с ней прогнозная оценка и постановка поисково-разведочных работ на нефть и газ, от геодинамической изученности конкретной территории.

Кроме того, в процессе разработки залежей пластовое давление в них уменьшается, это приводит к увеличению эффективного напряжения в скелете горной породы. Порода-коллектор под весом вышележащего массива дает осадку, которая постепенно передается на дневную поверхность. Интенсивные оседания земной поверхности наблюдаются на десятках разрабатываемых месторождений. На многих из них осадки поверхности достигают несколько метров. Например, дно Северного моря над месторождением Экофиск (Норвегия) просело настолько, что высота платформ над уровнем моря снизилась сейчас до критической отметки. На некоторых нефтяных месторождениях Венесуэлы опускание поверхности достигло 4 м с образованием системы трещин шириной в десятки сантиметров и глубиной в несколько метров.

ОЦЕНКА НДС КУКИСВУМЧОРРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ГОРИЗОНТЕ +92 М С УЧЕТОМ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

Сайкина К. И.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В связи с извлечением основных запасов руды на верхних горизонтах, в последнее время актуальной проблемой для горнодобывающих предприятий становится отработка более глубоких горизонтов. Если месторождение относится к удароопасным, это влечет за собой рост уровня напряжений и реализации динамических проявлений горного давления. Наиболее опасными из них являются горные удары и техногенные землетрясения, в результате которых происходит разрушение выработок и угроза жизни людей.

В настоящее время, с целью интенсификации горных работ и повышения безопасности производства на рудниках АО «Апатит» осуществляется поиск новых систем разработки, обеспечивающих безопасность и интенсивное извлечение руды. Одним из методов, способствующих аргументированному принятию решений, является оценка НДС месторождения для планирования развития горных работ с учетом геодинамического районирования.

Проведенные с помощью экспертной системы Sigma3D, разработанной ГоИ КНЦ РАН, расчеты НДС горизонта +92 м при различном расположении защитной зоны показали, что при создании защитной зоны именно вдоль рудного тела, под границей висячего бока образуется обширный разгруженный участок, а при создании защитной зоны поперек и вдоль рудного тела создаются участки с повышенными значениями напряжений. Определено, что более безопасным ведение горных работ будет при соблюдении угла 45 градусов, так как напряженных участков в этом случае образуется меньше. Установлено, что по состоянию выработок траншейная система отработки будет иметь более высокую степень удароопасности, по сравнению с торцевой.

Установлено, что поскольку объем очистных работ на вышележащих горизонтах будет увеличиваться, соответственно величина напряжений на отдельных участках горизонта +92 м будет расти. Определено, что для обеспечения безопасного ведения горных работ в процессе планирования работ при проходке подготовительных выработок, а также ведения очистных работ в пределах горизонта +92 м необходимо учитывать геолого-структурную неоднородность обрабатываемого Кукисвумчоррского месторождения, выявленную с помощью геодинамического районирования.

К ВОПРОСУ О ГЛОБАЛЬНЫХ РАЗРЫВНЫХ СТРУКТУРАХ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Сироткин С. Д.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Рассматривая типы разрывных нарушений земной коры, можно выделить сбросы, взбросы, сдвиги, надвиги и покровы (т.н. шарьяжи). Растяжение при этом может быть как хрупким, так и вязким.

При хрупком разрушении пород разрыв происходит почти мгновенно. Скорость распространения трещины при этом зависит от хрупкости породы и возрастает по мере её увеличения. К примеру, наибольшая скорость распространения трещин наблюдается в алмазах – около 8000 м/с. Стекло же растрескивается со скоростью около 5000 м/с. Суть распространения трещины – это разрушение межатомных связей вблизи нее. Последующее смещение крыльев около разлома может потом продолжаться довольно долгое в геологических масштабах время.

В породах, прилегающих к разрыву, напряжения уменьшаются, вследствие чего расстояния между крупными разрывами нередко достигают довольно больших размеров. Растягивающие силы сначала вызывают развитие трещин отрыва, потом, если есть дополнительное воздействие силы тяжести, образуются вышеуказанные сбросы, часто с

раздроблением пород и большой амплитудой. Сбросы и взбросы иногда развиваются на довольно больших территориях, образуя грабены и горсты. В зависимости от времени формирования слагающих пород грабены делят на наложенные и конседиментационные. Последние иногда развиваются на протяжении десятков миллионов лет.

Нередко в горных породах смещение крыльев разрыва происходит не параллельно или перпендикулярно поверхности сместителя, а косо относительно горизонта. В таком случае возникают сбросо-сдвиги и взбросо-сдвиги. Если же перемещение крыльев происходит перпендикулярно к поверхности отрыва, то образуются раздвиги.

Все эти разрывы имеют либо хрупкое, либо вязкое разрушение горных пород, с незначительными пластическими деформациями. Но есть и другие разрывы – надвиги, они возникают и развиваются в результате продольного сжатия слоев, и образуют множество складок. Крупные надвиги с перемещением отложений на многие километры образуют тектонические покровы – шарьяжи.

К тому же, следует учесть, что планетарная трещиноватость подчиняется определенным закономерностям и сохраняет свою ориентировку в породах разного возраста.

В результате масштабного изучения разрывных структур пород и исследований больших разломов, характеризующихся длительным периодом развития и большой глубиной заложения, а также разнородных блоков земной коры, отличающихся по своей структуре и тектонике, совместными усилиями геологов и геофизиков были разработаны основы тектоники литосферных плит.

ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕАГЕНТНОГО РЕЖИМА ДЛЯ ФЛОТАЦИИ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ОЛЕНИЙ РУЧЕЙ»

Скибин В. К., Варюхина И. М.

ЗАО «Северо-Западная Фосфорная Компания», Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Вся горнорудная промышленность Мурманской области требует постоянного внимания к наращиванию запасов апатитового сырья, анализу его минералогического состава и свойств. По мере разработки апатитовых месторождений возрастает доля бедных по P_2O_5 руд, и соответственно, снижается их обогатимость, что приводит к увеличению объемов добычи и переработке руды, снижению рентабельности производства апатитового концентрата.

К относительно новым месторождениям, которые требуют внимания, можно отнести «Олений ручей», разрабатываемое ЗАО «Северо-Западная Фосфорная Компания».

Особенностями этого месторождения является достаточно сложный минералогический состав. Наличие в рудах данного месторождения повышенного содержания кальцийсодержащих минералов делает эти руды труднообогатимыми по сравнению с другими месторождениями Кольского полуострова, т.е. извлечение P_2O_5 из руды в апатитовый концентрат происходит несколько труднее. Для решения данной проблемы необходимо оказывать определенное влияние на свойства различных минералов.

Для выделения апатитового концентрата из руды используется флотационный метод обогащения, основанный на различной способности минералов удерживаться на границе раздела двух фаз, обусловленной различием удельных поверхностных энергий минералов. Для эффективного протекания процесса флотации в пульпу необходимо вводить специальные реагенты, которые активируют свойства одних минералов и подавляют свойства других. Реагентный режим определяется перечнем применяемых флотационных реагентов, их расходом, порядком подачи в процесс обогащения и продолжительностью контакта реагентов с пульпой. Таким образом, в настоящее время выбор реагентного режима для флотации апатита является актуальной задачей.

В работе был произведен анализ устойчивости пены с применением собирательной смеси двух различных составов. Данный анализ показал, что извлечение апатита в

концентрат в обоих случаях составило примерно 90 %. Исходя из этого, можно сказать, что ЖКТМ можно заменить другими таловыми маслами, стоимость которых в 2-2,5 раза ниже.

Ввиду сложности минералогического состава руд месторождения «Олений ручей», а следовательно, и трудности селективного разделения минералов, стоит принять к рассмотрению реагенты Аркомон СО и Фосфофан ПЕ65 для использования как дополнительных собирателей для флотации апатит-нефелиновых руд.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

Степанова А. В., Бекетова Е. Б.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Организация аварийной связи, пусть даже односторонней, является важным фактором для повышения вероятности выживания попавших в беду горняков. Для создания канала связи часто используют сверхнизкочастотные электромагнитные волны, которые обладают свойством проникать в проводящую среду, например, в проводящие породы разрабатываемых месторождений. В качестве антенны передатчика, как правило, используется заземленная на концах проводная линия, в разрыв которой подается модулированный, тем или иным способом, сигнал. Для передачи большого количества информации нужно повышать частоту сигнала, однако при этом уменьшается глубина проникновения сигнала вглубь. Приемником является измеритель низкочастотного поля – соленоид с сердечником из материала с высокой магнитной проницаемостью, причем чувствительность такого приемника прямо связана с его размерами. Очевидно, что чем меньше размер приемника, тем более он удобен в эксплуатации. Для оптимизации размеров приемника в сторону уменьшения необходимо учесть как глубину расположения шахтных выработок и величину проводимости горных пород, так и частоту сигнала, и параметры передающей системы. Как следует из вышесказанного, если мощность передатчика и размеры его антенны заданы, оптимальная чувствительность приемника определяется частотой передаваемого сигнала, глубиной расположения шахты и проводимостью горных пород.

Анализ применяемых датчиков односторонней аварийной связи, таких как: передающего устройства аварийного оповещения системы «Радиус-2», комплекса аварийного оповещения «СУБР- 1П» и малогабаритного датчика «МД», показал, что передатчиком, отвечающим всем вышеназванным условиям, отвечает датчик «МД».

Реальная горная порода никогда не является сплошной средой, а состоит из твердого минерального скелета и порового пространства, обычно заполненного электролитом. В этом случае мы говорим о твердой и жидкой фазах, т.е. рассматриваем двухфазную среду. Электропроводность жидкой фазы, а также процессы проводимости на границе фаз, определяют электрические свойства породы. Средняя электропроводность пород Кольского полуострова лежит вблизи 10^{-4} См/м.

Для установления аварийной связи с горняками, находящимися под завалом, предполагалось, что машина с портативным генератором выезжает к предполагаемому месту аварии и разворачивает на земной поверхности кольцевую антенну, которая содержит 10 витков провода. Генератор создает ток 20 А в кольцевой магнитной антенне диаметром 10 м. Горняки имеют приемник с датчиком МД, принимающим кодовый сигнал.

При таких условиях в работе рассчитана индукция вертикальной компоненты магнитного поля передатчика в зависимости от глубины (от 200 м до 2 км) в горных породах с типичной для Кольского полуострова проводимостью от 10^{-5} См/м до 10^{-3} См/м на частотах от 1 кГц до 10 кГц.

Использование результатов расчетов индукции магнитного поля при известной глубине аварийного участка, дает возможность выбора оптимальной несущей частоты передатчика, исходя из компромисса между глубиной проникновения магнитного поля и его частотой. Как

следствие, при этом может быть достигнута максимальная скорость передачи сигналов в конкретной аварийной ситуации.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХИБИНИТА «ЛОВЧОРР»

Токарев И. А.
МБОУ СОШ № 5, г. Кировск

На сегодняшний день из всего минерального богатства Хибинского месторождения объединение «Апатит» занимается только добычей и переработкой апатита и нефелина. Между тем мировая практика показывает, что для любого горнодобывающего предприятия важнейшим направлением является комплексное использование месторождений. В начале нашего века на объединении «Апатит» была начата разработка месторождения уникального природного облицовочного камня хибинита «Ловчорр». Однако с 2005 года добыча была приостановлена, карьер законсервирован, реализация материала прекращена.

Участок месторождения «Ловчорр» представляет собой высокогорную каменистую тундру с многочисленными делювиальными крупноглыбовыми свалами скальных пород на поверхности. Полезная толща сложена средне-крупнозернистыми хибинитами зеленовато-серого цвета, с различной густотой оттенков. Средний размер зёрен основных минералов составляет 1-2 см в поперечнике. Основными породообразующими минералами являются калиевый полевой шпат, нефелин, эгирин; второстепенными и акцессорными минералами - эвдиалит, энigmatит, апатит и др. По состоянию на 01.01.2003 г. запасы облицовочного хибинита составляли:

- по категории В – 166,6 тыс. м³;
- по категории С₁ – 633,4 тыс. м³.

При производительности карьера 5 тыс. м³ блоков 1-3 групп в год обеспеченность запасами составит 25 лет.

Физико-механические свойства хибинита месторождения отвечают требованиям ГОСТов 9479-84, 9480-89 и пригодны для получения блоков, облицовочных плит, облицовочных материалов, пригодных для настилки лестниц и полов, и изготовления архитектурно-строительных изделий. Облицовочные материалы из хибинита пригодны как для внутренней, так и для внешней облицовки зданий и сооружений.

Согласно оценке института «ВНИПИИстром сырьё», хибинит относится к 1 классу декоративности. Высокая прочность, низкая истираемость, однородность и способность к зеркальной полировке определяют его высокую технологичность при обработке и надежность в эксплуатации.

Анализ информации, предоставленной техническим отделом, отделом главного геолога и отделом сбыта ОАО «Апатит», позволил определить основные причины прекращения добычи облицовочного камня - отсутствие заинтересованности акционеров в разработке непрофильного сырья и несовершенство технологии добычи (в настоящее время значительно шагнувшей вперед).

Анализ собранных материалов позволяет сделать следующие выводы:

1. Хибиниты месторождения Ловчорр являются высокодекоративными породами I класса, относятся к прочным и долговечным видам облицовочного камня, пригодного для использования в промышленности без ограничения. Материал обладает высокой потребительской стоимостью и широкими экспортными возможностями.
2. ОАО «Апатит» в ближайшее время не будет заинтересовано в разработке месторождения хибинита.
3. Добыча и реализация хибинита может быть возобновлена при использовании современных технологий силами предприятий малого и среднего бизнеса, данная деятельность при существующей конъюнктуре будет прибыльной.

О ВЫБОРЕ СПОСОБА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА НАД ВЛАЖНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК

Хомкин Е. Е.¹, Ковалев А. В.²

^{1,2}Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

²Хибинский технический колледж – филиал Национального Минерально-Сырьевого Университета «Горный», г. Кировск

При продвижении по подземным выработкам состояние воздуха находится в зависимости от нескольких факторов. Во-первых, при входе в выработку воздух имеет начальные энергетические характеристики: температуру, давление, влагосодержание. Количественно это принято оценивать в виде энтальпии. Во-вторых, движение воздуха по выработке сопровождается потерями энергии, т.н. депрессией выработки. В-третьих, свой вклад в энергетический баланс вносят различные коммуникации и оборудование, как то электрические кабели, воздухо- и водопроводы, транспортное оборудование. В-четвертых, на температуру воздуха влияет температура горного массива, по которому проходит выработка. И в-пятых, вода, в случае нахождения в выработке, также воздействует на температуру и влагосодержание рудничной атмосферы.

Влияние этих составляющих весьма различается в зависимости от длины и гидравлического радиуса выработки.

Стремление уменьшить затраты на подогрев рудничного воздуха заставляет организации, эксплуатирующие месторождение, подавать в подземные выработки воздух с температурой, максимально приближающейся к допустимым по ЕПБ при РРНиРМ ПИ ПС +2°C. При этом зачастую возникает ситуация, когда энтальпия воздуха настолько мала, что температура над влажной поверхностью в зоне насыщения опускается ниже точки замерзания.

Для предотвращения образования льда необходимо поддерживать температуру воздуха в соответствии с формулой, предложенной Дёминым В.И., [1]

$$t \geq -1,6e + 9,3,$$

где e – упругость водяного пара, Па

Поскольку воздух при перемещении по выработке, в условиях АО «Апатит», нагревается, то проблема имеет два основных способа решения: нагрев всего поступающего в выработку воздуха до достижения расчетной температуры t в ближайшей зоне увлажнения [2] и локальный нагрев влажной поверхности (например, инфракрасными излучателями).

Первый способ проще в реализации и предпочтительнее при больших площадях увлажнения.

Однако в капитальных выработках водопрооявления часто локальны и стабильны во время всего зимнего сезона, поэтому имеет смысл рассмотреть вопрос о местном нагреве влажных поверхностей.

Определение мощности, места установки и типа нагревателей в зависимости от площади и расположения влажной поверхности позволяют решить инженерную и экономическую задачи по выбору способа увеличения энергосодержания рудничного воздуха.

Литература:

1. Demin V.I., Zyuzin Yu.L., Kovalev A.V., Neelov O.V., Kalabin I.V., Pugachev S.A. Meteorological conditions of icing of underground excavations of the “Rasvumchorr” mine // “Physics of Auroral Phenomena”, Proc. XXX Annual Seminar, Apatity, pp. 215 - 217, 2007

2. Ковалев А.В., Демин В.И., Зюзин Ю.Л., Пугачев С.С. Способ предотвращения обледенения воздухоподающих выработок подземных рудников Севера с помощью мониторинга термогигрометрических параметров./ А.В. Ковалев, В.И. Демин, Ю.Л. Зюзин, С.С. Пугачев // Аэрология: сборник научных трудов по материалам симпозиума «Неделя горняка-2008». Отд. выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. - № ОВ 5. – 2008. - С. 75-84.

ТЕХНОЛОГИИ КРЕПЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НАБРЫЗГБЕТОНОМ

Яковлев Н. М.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Набрызгбетон - искусственный материал (бетон), состоящий из смеси цемента, песка, гравия или щебня и, как правило, добавок - ускорителей схватывания и твердения, и получаемый нанесением этой смеси безопалубочным методом. Набрызгбетон (торкретбетон, шприц-бетон, пневмобетон) получил распространение в горном деле и подземном строительстве как один из основных материалов для крепления и гидроизоляции выработок, ремонта тоннельных обделок. Набрызгбетон не является относительно новым изобретением. Он применяется в широком диапазоне горно-геологических условий в виде самостоятельной конструкции (в скальных и плотных глинистых грунтах с коэффициентом крепости $f > 4$), а также в сочетании с анкерами или арками с покрытием непосредственно по породе или по сетке, используемой в качестве затяжки (при $f = 2-4$). Особенности набрызгбетона, такие как метод его нанесения при креплении горных выработок, специальные материалы, оборудование сделали его важным и необходимым инструментом для современного подземного строительства.

Набрызгбетонирование осуществляется с помощью различных специальных установок, которые по гибкому или жесткому трубопроводу нагнетают компоненты набрызгбетонной смеси в сопло. Известны два основных способа набрызгбетонирования – “сухой” и “мокрый”. При “мокроем” способе по трубопроводу к соплу подается затворенная (готовая) смесь, при “сухом” - сухая смесь, в которую вода подается на выходе из сопла. Первый способ распространен гораздо шире, чем второй. В обоих случаях при набрызгбетонировании происходит значительное пылеобразование. Однако пыль, образующаяся при “сухом” способе, менее опасна для здоровья, чем тончайшая аэрозоль, возникающая при “мокроем” возведении этого вида крепи.

Все разработки по совершенствованию технологии возведения крепи и обделок способом набрызгбетонирования направлены как на улучшение качества получаемого бетона, так и на улучшение условий работы персонала, занятого на этих работах.

Набрызгбетонная крепь известна и применяется много лет как за рубежом, так и в нашей стране. Работы по совершенствованию ее технологии ведутся и в настоящее время.

Так, большинство путей сообщения Олимпиады–2014 в городе Сочи состоит из эстакад и тоннелей, которые стали полигоном для внедрения современных технологий тоннелестроения как отечественных, так и зарубежных.

Сегодня набрызгбетон большей частью используется при креплении горных выработок, где его применение стало решением множества проблем и стало необходимостью. Наблюдается четкая тенденция роста применения набрызгбетона в тоннелестроении в крупномасштабных проектах. Только в Европе общий объем составляет более 3 млн. кубических метров в год. Можно предположить, что эта возрастающая тенденция продолжится на протяжении нескольких лет.

Литература:

1. Заславский, И.Ю. Набрызгбетонная крепь. / И.Ю. Заславский, А.В. Быков, В.Ф. Компанец. – М.: Недра, 1986. – 197 с.
2. Картозия, Б.А. Шахтное и подземное строительство: учеб. для вузов. – 3-е изд. / Б.А. Картозия и др. – М.: Изд-во Моск. Гос. гор. универ., 2003. - Т. 2. – 815 с.
3. Лысиков, Б.А. Использование подземного пространства. Монография / Б.А. Лысиков, А.А. Каплюхин. – Донецк: Норд-Компьютер, 2005. – 390 с.

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Бокарева А. В.¹, Маслобоев А. В.²

¹ Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

² ФГБУН Институт информатики и математического моделирования технологических процессов КНЦ РАН, г. Апатиты

Одним из приоритетных направлений государственной политики России в Арктике, согласно «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», является обеспечение экологической безопасности. Арктические регионы характеризуются суровыми природно-климатическими условиями и низкой устойчивостью экологических систем. Специфика добавляет наличие большого количества предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Исследования проводятся применительно к стратегически значимому региону Арктической зоны Российской Федерации – Мурманской области. Этот регион подвержен влиянию множества внутренних и внешних угроз экологической безопасности. Для Мурманской области характерно возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Для решения проблемы управления экологической безопасностью особую значимость приобретает создание и использование интеллектуальных информационных систем, реализующих функции мониторинга показателей состояния воздушной среды, земельных и водных ресурсов, а также поддержки принятия управленческих решений в сфере экологической безопасности региона.

Целью работы является разработка программной мультиагентной системы для информационной поддержки управления экологической безопасностью региона. Система является средством поддержки принятия решений, сокращающих время на сбор и обработку актуальной информации и повышающих эффективность принимаемых решений в сфере экологической безопасности. Эффект достигается за счет использования интеллектуальных агентов, реализующих функции сбора, обработки и анализа разноплановой информации о влиянии разнородных факторов на состояние экологической системы региона.

Система состоит из четырех функциональных блоков: 1) модуль знаний; 2) модуль анализа; 3) модуль интерфейса; 4) модуль принятия решений.

Модуль знаний представлен базой данных и базой знаний. База данных предоставляет информацию о показателях и диапазонах их допустимых значений. База знаний содержит знания о решении поставленной задачи.

Модуль анализа включает агентов-ресурса и агента-предприятия. Агенты-ресурса выполняют сбор и поиск данных, полученных из внешней среды. Ресурс можно представить как элемент окружающей среды. Таким образом, можно выделить следующие виды агентов-ресурса: агент атмосферного воздуха, агент водного ресурса, агент земельного ресурса. Агент-предприятия отстаивает интересы своего предприятия и руководствуется следующими стратегиями: минимизация затрат, связанных с природоохранной деятельностью; минимизация вреда, который наносится окружающей среде в ходе основной производственной деятельности предприятия.

Модуль интерфейса содержит агента-интерфейса, который является промежуточным звеном между конкретным пользователем и системой, то есть это визуальное отображение данных и результатов работы системы.

Модуль принятия решений представлен агентом-супервизором, который получает информацию от других агентов и, взаимодействуя с модулем знаний, выводит некий результат своей деятельности: оценивает уровень экологической безопасности региона, экологический ущерб, наносимый отдельным предприятием, а также выдает рекомендации конкретному предприятию по проведению природоохранных мероприятий.

Агенты системы разработаны в программной инструментальной среде JADE (Java Agent Development Framework) на объектно-ориентированном языке программирования Java.

Система имеет распределённую архитектуру, ориентирована на открытые сети агентов и представляет собой тренажерно-моделирующий комплекс, предназначенный для органов государственной исполнительной власти на муниципальном и региональном уровнях, а также для руководителей предприятий, менеджеров и экспертов в сфере управления экологической безопасностью.

В качестве информационной базы исследования использовались открытые источники данных, включающие сборники нормативно-правовых и нормативно-технических документов, методические пособия по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ, предоставленные Институтом проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН.

Отличительной особенностью предлагаемой разработки от аналогичных систем является возможность формирования альтернативных планов природоохранных мероприятий с учетом текущей или прогнозируемой экологической ситуации и материальных возможностей предприятий региона, а также выбор наиболее эффективных из них. Каждый пользователь (субъект управления) сможет выбрать для себя те планы, которые наилучшим образом отражают его цели и отвечают его финансовым возможностям.

С помощью разработанной системы можно оценить состояние показателей окружающей среды, сравнить их с нормативными и в автоматизированном режиме сформировать комплекс природоохранных мероприятий для минимизации наносимого экологического ущерба.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ¹

Вицентий А. В., Порядин Т. А., Шишаев М. Г.

Институт информатики и метаматематического моделирования технологических процессов
Кольского НЦ РАН, Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В настоящее время современные геоинформационные системы (ГИС) находят свое применение в самых разных областях деятельности. Несмотря на то, что изначально ГИС относили к системам электронного картографирования, на данном этапе развития их функциональный потенциал существенно расширился и такие системы стали мощными инструментами сбора и анализа не только лишь пространственной информации, но и поддержки принятия решений по управлению территориями.

Некоторые современные ГИС, кроме стандартных инструментов анализа и управления пространственными данными включают в себя средства интеллектуального анализа данных и обработки знаний. Доступ к этим средствам осуществляется через пользовательский интерфейс, однако вопросам разработки эффективных интерфейсов геоинформационных систем уделяется недостаточно внимания. Результатом такого подхода является ситуация, когда полезные и эффективные функции ГИС остаются невостребованными конечным пользователем главным образом потому, что доступ к ним с точки зрения пользователя реализован неудобно или логика их работы не совпадает с представлениями пользователя о том, как такие функции должны быть реализованы.

Другая сторона проблемы взаимодействия с пользователем ГИС представлена совокупностью вопросов, связанных с тем, каким образом наиболее эффективно проводить визуализацию геоданных. Разные производители по-разному отвечают на эти вопросы, но ясно, что при любом подходе необходимо развивать специализированные технологии для обеспечения автоматизированного формирования геоизображений, адаптированных к особенностям восприятия человека и способствующих более быстрому и адекватному принятию решений. Подобные технологии могут базироваться на формальном

¹ Работы выполнены в рамках программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН «Интеллектуальные информационные технологии, системный анализ и автоматизация»

представлении знаний о предметной области и об особенностях человеческого восприятия информации. Таким образом, разработка пользовательских интерфейсов современных геоинформационных систем, включая вопросы геовизуализации, является актуальной и нетривиальной задачей, требующей выработки комплексного подхода к ее решению.

Для решения обозначенных выше проблем предлагается подход динамической когнитивной геовизуализации, обеспечивающий содержательное соответствие картографического геоизображения специфике решаемой задачи и психологии восприятия информации лицом, принимающим решение. Предлагаемая концепция когнитивной геовизуализации (картографии) подразумевает экстраполяцию пространственного представления и анализа на область восприятия геоинформации, когнитивной структуры сознания человека, выявляя глубинные связи между картографированием и восприятием, что поддерживается основными положениями семиотики картографии, которая изучает логическую сущность картографических знаков, обслуживающих ее познавательную функцию. При этом обнаруживается аналогия общих отношений значения знаков с основополагающими положениями картографии такими, как умственное значение (отношения между знаком и субъектом), предметное значение (отношения между знаком и объектом), языковое значение (отношения между знаками и практическими действиями субъекта). Динамическая когнитивная геовизуализация основана на формальном представлении знаний о предметной области и об особенностях визуального восприятия информации различными категориями пользователей ГИС. Одним из ключевых компонентов является специализированная онтология пользовательского представления, описывающая визуальные картографические стереотипы для различных категорий пользователей.

СОФИЗМЫ

Грачева А. А.

МБОУ Гимназия №1, г. Полярные Зори

Каждый человек совершает ошибки. Особенно это относится к нам, учащимся: мы каждый день получаем новые знания, пытаемся их освоить и очень часто делаем ошибки. Но проблема состоит в том, что мы не можем их найти. Обнаружить ошибку – это значит осознать её, а осознание ошибки предупреждает нас от повторения её в других рассуждениях.

Сказать просто, а вот сделать... В отличие от учителей, мы не замечаем своих недочетов и ошибок. Как минимум, у нас мало опыта в этом.

Но осознавая, что эта проблема актуальна, я решила изучить её и научить детей находить ошибки.

Многие в наше время не знают о таком понятии, как «софизм». А с помощью него еще в Древней Греции детей учили логике и математическим рассуждениям. Но в настоящее время в нашей школьной программе отсутствует софистика, что, по моему мнению, очень плохо.

Цели моей работы:

доказать, что софистика нужна в школьной программе;

показать, что софистика, помогает не только в нахождении ошибок, но и в развитии логики, кругозора и внимательности.

Гипотеза: софизмы помогают научиться находить ошибки.

Задачи:

научиться находить ошибки во множестве софизмов;

провести опрос среди учащихся, чтобы показать, насколько хорошо дети умеют находить у себя ошибки.

Результат опроса: с возрастом учащиеся лучше находят у себя ошибки, но все равно хотят улучшить свои способности в этом нелегком деле. Но также из опроса видно, что дети почти не знают, что такое «софизм», что говорит об узком кругозоре учащихся. Результат

всей работы: составлен сборник софизмов, которым учителя могут пользоваться на своих уроках.

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ АПТЕКИ

Гурьева А. А.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В настоящее время возросло количество аптек, что вызвало уменьшение продаж. В связи с этим перед руководителем встала задача о принятии решения по дальнейшему развитию аптеки. В решении данной задачи может помочь имитационное моделирование, которое призвано решать подобного рода задачи. Этот метод моделирования позволяет строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени и с ее помощью рассматривать различные сценарии в зависимости от значений параметров модели.

Целью настоящей работы является разработка системно-динамической модели аптеки, и изучение различных сценариев ее развития.

В качестве основных процессов работы аптеки в данной работе рассматриваются формирование ее бюджета и продажа основных видов товаров.

Модель реализована с помощью инструментального средства моделирования AnyLogic и включает в себя три блока: бюджет, изделия медицинского назначения и лекарственные средства.

Блок бюджет имитирует распределение денежных средств аптеки. Основные составляющие: общая сумма выручки от продажи товаров; сумма всех расходов; количество денег, полученных от продажи медицинских изделий; количество денег, полученных от продажи лекарственных средств; затраты на оплату труда рабочим; затраты на аренду помещения и затраты на закупку товара.

Второй и третий блоки имитируют продажу и закупку соответствующих медицинских товаров. На закупку товара влияют: желаемое для закупки количество изделий соответствующего товара; количество соответствующего товара, которое нужно закупить; желаемый для поддержания уровень соответствующих товаров на продажу: спрос на соответствующие товары. Управляющими переменными являются: средняя цена закупки медицинских изделий и лекарственных средств, а также средняя цена продажи соответственно.

С помощью разработанной модели можно изучить различные сценарии развития, что позволит определить, какие меры следует предпринять для продуктивной работы аптеки.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОНТОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ПАТТЕРНОВ

Данилов Е. Ю., Ломов П. А.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

На сегодняшний день онтологические модели находят свое применение в решении широкого спектра задач, включая автоматическое извлечение знаний из текстов на естественном языке, семантический поиск информации, интеллектуальное аннотирование и другие. В качестве де-факто стандартом описания онтологий, благодаря наличию богатых выразительных возможностей и вместе с тем формальной разрешимости, является язык описания веб-онтологий. Онтологии, описанные с помощью данного языка, представляют собой систему логических утверждений (аксиом) дискреционной логики, описывающих предметную область или задачу. Интерпретация пользователем их смысла усложняется по мере добавления в онтологию новых знаний. В итоге это приводит к появлению проблемы ее понимания [1] и затрудняет применение онтологий. В решении данной проблемы большую

роль играет визуализация онтологии, эффективность которой существенно зависит от решаемой задачи.

Одной из таких задач является осмысление онтологии [2], для ее повторного использования или изменения структуры ее понятийной системы.

Другой важной задачей также является визуализация результатов логического вывода. Ее суть заключается в создании визуального представления, способного проиллюстрировать вывод логических утверждений для объяснения его результатов.

Однако на сегодняшний день актуальной также является задача эффективной передачи заключенных в онтологии знаний пользователю или эксперту, не знакомому с приемами и языками онтологического моделирования.

Для достижения этой цели было предложено создать визуализацию с использованием когнитивных фреймов [3] на базе онтологических шаблонов проектирования (ОШП). ОШП представляют собой рекомендуемое решение некоторой общей проблемы проектирования онтологии. ОШП могут быть повторно использованы в большинстве случаев, без необходимости искать свой способ решения. Это, с одной стороны, экономит время и упрощает разработку онтологии, с другой - делает структуру онтологии более понятной для других разработчиков, знакомых с ОШП.

В данной работе представлена программная реализация визуализатора онтологий на основе онтологических шаблонов проектирования. Рассматривается архитектура программного средства, а также примеры полученных с его помощью визуализаций понятий прикладной онтологии.

Литература:

1. Bergh, J.R.: "Ontology comprehension", / J.R. Bergh // University of Stellenbosch, Master Thesis 2010.
2. Motta, E., Mulholland, P., Peroni S., d'Aquin, M., Manuel Gomez-Perez, J., Mendez, V., Zablith, F.: A Novel Approach to Visualizing and Navigating Ontologies, / E. Motta and other // Lecture Notes in Computer Science Volume 7031, 2011, pp 470-486.
3. Ломов, П.А., Подход к визуализации онтологий на основе когнитивных фреймов / П.А. Ломов, М.Г. Шишаев // Научный журнал "Информационные системы и технологии". №6 (86), ноябрь-декабрь 2014. – Стр. 21-30.

РАЗРАБОТКА ВЕБ-РЕСУРСА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНТЕРНЕТ-РАДИОСТАНЦИЙ

Ильин О.В.¹, Датьев И. О.^{1,2}

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

² Институт информатики и метаматематического моделирования технологических процессов Кольского НЦ РАН, г. Апатиты

В настоящее время на просторах всемирной паутины существует большое количество любительских и профессиональных интернет радиостанций. Создать свою «Волну» не представляется сложной задачей, поскольку осуществить это можно даже с помощью обыкновенного медиа плеера, или значительно расширить возможности вещания, воспользовавшись услугами «Радиохостинга».

Однако один музыкальный поток вряд ли привлечет аудиторию, так как в условиях огромного разнообразия подобных ресурсов слушатели стали более требовательны и избирательны в своих предпочтениях.

Целью данной работы является создание и поддержание веб-сайта для обработки, вывода и трансляции потоковых радиостанций, позволяющего помимо предоставления удобного пользовательского интерфейса производить в автоматическом режиме поиск и отображение на экране дополнительной информации об исполнителе, а также осуществлять взаимодействие слушателей и участников проекта.

В основе технологии интернет-радио лежат 3 элемента: станция — генерирует аудиопоток и направляет его сервер; сервер (повторитель потока) — принимает аудиопоток

от станции и перенаправляет его копии всем подключённым к серверу клиентам, по сути, является репликатором данных (трафик сервера пропорционален количеству слушателей); клиент — принимает аудиопоток от сервера и преобразует его в аудиосигнал, который и слышит слушатель интернет-радиостанции.

Кроме потока звуковых данных обычно передаются также текстовые метаданные, информация о станции и текущей композиции и т.д. В данной терминологии сайт является «мостом» между сервером и клиентом, обеспечивая слушателю не только воспроизведение аудиопотока через любой интернет-браузер, но и предоставление расширенной информации по воспроизводимому потоку в реальном времени.

Веб-ресурс построен на платформе Joomla 3 серии с использованием как готовых модулей, так и специально разработанных функций и соответствующих скриптов для обработки аудио потоков. Например, для веб-ресурса разработан специальный аудио-плеер, который использует Adobe Flash — мультимедийную платформу компании Adobe Systems для воспроизведения аудио на веб-страницах. Плеер интегрирован в определенные веб-страницы сайта согласно общему дизайнерскому стилю, что позволяет осуществлять программное управление воспроизведением практически в любом месте блока сайта и при необходимости приостанавливать работу плеера при запуске других элементов на странице. Для каждой станции создана отдельная страница сайта, при открытии которой автоматически начинается ретрансляция выбранного аудиопотока слушателю через встроенный флэш плеер и отображается расширенная информация. Здесь же предусмотрена возможность, щелкнув по ссылке мультиплеера, открыть небольшое окно браузера в виде плеера с кнопками для прослушивания всех потоков проекта. Мульти-плеер написан на языке PHP с использованием Adobe Flash и является авторской собственной разработкой.

В проекте используется наиболее распространенный в настоящее время сервер радиовещания Icescast. Помимо аудиопотока он передает текстовые метаданные, которые система с периодичностью 20 секунд обновляет и сохраняет в файле-буфере в виде массива. На открываемой пользователем странице запускаются разработанные скрипты, которые выбирают из буфера необходимые данные, формируют доступные информационные поля и, в зависимости от результатов, выводят с периодическим обновлением данные на страницу. В итоге, слушатель может прочитать название текущей и следующей композиции, название передачи, последние треки, звучавшие в эфире, имя ведущего (который на данный момент ретранслируется сервером), увидеть его аватар и изображение исполнителя, количество слушателей «он-лайн».

Общая картина для слушателя представляется весьма комфортной, в меру динамичной, информационноёмкой. Без труда можно выделить понравившуюся композицию и узнать подробности эфира станции. Далеко не все, даже самые мощные медиа проекты интернет, используют такой формат информационного сопровождения станций, предпочитая завоевывать аудиторию путем увеличения количества станций, или применяют другие методы.

Для дополнения контента на сайте, помимо вышеперечисленных блоков, используется еще много модулей, авторизация и разграничения прав пользователей сайта, форум, чат, комментарии и другие готовые решения от разных разработчиков.

Проект в настоящее время успешно реализован и доступен по адресу <http://enigmatic.su/>, включает в себя 3 радиостанции, завоевал своих поклонников, среднесуточная посещаемость сайта - 250 человек. Среднее количество слушателей он-лайн на каждой станции - около 30. В дальнейшем планируется увеличивать информационные возможности проекта и осуществлять использование систем.

СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Константинова В. Ю.
МАОУ СОШ №10, г. Кандалакша

XXI век - век высоких компьютерных технологий. Это значит, что использование ИКТ в школе - процесс объективный и вполне закономерный. Компьютер дома, в школе в настоящее время уже не роскошь, а средство для работы.

Целью работы является создание мультимедийного модуля по физической культуре для общеобразовательных учреждений. Для достижения поставленной цели нами решались следующие задачи: рассмотреть и сравнить доступность современных информационных технологий в качестве мультимедийных пособий по различным темам курса физической культуры в основной и старшей школе; разработать формальную модель модуля; выбрать способ реализации; отобрать теоретическую базу; снять и смонтировать видеофрагменты; протестировать и отладить мультимедийный модуль и проанализировать полученные результаты.

Методы, использованные в ходе исследовательской работы - сбор, анализ и сравнение информации и компьютерный эксперимент позволили полностью реализовать поставленные цели и достигнуть предполагаемых результатов.

В итоге проведенной работы были получены следующие результаты. Было рассмотрено большое количество разных пособий по различным темам курса физической культуры в основной и старшей школе; проведено сравнение доступных разработок, была выбрана идея, и на основе этой идеи была разработана формальная модель и произведен выбор способа реализации – среды для разработки системы. Для наполнения теоретической базы были отобраны методические материалы. Также были сняты и смонтированы видеофрагменты, проведены тестирование и отладка мультимедийного модуля, произведен анализ полученных результатов.

В ходе исследования были получены практические доказательства, подтверждающие нашу гипотезу. Так как получившаяся в результате исследования система, являясь готовым программным продуктом, не в полной мере нас удовлетворяет в техническом и содержательном смысле, намечены перспективы для доработки.

СОЗДАНИЕ ВЕТЕРИНАРНО – СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ «ДОКТОР АЙБОЛИТ»

Косенчук В. В.
МАОУ СОШ №10, г. Кандалакша

Что же делать, если питомец заболел? Конечно, многие скажут, что необходимо обратиться к ветеринару. Но ветеринарная лечебница работает не каждый день, а самочувствие питомца с каждым днём может ухудшаться. Что делать тогда? Как определить заболевание? Чем лечить животное? А можно ли разработать такой программный продукт, который помог бы определить возможное заболевание и дать некоторые рекомендации, которые помогут спасти жизнь питомца? Будет ли востребована система? В данной работе мы попытаемся разобраться в сложившейся проблеме и попробуем найти некоторые пути ее разрешения.

Была определена цель работы: создание ветеринарно-справочной системы «ДОКТОР АЙБОЛИТ» для определения возможных заболеваний некоторых видов животных, а также получения рекомендаций по лечению данных заболеваний или по доврачебной помощи. Методами исследования стали сбор и анализ информации, опрос в виде анкетирования и компьютерный эксперимент в выбранной среде программирования.

Актуальность данной работы состоит в том, что при явных симптомах неизвестного заболевания у домашних питомцев, не всегда есть возможность обратиться к специалисту, а данная консультирующая система позволит в «домашних условиях» определить возможное

заболевание и даст некоторые рекомендации по облегчению состояния животного или доврачебной помощи.

В результате этой исследовательской работы:

1. По данным анкетирования можно сказать, что большинство из нас очень мало знают о том, как помочь своему питомцу, если рядом нет врача – ветеринара, но хотели бы, чтобы под рукой было такое программное средство, которое разрешило бы сомнения о возможной болезни или рекомендовало что-то для облегчения состояния недомогающего животного.

Была разработана формальная модель, выбрано простое и доступное средство разработки - среда программирования Microsoft Visual Studio Express 2010.

2. Была разработана программа – справочник «ДОКТОР АЙБОЛИТ».

3. По итогам компьютерного эксперимента выяснилось, что на данном этапе разработки система работает корректно, все респонденты, изъявившие желание поучаствовать в тестировании программы, выразили свое одобрение по поводу разработки такой полезной программы, остались довольны дружественным и понятным интерфейсом, графическим сопровождением.

Выводы: мы создали программу «ДОКТОР АЙБОЛИТ», которая соответствует следующим положениям: она бесплатна, работает off-line, возможные заболевания определяются по симптомам. Наша гипотеза подтвердилась.

«ЭФФЕКТ БАБОЧКИ» В СИСТЕМЕ SCILAB

Лемешко П. С.

МБОУ СОШ №15, г. Апатиты

Аттрактор — это особое множество, возникающее в теории динамических систем. Обычно динамические системы представляют как некоторое геометрическое пространство, на котором задано правило сведения точек во времени.

Эдвард Лоренц по праву считается «отцом» теории хаоса. В 1961 году метеоролог и математик Эдвард Лоренц создал компьютерную модель для решения системы дифференциальных уравнений, являющейся упрощением гидродинамической системы уравнений конвекции в плоском слое:

$$\begin{cases} \dot{x} = \sigma(y - x) \\ \dot{y} = x(r - z) - y \\ \dot{z} = xy - bz \end{cases},$$

где $\sigma = 10$, $r = 28$, $b = 8/3$. Здесь x отвечает за скорость вращения водяных валов, y и z — за распределение температуры по горизонтали и вертикали, r — нормированное число Рэлея (безразмерное число, определяющее поведение жидкости под воздействием градиента температуры), σ — число Прандтля (отношение коэффициента кинематической вязкости к коэффициенту температуропроводности), b — содержит информацию о геометрии конвективной ячейки.

В ходе проведённой работы были смоделированы решения системы дифференциальных уравнений, аттрактора Лоренца. По полученным данным были построены графики поведения решения системы Лоренца при различных значениях параметра r . Для расчёта и визуализации был применён пакет Scilab.

Scilab — пакет прикладных математических программ, предоставляющий мощное открытое окружение для инженерных, технических и научных расчётов. Программа доступна для различных операционных систем, включая GNU/Linux и Microsoft Windows.

Литература:

1. Пратьков, А. Н. Моделирование физических процессов в специализированных программных средствах Курсовая работа по информатике/ А.Н. Пратьков, Саранск: 2012. — 43 с.

2. Пратьков, А.Н. Компьютерное моделирование в системе SCILAB / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Студент и наука – 2010» - [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://science.masu.ru/conf>.

3. Азевич, А. И. Эффект порхающей бабочки /А.И. Азевич // Информатика. – 2013. - № 5.-С.32-36.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОТОКОЛА МАРШРУТИЗАЦИИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ

Павлов А. А.², Датьев И. О.^{1,2}

¹ Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

² Институт информатики и математического моделирования Кольского НЦ РАН, г. Апатиты

MANET (англ. Mobile Ad hoc Network) — беспроводные децентрализованные самоорганизующиеся сети, состоящие из мобильных устройств, каждое из которых может передвигаться в любом направлении.

На сегодняшний день эффективность организации MANET с высокой степенью мобильности узлов и относительно большим количеством участников низка относительно скорости доставки и коэффициента доставки пакетов данных.

В настоящее время коллективом авторов ИИММ КНЦ РАН разрабатывается алгоритм маршрутизации MANET, основанный на использовании векторов расстояний. Данный протокол может быть отнесен к классу реактивных. Суть подхода заключается в следующем. Все узлы сети с определенной периодичностью осуществляют широковещательную рассылку Hello-сообщений, узнавая своих соседей в шаговой доступности. Эти данные обрабатываются и записываются в таблицы маршрутизации узлов, наряду со временем (моментом) доступности узла-соседа. При необходимости передачи данных узел-источник производит поиск узла назначения в своей таблице маршрутизации. В случае отсутствия соответствующей записи узел-источник начинает рассылку сообщений-запросов для обнаружения узла-получателя. Если в таблице узла, принявшего запрос, отсутствуют сведения о маршруте к узлу назначения, то в пакет добавляется идентификатор текущего узла и пакет транслируется дальше (это позволяет получить обратный путь передачи и избежать заикливания маршрута).

При получении запроса узел назначения посылает ответ узлу-источнику с указанием маршрута. Узел-источник, получив ответ, помещает информацию о маршруте в свою кэш-память. Промежуточные узлы, передающие ответ, также сохраняют полученные маршруты к адресату и отправителю. Если узел-источник за определенное небольшое время получает несколько ответов-маршрутов до узла назначения, то выбирается маршрут с меньшим «расстоянием» (которое вычисляется с помощью предложенной метрики). Предлагаемый подход должен понизить вероятность разрыва маршрута и, соответственно, нагрузку на узлы сети, связанную с поддержанием маршрутов.

Для получения сравнительной оценки предложенного протокола маршрутизации по отношению к существующим протоколам сетей MANET, авторами создан программный прототип модели в сетевом симуляторе NS-3.

Модель сети представляет собой программное приложение, выполненное на языке программирования C++. Основными задачами, решаемыми в рамках авторской модели являются поиск и поддержание маршрута. Описание этих процессов содержит класс NS3::Routing, который расширен от абстрактного существующего класса NS3::Ipv4L4Protocol. Здесь же реализован механизм широковещательной рассылки с целью определения соседей в определенные моменты времени. Хранение маршрутов - это другой важный компонент моделей в NS-3. Для этого в модели объявлен класс NS3::Prot::RouteCache, в котором сохраняются обнаруженные в процессе поиска маршруты. Класс NS3::Prot::NSendBuffer разработан для хранения всех неотправленных пакетов данных. NS3::Prot::RreqTble предназначен для того, чтобы избежать повторяющихся запросов маршрута.

В итоге, авторами разработан протокол маршрутизации для мобильных самоорганизующихся сетей. Для оценки эффективности предложенного протокола создан прототип модели функционирования MANET в сетевом симуляторе NS-3. В дальнейшем планируется реализовать другие модели (более приближенные к реальным условиям) перемещения узлов и произвести сравнительный анализ характеристик разработанного протокола с существующими протоколами (AODV, OLSR и т.д.) в различных условиях функционирования с целью улучшения параметров разработанного протокола.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАУКОГРАДА (НА ПРИМЕРЕ Г. АПАТИТЫ)

Семакова Е. А.¹, Маслобоев А. В.²

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

² Институт информатики и математического моделирования Кольского НЦ РАН, г. Апатиты

В современных условиях для муниципальных образований северных регионов России актуальна проблема перехода на модель устойчивого поступательного социально-экономического развития. Решение этой проблемы обусловлено сложностью гармонизации основных показателей устойчивого развития социально-экономических систем. Решение проблемы может быть получено на основе адекватной информационно-аналитической поддержки процессов принятия управленческих решений по оптимизации данных показателей как на муниципальном, так и региональном уровнях. Для решения задач информационной поддержки управления развитием социально-экономических систем сегодня широко используются современные информационные технологий и методы компьютерного моделирования.

Город является развивающейся социально-экономической системой. Одним из эффективных инструментов исследования процессов развития таких сложных динамических систем является метод системной динамики и основанные на нем технологии имитационного моделирования, позволяющие строить имитационные модели, описывающие процессы так, как они бы проходили в действительности. В работе исследуемая система заменяется динамической моделью, с которой проводятся эксперименты и которая с достаточной точностью описывает динамику развития реальной системы с целью получения информации о развитии системы и выработки антикризисных стратегий управления ее развития на основе имитационного моделирования.

Целью настоящей работы является разработка и анализ системно-динамической модели развития наукограда, обеспечивающей возможность исследования и прогнозирования динамики развития города. В качестве площадки для проведения эксперимента выбран г.Апатиты, являющийся центром научной мысли Мурманской области и обладающий высоким научно-образовательным, инновационным и промышленным потенциалом. Несмотря на то, что г.Апатиты сам по себе не имеет статуса наукограда, его научно-образовательный, кадровый и промышленный потенциал позволяет отнести его к данной категории городов.

В ходе исследования построена интегрированная системно-динамическая модель, позволяющая прогнозировать и исследовать различные сценарии социально-экономического развития города с учетом динамически изменяющихся условий. Основное назначение модели – поддержка принятия управленческих решений в сфере устойчивого развития городских систем на муниципальном уровне.

Модель реализована в инструментальной среде имитационного моделирования AnyLogic и включает в себя три основных модельных блока, моделирующих динамику развития базовых составляющих устойчивого развития города: экономическую, социальную и промышленно-экологическую. В модели формализуются базовые показатели социально-экономического развития города, к которым относятся: ставка заработной платы рабочих промышленности, общее население г.Апатиты, коэффициент рождаемости, площадь

г.Апатиты, количество работающих жителей в КНЦ РАН, площадь промышленного района и другие.

Исходные данные для моделирования динамики показателей устойчивого развития города Апатиты предоставлены Департаментом экономического развития Администрации г.Апатиты Мурманской области и Кольским научным центром Российской академии наук.

Отличительной особенностью созданной имитационной модели по сравнению с существующими разработками является учет показателей, отражающих развитие научно-инновационного потенциала социально-экономической системы города.

На основе экспертно-имитационного моделирования с применением созданной модели предложены стратегии обеспечения устойчивого развития наукограда:

1) повышение экономического потенциала города за счет увеличения производственных мощностей и повышения качества выпускаемой продукции при условии минимального негативного воздействия на экологию;

2) снижение негативного влияния на окружающую среду (минимизация экологических рисков) за счет увеличения количества высокочистых и высокотехнологичных производств, утилизации отходов и очистки сточных вод;

3) повышение качества жизни населения и снижение социальных рисков за счет увеличения числа рабочих мест (расширение рынка труда), уменьшение размера коммунальных выплат и увеличения числа образовательных учреждений и заработной платы рабочих;

4) рост объема финансирования научной деятельности должен привести к увеличению количества потенциально эффективных инновационных проектов и появлению конкурентоспособной наукоемкой продукции, применимой в практической деятельности промышленных предприятий региона.

Полученные результаты смогут найти применение в практической деятельности Департамента экономического развития Администрации муниципального образования г. Апатиты для анализа и исследования возможных сценариев социально-экономического развития г.Апатиты с учетом динамики и структурных трансформаций социально-экономической среды города, а также КНЦ РАН для информационной поддержки научно-инновационной деятельности.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ СТЕПЕННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ПО МОДУЛЮ m

Соколова А. А.

МАОУ СОШ № 10, г. Кандалакша

Операции по модулю являются основами современной теории криптографии. Эта теория появилась еще в работах Евклида. Великая теорема Ферма рассматривает решение уравнения, содержащего сумму степеней, над её доказательством около 350 лет работало много ученых, и только в 1994 году она была полностью доказана Эндрю Уайлсом. Данная работа является попыткой начать исследования в области модульной арифметики над степенными последовательностями.

Цель: исследовать закономерности и периоды степенных последовательностей по модулю m .

Задачи:

- 1) изучить учебную, справочную литературу по заявленной теме;
- 2) исследовать различные степенные (квадратные, кубические, биквадратные) последовательности по модулю m ;
- 3) доказать, что для каждого случая период равен m ;
- 4) найти наименьшие периоды этих последовательностей;
- 5) найти закономерности для определения наименьшего периода;
- 6) проанализировать закономерности степенных последовательностей по модулю

m ;

- 7) найти закономерности по простому модулю;
- 8) доказать обнаруженные свойства, выполнив обобщения найденных закономерностей;
- 9) изучить возможность применения найденных свойств при решении задач.

Гипотеза: степенные последовательности по модулю m всегда имеют период m , но не всегда минимальный; существуют некоторые закономерности внутри последовательностей.

Методы исследования – изучение литературы, обобщение и систематизация найденных сведений, выявление аналогий, исследование периодичности степенных последовательностей по модулю m , проведение сравнительного анализа.

Представленная исследовательская работа имеет две части: в первой части составляются таблицы (явным просчетом последовательностей и остатков, затем с помощью табличного процессора Microsoft Excel), анализируются периоды и определяются закономерности степенных последовательностей по модулю m , во второй части – доказываются найденные свойства.

Полученные результаты данной исследовательской работы подтверждают гипотезу:

- 1) периоды степенных последовательностей по модулю m равны m ;
- 2) для степенных последовательностей второй степени:
 - 2.1) периоды степенных последовательностей по модулю m равны $m/2$, если m кратно 4;
 - 2.2) периоды степенных последовательностей по модулю m равны m , если m не кратно 4;
 - 2.3) если m – четное число ($m > 2$), но не кратно 4, то последовательность внутри минимального периода будет делиться на две части с противоположным порядком следования чисел и посередине этой цепочки будет число, равное половине m , а в конце - 0;
 - 2.4) если m – нечетное число ($m > 2$), то последовательность внутри минимального периода будет делиться на две части с противоположным порядком следования чисел, а в конце - 0;
- 3) периоды степенных последовательностей третьей степени по модулю m равны $m/3$, если m кратно 9;
- 4) для степенных последовательностей четвертой степени по модулю m период может быть меньше m , если m кратно 4.

Авторские доказательства обнаруженных свойств разобраны полностью.

Актуальность рассматриваемой темы следует из того факта, что многие задачи на делимость целых чисел могут быть решены с помощью выявленных закономерностей и составленных таблиц.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ ПРОГРАММЫ «СПРАВОЧНИК АВТОМЕХАНИКА»

Федоренко А. А.

ГАОУ МО СПО «Апатитский политехнический колледж», г. Апатиты

Ремонт автомобиля — это очень сложный технический процесс, предполагающий выполнение множества разнообразных видов работ. В связи с этим у меня родилась идея разработать программу, которая стала бы помощником всем начинающим ремонтникам автомобильного транспорта. Такая программа должна содержать необходимые для автомехаников сведения, и при этом быть наглядной, простой в использовании и бесплатной.

Целью данной работы является разработка интерактивного «Справочника автомеханика».

Для достижения поставленной цели необходимо было решение следующих задач:

- выбор языка и среды программирования;
- определение структуры программы;
- разработка, отладка и тестирование текста программы;
- разработка руководства пользователя.

Результатом работы является создание интерактивного «Справочника автомеханика». Данная программа разработана на языке программирования Blitz Basic в среде разработки Blitz3d v1.08 с подключением библиотеки GUI w_512 для добавления графического

интерфейса пользователя. Разработанная программа содержит несколько трехмерных моделей автомобильной техники и двигателей с текстовым и звуковым описанием, а также интерактивные тесты для проверки усвоения материала по темам «Устройство автомобиля», «Правила дорожного движения».

Перспективы работы:

- дальнейшее расширение программы, добавление новых моделей;
- создание англоязычной версии программы для изучения профессиональной лексики на уроках английского языка;
- создание системы добавления своих моделей и описаний, что позволит пользователю самому расширять данную программу.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ СТУДЕНТА И ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ (LEARNING MANAGEMENT SYSTEM)

Чистов П. А., Бочевская А. А., Тоичкин Н. А.
Кольский филиал Петр ГУ, г. Апатиты

Многие обучающиеся в различных учебных заведениях, а также преподаватели этих заведений, за период обучения так или иначе сталкиваются с проблемой организации учебной деятельности. Зачастую причиной подобной проблемы становится невнимательность или лень самого студента, но кроме этого - отсутствие стандартной и общепринятой технологии полноценной организации учебного процесса, отсутствие возможности у студентов целиком оценить весь объем работ на учебный период и самое главное - отсутствие возможности быстрой коммуникации между студентом и преподавателем. В свою очередь преподавателю бывает сложно оценить учебную деятельность студента в отдельно взятом периоде (семестр или курс), что может негативно повлиять на справедливость его оценки работы студента. На сегодняшний день можно сказать, что современные технологии обучения уже включают в себя множество различных программных средств, которые помогают управлять процессом обучения, но довольно часто они несколько неудобны и даже порой неочевидны для студента или преподавателя или даже могут быть реализованы таким образом, что не могут охватить весь спектр задач, необходимых для обеспечения должной организации учебного процесса в конкретном заведении, либо они не подразумеваются для использования как полноценной обучающей платформы, а используются лишь для автоматизации некоторых аспектов обучения.

Поэтому необходимо создать такую среду для организации обучения, которая удовлетворяла бы всем интересам обеих «сторон» процесса, а также была способна осуществить полноценный контроль над обучением. Подобный класс программного обеспечения, называемый системами управления обучением (Learning Management System), рассматривается и разрабатывается в рамках данного проекта.

Для реализации данной системы было принято решение спроектировать и создать модульную архитектуру проекта для обеспечения гибкости и возможности глубокой модификации системы для добавления новых функций, а также использовать необходимые средства разработки для обеспечения мультиплатформенности проекта.

В данной работе представлена программная реализация подобной среды обучения в виде реализованных функциональных модулей студента и преподавателя, технология разработки в виде набора концептуальных схем проектирования, средства разработки, различные проектные решения, а также полноценно рассматривается сама архитектура разрабатываемой системы управления обучением и возможности ее расширения.

Литература:

1. Образовательное программное обеспечение, история и виды: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/269345>.
2. Аналитическая записка «Выбор системы дистанционного обучения»/ Готская И.Б., Жучков В.М. Кораблев А.В. , РГПУ им.А.И Герцена: <http://ra-kurs.spb.ru>.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ «ООО ДОМИНО»

Шаргала Ю. В.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Используя моделирование гораздо проще и удобнее понять рассматриваемую предметную область, а также изучить развитие различных процессов, происходящих в ней, также моделирование помогает в принятии решений относительно действий в сложившейся ситуации и о дальнейшем развитии изучаемого объекта.

Цель работы: разработка системно-динамической модели предприятия ООО «Домино», которое занимается изготовлением различной видеопродукции, а также исследование различных сценариев его развития с учетом конкурирующего предприятия. Модель разработана в среде AnyLogic.

В системно-динамической модели можно выделить следующие блоки:

- 1) заказы на изготовление простого видеоролика;
- 2) заказы на изготовление видеоролика с «живым видео»;
- 3) заказы на изготовление видеоролика-композиции;
- 4) бюджет ООО «Домино».

Первые три блока имитируют выполнение заказов на изготовление видеороликов соответствующего типа. Основными управляющими параметрами являются тарифы на выполнение заказа и срок выполнения, причем для каждого вида продукции они различны.

В блоке «бюджет» рассчитывается бюджет предприятия, состоящий из доходной и расходной частей. На доход предприятия влияет количество выполненных заказов, которое зависит от числа потенциальных клиентов. Важным элементом в расходной части является отчисление на рекламу, ведь чем больше средств предприниматель может выделить на рекламу, тем большее количество потенциальных клиентов он может привлечь, а от увеличения количества клиентов увеличивается и бюджет предприятия.

Также в модели учтены конкурирующие предприятия, ведь конкурентоспособность предприятия - это особая зона, в которой в известных пределах и при определенных условиях сходятся интересы производителей и потребителей. Основными факторами для выбора конкретного предприятия являются качество и цена. При совмещении выбора по данным параметрам потенциальный клиент останавливает свой выбор на наиболее удовлетворяющем его требованиям предприятии.

Разработанная модель позволяет исследовать различные сценарии развития рассматриваемого предприятия в зависимости от значений управляющих параметров.

МЕДИЦИНА

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭПИДЕМИИ ПУТЕМ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Ариффулина С. В.

ГАПОУ МО «Кольский медицинский колледж», г. Апатиты

В настоящее время, так же как и во все предыдущие времена, огромной угрозой человечеству являются эпидемии инфекционных заболеваний. Так, мощные природные катаклизмы (наводнения, землетрясения) могут сопровождаться резким ухудшением санитарно-гигиенических и социально-экономических условий жизни пострадавшего от них населения. При этом наиболее вероятно появление кишечных инфекций (холера, дизентерия, инфекционный гепатит и др.), в том числе в виде вспышек сыпного тифа, туляремии, чумы и других инфекций.

Современная медицина - одна из самых широких площадок для построения математической модели с применением дифференциальных уравнений. Модель дифференциальных уравнений является примером математической модели, применяемой при изучении модели эпидемии. Рассмотрим применение дифференциальных уравнений в медицине на примере простейшей математической модели эпидемии, показывающей протекание эволюционных процессов, широко применяемых в науке о функционировании биосистем.

Первой содержательной математической моделью была модель Лотки - Вольтерры. Она описывает популяцию, состоящую из двух взаимодействующих видов. Взаимодействие двух этих видов моделируется так. Жертвы умирают со скоростью, равной числу встреч хищников и жертв, которое в данной модели предполагается пропорциональным численности обеих популяций, т. е. равной $dxу$ ($d > 0$). Поэтому $y' = by - dxу$. Хищники же размножаются со скоростью, пропорциональной числу съеденных жертв:

$x' = -ax + cxy$ ($c > 0$). Система уравнений

$$x' = -ax + cxy, \quad (1)$$

$$y' = by - dxу, \quad (2)$$

описывающая такую популяцию хищник - жертва и называется системой (или моделью) Лотки - Вольтерры. Однако система Лотки - Вольтерры неустойчива по отношению к малым возмущениям самой модели, точнее, не является грубой.

Поскольку в реальных популяциях присутствует много возмущающих факторов, адекватное описание реальности обеспечивает модель Холлинга - Тэннера, учитывающая большее число реальных факторов. В этой модели скорость изменения популяции хищников задается выражением $ax - bx^2/y = x(a - bx/y)$. При отсутствии хищников жертвы подчиняются уравнению $y' = y(c - dy)$. Наконец, третий компонент скорости изменения популяции жертв в модели Холлинга - Тэннера описывает ее взаимодействие с хищниками и имеет вид $-pxу/(q + y)$ ($p, q > 0$). Это выражение правдоподобнее описывает межвидовое взаимодействие, нежели соответствующий член $-dxу$ модели Лотки - Вольтерры. В последней число жертв, убиваемых одним хищником за единицу времени, равно dy и растет пропорционально числу жертв, что неправдоподобно. В модели Холлинга - Тэннера коэффициент хищничества равен $ру/(q + y)$. В результате получается следующая система уравнений (модель Холлинга - Тэннера)

$$x' = (a - bx/y)x, \quad (3)$$

$$y' = [c - dy - px/(q + y)]y. \quad (4)$$

Система (3) – (4) имеет предельный цикл, устойчивый относительно малых возмущений модели, т.е. эта модель более устойчива, чем модель Лотки - Вольтерры.

СЕСТРИНСКИЙ ПРОЦЕСС В ПЕРИОД ОРГАНИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Беляева Е. В., Макарова Н. В.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Здоровье военнослужащих является одним из важнейших факторов боевой готовности войск. Для поддержания на должном уровне состояния здоровья военнослужащих в Вооруженных Силах РФ организуются и проводятся лечебно-профилактические мероприятия. Они представляют собой систему мер, проводимых в ВС РФ по сохранению и укреплению здоровья военнослужащих. Диспансеризация является основной составляющей лечебно-профилактических мероприятий и представляет собой научно обоснованную систему профилактических и лечебно-диагностических мероприятий, направленных на сохранение, укрепление и восстановление здоровья человека. Проведение исследования по выявлению особенностей психоэмоционального состояния, личностных черт и параметров качества жизни у военнослужащих с сердечно-сосудистой патологией расширяет возможности для их комплексного обследования, позволяет оптимизировать программы по ранней диагностике тревоги и депрессии у военнослужащих с ССЗ. В связи с этими процессами мы организовали на базе терапевтического отделения КДП ФГКУ (1469ВМКГ) МО РФ исследование по теме: «Повышение стрессоустойчивости у пациентов-военнослужащих в период динамического наблюдения».

Гипотеза исследования была предложена следующая: повышение стрессоустойчивости у пациентов-военнослужащих возможно при управлении комплексным процессом динамического наблюдения в лечебном учреждении.

Объектом исследования явилась организация процесса динамического наблюдения в лечебном учреждении. Предметом исследования стал процесс управления комплексным методом реабилитации пациентов-военнослужащих.

Целью исследования явились поиски основных закономерностей в процессе стрессоустойчивости психо-соматических реакций пациентов. В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи: изучить теоретические аспекты влияния психологического стресса на риск развития артериальной гипертензии; проанализировать влияние профессиональных факторов на психо-соматические реакции военнослужащих; выявить уровень стрессоустойчивости в период динамического наблюдения. В соответствии с целью и задачами работы были применены следующие методы исследования: продуктивный метод исследования теоретического и практического материала; исторический и сравнительный анализ, психологической, медико-социальной литературы; беседы с военнослужащими, анкетирование пациентов и анализ изученных материалов, продуктивная разработка наглядных методических рекомендаций. В ходе исследования доказана гипотеза и выведена закономерность - организация процесса динамического наблюдения в лечебном учреждении является основой для повышения стрессоустойчивости у пациентов-военнослужащих и стабилизирует соматические реакции заболевания. По результатам исследования удалось доказать, что существующую связь между психическим здоровьем человека и стрессом, связанным с гуманитарными, миротворческими и военными миссиями можно ослабить применением профилактических методов, усиливающих факторы стрессоустойчивости в ходе военной работы в мирных условиях. А у 26% военнослужащих, испытывающих воздействие стресса на рабочем месте, есть динамические подвижки в процессе противостояния стрессовым ситуациям и саморегуляции психических состояний.

РОЛЬ ФАСТ-ФУДА В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА

Будникова Е.А., Колесникова Е.Н.

ГАПОУ МО «Кольский медицинский колледж», г. Апатиты

Слово «фаст-фуд» (fast food) в переводе с английского обозначает «быстрая еда». Поэтому правильно называть так любое блюдо, которое молниеносно готовится, сервируется и так же быстро съедается.

Тема работы актуальна, так как общественное питание превратилось в отрасль индустрии, основанную на передовых промышленных технологиях. Такая ситуация, безусловно, вступает в противоречие с представлениями о здоровом образе жизни, которые диктует современная медицина. Медики все чаще говорят о вреде фаст-фуда и его пагубном воздействии на организм человека, так как продукты быстрого приготовления содержат в себе ГМО, красители, стабилизаторы и другие химические добавки.

В последнее время проблеме состояния здоровья студентов уделяется всё больше внимания, так как в России, по данным статистики, 35 % студентов имеют хронические заболевания. Причиной заболеваний является неправильное питание. Нехватка времени и стремительный темп студенческой жизни привел к тому, что студенты предпочитают полуфабрикаты и едят зачастую, когда и где придется. Обычно всухомятку, плохо пережевывая, на ходу, за несколько минут. Не задумываясь о том, что наносят вред своему здоровью.

Цель исследования: выяснить, какое место фаст-фуд занимает в жизни студентов.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по данной проблеме.
2. Провести анкетирование среди студентов 1-го курса ГАПОУ МО «КМК» для выявления популярности фаст-фуда.

Выводы исследования. В ходе данного исследования было выяснено, что большинство студентов часто перекусывают чипсами, сухариками, печеньем, шоколадом, запивая газировкой. Несмотря на то, что знают о вреде такой пищи.

Анализ литературы по данной теме показал, что частое употребление таких продуктов приводит к множеству болезней: ожирению (вызывает дисбаланс жиров, белков и углеводов), заболеваниям сердечно-сосудистой системы, повышению риска возникновения сахарного диабета, серьезным заболеваниям желудочно-кишечного тракта (гастрит, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки) и многим другим.

Для того что бы предотвратить подобные заболевания, улучшить и укрепить состояние здоровья, нужно, в первую очередь, правильно питаться. От этого зависит качество жизни, уровень умственных способностей и успеваемость студентов.

Подтверждение этому американская нация, которая занимает первое место в мире по употреблению фаст-фуда и поэтому является самой полной нацией на планете - 61% населения США страдает от ожирения.

В России такой статистики пока нет, но власти полностью осознают вред фаст-фуда и сладких напитков, поэтому в 2006 году Минздравсоцразвития РФ запретил продавать в учебных заведениях чипсы, карамель и сладкие газированные напитки. Их заменили полезными для здоровья продуктами - прежде всего молоком, кефиром и бутилированной водой.

После данного исследования были проведены классные часы среди студентов 1-ых курсов о вреде фаст-фудов. Мы надеемся, что студенты задумаются и изменят свое отношение к питанию.

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЗАТРАТ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА ПУТЕМ МОНИТОРИНГА ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Галдукевич А. П.
МБОУ СОШ №5, г. Кировск

Оценка энергетического баланса человеческого организма имеет большое прикладное значение. Она может использоваться в медицинских целях (в диетологии, эндокринологии, спортивной медицине), в физиологических исследованиях, в спортивно-тренировочной деятельности и т.д. Расчет калорийности съеденной пищи можно осуществлять по специальным справочникам и маркировке на упаковках продуктов. Оценка энергозатрат организма не столь проста. Прямые лабораторные методы с учетом потребления кислорода из вдыхаемого воздуха при помощи т. н. метабографов точны, но требуют дорогостоящего оборудования, их использование за пределами лабораторий затруднительно.

У некоторых устройств, используемых в спортивно-тренировочной деятельности (велотренажеры, портативные мониторы сердечного ритма) имеется функция оценки затраченной при тренировке энергии исходя из динамики частоты сердечных сокращений (ЧСС) во время физической нагрузки. В ходе работы мы проверили корректность использования данного метода и возможность повышения его точности.

На первом этапе исследования мы при помощи велоэргометра Kettler RE7 провели велоэргометрию несколькими лицами одного возраста и пола (юноши 15-16 лет) разного телосложения и уровня тренированности. Испытуемые выполнили стандартную программированную нагрузку «стоимостью» 250 кДж. Параллельно энергозатраты оценивались при помощи спортивного монитора сердечного ритма Sigma PC 15.11, имеющего функцию «учета калорий». Полученные данные показали, что погрешность оценки энергозатрат при помощи монитора очень высока. Результаты отличались как в сторону завышения, так и в сторону занижения показателей более чем в два раза. Монитор сердечного ритма значительно завышает оценку энергозатрат у нетренированных лиц с избытком массы и недооценивает выполненную работу у хорошо тренированных гармонично сложенных спортсменов.

Для того чтобы корректно использовать указанные приборы, с нашей точки зрения, необходимо проводить предварительное тестирование для определения связи ЧСС с мощностью выполняемой нагрузки у конкретного лица. Мы провели такую процедуру у двух лиц близкого возраста, имеющих разный уровень физической подготовленности. Выявленная зависимость ЧСС от мощности нагрузки у обоих испытуемых весьма точно соответствовала линейным функциям с разными индивидуальными коэффициентами. Простейший расчет позволил определить обратную линейную функцию, позволяющую судить о мощности выполняемой нагрузки и о затрачиваемой энергии по фиксируемой монитором ЧСС. Так, для одного из испытуемых данная функция имеет вид:

$$W (\text{Вт}) = 2,86 \times \text{ЧСС} (\text{уд./мин}) - 220.$$

Используя данную функцию, мы решили ряд прикладных задач – определили «энергетическую стоимость» подъема на 9 этаж здания и спуска с него, на основании этих данных определили коэффициент уступающей работы, который по нашим расчетам составил 1,22 (традиционным значением считается 1,30), сопоставили данные затраты энергии с калорийностью небольшого шоколадного батончика и показали, что для его «сжигания» необходимо 13 раз совершить подъем и спуск на 9 этаж.

Проведенное исследование показало, что использование мониторов ЧСС для оценки энергозатрат организма возможно, но должно проводиться только с предварительным тестированием испытуемого и построением индивидуального профиля зависимости ЧСС от мощности нагрузки. Учитывая линейный характер зависимости, для построения профиля достаточно выполнения 2-3 стандартных нагрузок. Создание такого профиля легко может быть заложено в программное обеспечение монитора.

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕСТРИНСКОГО УХОДА И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПАЦИЕНТА В ПАЛЛИАТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Героева М. Н.¹, Быков В. Р.²

¹Мурманская городская клиническая больница скорой медицинской помощи, г. Мурманск

²Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Проблема оказания паллиативной помощи занимает значимое место в системе здравоохранения разных стран, том числе и в России. Паллиативную помощь чаще всего оказывают онкологическим больным. Вместе с тем, медико-демографическая ситуация характеризуется ростом числа лиц, находящихся в терминальной стадии прогрессирующего хронического заболевания. В настоящее время паллиативная помощь имеет в своем арсенале целый ряд самостоятельных методов, позволяющих улучшать качество жизни пациентов: обезболивание, коррекция психоэмоционального статуса, детоксикация, паллиативные инструментальные и хирургические вмешательства с использованием по показаниям физических факторов воздействия. Применяется как традиционная, так и современная концепции оказания паллиативной помощи.

В первом терапевтическом отделении Мурманской городской клинической больницы скорой медицинской помощи имеются «социальные койки» (10,5%), на которых находятся пациенты, не имеющие онкологических заболеваний, но нуждающиеся в круглосуточном паллиативном уходе и лечении. Это пациенты пожилого и старческого возраста с хроническими заболеваниями разных органов и систем.

Наиболее многочисленная группа пациентов приходится на возраст 71 год и старше. Большинство – это пожилые и беспомощные пациенты, имеющие хронические заболевания, протекающие с осложнениями и приводящие к снижению возможности осуществления самоухода. Такие пациенты нуждаются в постоянном паллиативном уходе, эмоциональной и психологической поддержке. Значительное место занимает группа от 61 до 71 года, в ней находятся пациенты, также эмоционально и физически зависимые от медицинского персонала, осуществляющего уход, и родственников, с которыми необходимо проводить беседы, обучать организации ухода.

В связи с неукомплектованностью штатами медицинских сестер и младшего медперсонала, отсутствием специальной подготовки, в деятельности медицинской сестры по организации сестринского ухода в паллиативной помощи имеются трудности. Уход за паллиативными пациентами осуществляют постовые сестры, в обязанности которых входит организация медицинских процедур и ухода за всеми пациентами отделения. На одну медицинскую сестру в среднем приходится 35 больных, нередко приходится выполнять обязанности и младшего медицинского персонала. Загруженность рабочего дня не позволяет уделять должного внимания умирающим пациентам. Не всегда есть время для проведения с ними беседы, решения их проблем. К уходу за больным и общению с ним в этот период необходимо привлекать родственников, друзей, которые тоже не всегда имеют возможность присутствовать рядом с больными.

Таким образом, организация помощи инкурабельным больным в Мурманской городской больнице скорой медицинской помощи оказывается не на высоком уровне, из-за отсутствия квалифицированных кадров сестринского персонала, программ обучения для организации ухода на дому за такими пациентами. Паллиативная помощь в МГКБСМП оказывается в 1-м терапевтическом отделении, в связи с нехваткой мест в специализированных учреждениях.

Пациенты имеют желание, но не имеют возможности в стенах отделения осуществлять самоход, вести, по возможности, полноценный образ жизни с разнообразным досугом. Большинство пациентов удовлетворены организацией ухода и оценивают работу медицинских сестер положительно. Для повышения качества сестринского ухода необходимо укомплектовать штат сотрудников и провести ряд мероприятий, предложенных в наших рекомендациях.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТЕРИЛИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ИНФЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Григорьева В.А., Кузьмина В.А.

ГАПОУ МО «Кольский медицинский колледж», г. Апатиты

По данным официальной статистики, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), поражают 5-10% пациентов, находящихся в стационарах, и занимают десятое место в ряду причин смертности населения. Ежегодно регистрируется примерно 30 тыс. случаев инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, однако эксперты считают, что их истинное число составляет не менее 2-2,5 млн. человек (Национальная Концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, 2011 год).

Вопросы профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи актуальны для лечебно-профилактических организаций различного типа и являются предметом пристального внимания медицинских работников. Обеспечение полноценного дезинфекционного режима, качественная стерилизация медицинских изделий многократного использования являются одним из основных методов предупреждения инфекций с парентеральным механизмом передачи и обеспечивают инфекционную безопасность лечебно-диагностического процесса.

Большое значение в повышении качества стерилизации медицинских изделий имеет контроль её эффективности, для обеспечения надёжности которого важна точность применяемых методов.

Цель работы: на основе анализа нормативной документации теоретически обосновать эффективность существующей системы контроля качества стерилизации медицинских изделий.

В соответствии с целью были поставлены и решены следующие задачи:

- изучить теоретические данные по проблеме;
- изучить и проанализировать нормативную документацию, регламентирующую деятельность по контролю качества стерилизации медицинских изделий;
- обосновать эффективность существующей системы контроля качества стерилизации медицинских изделий.

Проведённый анализ нормативной документации, регламентирующей деятельность по контролю эффективности стерилизации медицинских изделий показал:

- контроль качества стерилизации – неотъемлемая часть процесса стерилизации;
- существующие методы и средства контроля позволяют осуществлять комплексный подход с применением физического, химического и бактериологического методов контроля, включающих и процедуру документирования, подтверждающую, что процесс финишной стерилизации неизменно даёт продукцию, соответствующую заданным требованиям;
- адекватный и своевременный контроль обеспечивает качественную стерилизацию, отвечающую требованиям инфекционной безопасности.

Таким образом, существующая система контроля эффективности стерилизации медицинских изделий и широкий спектр внедренных в практическое здравоохранение современных средств контроля, позволяют оптимизировать этот процесс, существенно повысить его надёжность и эффективность, что отвечает требованиям инфекционной безопасности пациента и медицинского персонала.

ПРОБЛЕМА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА АПАТИТЫ

Козлова С. В., Максимова Л. Н.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Проблема заболеваемости населения РФ сахарным диабетом занимает значительное место в здравоохранении. В России, по данным Государственного регистра сахарного диабета, число больных в 2012 г. официально составило 2,8 млн. человек или 2% населения страны. Однако по результатам ряда контрольно-эпидемиологических исследований, в том числе проводимых в рамках национального проекта «Здоровье», фактическая заболеваемость сахарным диабетом соответствовала 5,5% или 7,8 млн человек, а предиабетом - 4,1% или 5,7 млн. человек. Сегодня для сахарного диабета характерны не только рост заболеваемости, но и тенденция к развитию данного заболевания у лиц молодого трудоспособного возраста. Важность данной проблемы создает необходимость поиска новых подходов к ее решению и модернизации диагностических и лечебных технологий. Основной причиной сахарного диабета 1 типа является аутоиммунный процесс, обусловленный сбоем иммунной системы, при котором в организме вырабатываются антитела против клеток поджелудочной железы, разрушающие их. Основных факторов, провоцирующих развитие сахарного диабета 2 типа два: несбалансированное избыточное питание, и как следствие, развитие ожирения, наследственная предрасположенность. Значительное место в профилактике осложнений данного заболевания отводится самоконтролю пациентов, информированности и мотивации на соблюдение рекомендаций медицинских работников.

В ходе нашего исследования, проведенного среди пациентов больницы КНЦ РАН, мы выявили, что за последние пять лет отмечается рост заболеваемости как инсулинозависимым, так и инсулинонезависимым сахарным диабетом у взрослого населения. Основной рост заболеваемости отмечается за счет приобретенного сахарного диабета 2 типа. Также отмечается увеличение пациентов, страдающих расстройством питания и нарушением обмена веществ. В группе детей в возрасте до 18 лет также констатируется увеличение случаев заболеваемости сахарным диабетом 1 типа, что может быть связано с наследственностью, а также поведенческими факторами. Проведя анкетирование пациентов, мы выявили недостаточный уровень информированности по основным проблемам, возникающим при осложнениях сахарного диабета. Респонденты не умеют и не проявляют желания рассчитывать пищевой рацион в соответствии с хлебными единицами, тогда как организация питания при сахарном диабете занимает самое значительное место, не у всех имеются глюкометры, единицы ежедневно ведут дневник самоконтроля.

Высокий уровень заболеваемости данной патологией, низкая мотивация больных, диктует необходимость пристального отношения к этой проблеме. Важность данной проблемы создает необходимость своевременной диагностики, поиска новых подходов к ее решению и модернизации диагностических и лечебных технологий, а также просветительской деятельности, которую могут осуществлять медицинские сестры с высшим образованием.

ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ КАК ОСНОВА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ

Кудрявцева А. А., Макарова Н. В.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Формирование здоровья населения зависит от многих факторов: социально-экономических условий и состояния экологии конкретного региона, образа жизни, возраста, пола, наследственности, национальных традиций, профессиональной деятельности, уровня образования и др. Наряду с этим большое значение имеет собственное отношение человека к

своему здоровью. Неправильный образ жизни человека, потребительское отношение к обществу, медицинским работникам, игнорирование норм и правил соблюдения принципов здорового образа жизни являются ведущими факторами, определяющими снижение здоровья. Основными негативными факторами образа жизни являются: психосоциальный стресс, нерациональное питание, злоупотребление алкоголем, курение, низкая физическая активность, употребление наркотиков. Большое значение в реализации национального проекта «Диспансеризация взрослого населения» отводится самому многочисленному звену работников здравоохранения - среднему медицинскому персоналу. Пропаганда здорового образа жизни, активное выявление лиц с факторами риска, постоянное наблюдение за хроническими больными, в том числе с нестабильным течением заболевания, обучение пациентов контролю за своим состоянием - все это ложится на плечи медицинских сестер при организации сестринского процесса профессиональной деятельности. Для решения данной проблемы было определено место проведения естественного эксперимента на базе кабинета профилактики больницы КНЦ РАН. В процессе исследования рассматривались вопросы возможности профилактической деятельности с пациентами в период медицинских осмотров.

Гипотеза исследования была предложена следующая: только при системном подходе в консультировании пациентов можно добиться функционального повышения уровня обученности в системе санитарного и медицинского просвещения.

Объектом исследования явилась организация консультативной базы в лечебно-профилактическом учреждении.

Предметом исследования стали процессы формирования соногенного мышления у пациентов. В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи: изучить теоретические аспекты системы медицинского просвещения пациентов; описать практическую направленность и функционирование лечебно-профилактической деятельности медицинской сестры кабинета профилактики. В соответствии с целью и задачами работы были применены следующие методы исследования: продуктивный метод исследования теоретического и практического материала; исторический и сравнительный анализ, психологической, медико-социальной литературы; анкетирование и беседы с пациентами, анализ изученных материалов. Организованное исследование дало возможность значительно повысить ответственность профилактической работы медицинской сестры. Конечной целью данной школы явилась подготовка пациентов к самостоятельному управлению своим здоровьем. В зависимости от реализации поставленных практических задач определились оптимальные формы работы: индивидуальные, групповые, массовые. По результатам исследования были даны практические рекомендации, которые могут быть использованы в практической медицине. Мы разделяем мнение о том, что уровень обученности пациентов является основой для сохранения физического и психического здоровья.

ОСОБЕННОСТИ И КАЧЕСТВО ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ КОЛЬСКОГО МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА

Кулева А. Н., Бахшиева А. И.

ГАПОУ МО «Кольский медицинский колледж», г. Апатиты

Здоровье – бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. Доброе здоровье, разумно сохраняемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему долгую и активную жизнь. Потому что медицина 21 века – медицина профилактическая.

Проблема правильного питания студентов распространена во всем мире. Именно студенты нередко предпочитают полуфабрикаты и едят за частую, когда придется и где придется, лишь бы скорее утолить голод. В ходе данного исследования из беседы со студентами было выяснено, что большинство из них лишены полноценного режима питания. «Рабочий день» студента не всегда позволяет обедать вовремя, и они часто перекусывают

чипсами, сухариками, запивая всё это газировкой. Некоторые индивиды «утоляют голод», выкурив сигарету.

Целью проведенного исследования стало выявление особенностей, режима и качества питания современных студентов.

При исследовании использовались описательный, поисковый, статистический, сравнительный методы. Было опрошено 54 человека - студенты 1 и 2 курса нашего колледжа. Основным методом исследования мы выбрали метод анкетного опроса.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что практически все опрошенные студенты допускают ошибки в питании. Это значит, что они нуждаются в повышении уровня знаний о здоровом питании, и при наличии достаточных знаний, большинство из них может прийти к выводу о необходимости здорового питания и начать питаться правильно.

В ходе изучения теоретического материала о здоровом питании, выделены главные принципы и аспекты здорового питания и сделан вывод, что правильное питание и режим являются основным для здорового образа жизни каждого человека. Основной вред нерационального питания в том, что нездоровая пища приводит к возникновению ряда заболеваний (гастриту, язве, проблемам с работой желудочно-кишечного тракта), увеличивает риск развития атеросклероза, ишемической болезни сердца, диабета.

В работе были предложены рекомендации по здоровому питанию. Знания о здоровом питании пригодятся сегодняшним студентам и в их будущей профессиональной деятельности.

ВОЗМОЖНОСТИ СЕСТРИНСКОЙ ПОМОЩИ В ПРОФИЛАКТИКЕ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Максимова Л. Н.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Эффективность мер общественной профилактики во многом зависит от сознательного отношения граждан к охране своего здоровья и здоровья других, от активного участия населения в осуществлении профилактических мероприятий. Неинфекционные заболевания в 80% случаев являются основной причиной смертности в Европейском регионе и в России, в том числе. Лечение таких социально - значимых заболеваний, как артериальная гипертония, сахарный диабет, бронхиальная астма, ишемическая болезнь сердца, ХОБЛ, включает как медикаментозную терапию, так и изменение образа жизни, что в первую очередь, подразумевает нормализацию массы тела, режима питания, исключение вредных привычек, физическую активность. На сегодняшний день наше общество пытается вести борьбу с неинфекционными заболеваниями - проводятся масштабные государственные кампании по борьбе с табакокурением и употреблением алкоголя, скрининговые программы среди населения, внедряются программы, направленные на пропаганду здорового образа жизни. Несмотря на проводимые мероприятия, уровень смертности и инвалидности среди россиян остается актуальной проблемой. Несомненно, бороться со следствием болезни тяжелее, чем ее предотвратить, тем более, что профилактика всегда экономически выгоднее. Сегодня лишь треть россиян чувствуют личную ответственность за собственное здоровье, и пытаются придерживаться здорового образа жизни. Современная концепция здорового образа жизни включает в себя сокращение потребления насыщенных и трансжирных кислот, сбалансированное питание в сочетании с активным образом жизни, минимизацию стресса, отказ от курения и минимальное потребление алкоголя. Повышение информированности населения о факторах риска развития неинфекционных заболеваний, возможность ранней диагностики и проведение своевременных профилактических мероприятий может способствовать снижению уровня заболеваемости, инвалидизации и смертности трудоспособного населения. Организация и функционирование центров и школ здоровья во многих городах способствует решению данной проблемы. В подобных учреждениях каждый обратившийся может пройти первичную диагностику, выявить факторы риска развития

заболеваний, получить индивидуальную программу оздоровления. Основным звеном в профилактической деятельности, на наш взгляд, являются медицинские сестры с высшим образованием. По номенклатуре специальностей выпускники ВСО могут занимать должность руководителя школы или центра здоровья. За годы обучения и практической деятельности они приобретают опыт ведения профилактической работы.

На кафедре сестринского дела КФ ПетрГУ большое внимание уделяется развитию творческих способностей будущих руководителей сестринского дела. За годы обучения наши студенты активно занимаются исследовательской деятельностью, пишут курсовые, дипломные проекты, участвуют в конференциях. В учебный план введена дисциплина: «Исследование в сестринской среде», при изучении которой большая часть времени отведена интерактивным методам обучения. Студенты проводят исследования и разрабатывают рекомендации по многим проблемам здравоохранения, разрабатывают профилактические программы при различных заболеваниях, обучающие занятия по здоровому образу жизни. Все материалы апробируются на проводимых занятиях, также студенты выходят в школы и средние учебные заведения с профилактической работой. На сегодняшний день медицинские сестры с высшим образованием - менеджеры и бакалавры сестринского дела, являются важным звеном в структуре нашего здравоохранения, они способны заниматься профилактической работой среди населения, что будет способствовать снижению заболеваемости и повышению качества жизни пациентов.

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ МАСТОПАТИИ

Погодина Т. В.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Предупреждение и лечение злокачественных новообразований - одна из важнейших медицинских и социальных проблем. Ее актуальность определяется постоянным ростом заболеваемости раком среди населения многих стран, трудностью своевременной (ранней) диагностики, сложностью и дорогостоящей лечением, высоким уровнем инвалидизации и летальности больных. В значительной мере данные обстоятельства относятся к раку молочной железы, который нередко развивается на фоне длительно существующих форм мастопатий, своевременно не выявленных или не леченных. Мастопатия считается самым распространенным заболеванием молочной железы. В связи с этим, первостепенной проблемой ранней диагностики мастопатии является организация профилактических обследований. Для решения задачи раннего выявления мастопатии в клинике НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» организована система по осмотру всех пациенток, обратившихся для прохождения периодического медицинского осмотра. Профилактическое обследование в смотровом кабинете носит массовый поточный характер. В функцию акушерки входит первичная сортировка женщин на здоровых и требующих обследования по подозрению на предопухоловое заболевание или злокачественную опухоль наружной локализации, и передача женщин с выявленными заболеваниями для дообследования и санации врачам соответствующих специальностей. Решая данную проблему, на рабочем месте было организовано исследование в рамках сестринского процесса, цель которого определялась определением роли акушерки смотрового кабинета для раннего выявления заболевания мастопатией.

Объект исследования определялся как сестринский процесс в выявлении проблем, связанных с ранней диагностикой заболевания мастопатией.

Предметом исследования был заявлен процесс медицинского обслуживания при установлении уровня заболеваемости мастопатией при проведении периодического медицинского осмотра. В процессе исследования были решены следующие задачи: 1) обобщить теоретический и статистический материал по проблеме заболевания мастопатией; 2) рассмотреть аспекты влияния деятельности акушерки смотрового кабинета на ранее обращение пациентов с выявленной мастопатией к профильным специалистам; 3) проанализировать результаты статистических исследований периодических медицинских

осмотров. В процессе наблюдения были реализованы следующие методы исследования: изучение медицинской и статистической информации; наблюдение за пациентами, анализа медицинской документации, статистическая группировка, сводка, анализ, синтез полученных результатов, счетная обработка и корреляция данных. В процессе работы по теме исследования была доказана ранее заявленная гипотеза исследования. Процесс доказал, что раннее выявление мастопатии будет осуществляться эффективно, при своевременной и профессиональной деятельности акушерки смотрового кабинета периодического медицинского осмотра. За время исследования были проанализированы: комплексная деятельность акушерки смотрового кабинета; взаимодействие специалистов (хирурга и маммолога); было разработано положение о смотровом кабинете амбулаторно - поликлинического учреждения; разработана стандартная схема-шаблон сбора анамнеза и «лист целевого осмотра» в амбулаторной карте. Проводя своевременные профилактические обследования, которые являются важной частью медицинской системы обслуживания населения, можно предупредить развитие заболеваний молочных желёз или выявить их на ранних стадиях.

БИМОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА МНОЖЕСТВЕННОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ПОСРЕДСТВОМ ТРАНСДУЦИРУЮЩЕГО БАКТЕРИОФАГА

Полянский Н. А.

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск

На данный момент в клинической практике существует проблема неэффективной антибиотикотерапии вследствие множественной лекарственной резистентности микроорганизмов. В апреле 2014 года ВОЗ опубликовал доклад, из которого следует, что устойчивость к антимикробным препаратам чаще всего демонстрируют микроорганизмы, которые вызывают заражение крови, диарею, пневмонию, инфекцию мочевыводящих путей.

Целью данного исследования является создание индикаторной системы, позволяющей блокировать формирование множественной лекарственной устойчивости при антибиотикотерапии.

Для реализации цели исследования необходимо решить ряд задач: 1) оценить резистентность клинических и лабораторных штаммов к группе антибиотиков амоксициклава, аугментина, ипипем; 2) оценить селективный фон отбора для резистентности микроорганизма; 3) оценить роль цитр-ионов в развитии резистентности к бета-лактамам; 4) с помощью аналитической системы WHONET создать базу данных тестовых организмов для разработки модели биоконтроля; 5) апробировать методику CRISP-2 на системе трансдуцирующих фагов. В качестве основных методов реализации проекта использованы: качественный по Mac. Fardi с интерпретацией в аналитической программе WHONET и метод рекомбинантных ДНК, опосредованный трансдуцирующим бактериофагом.

Установлено, что такие антибиотики, как бета-лактамы, аминогликозиды, фторхинолоны и тетрациклины приводят к быстрому формированию резистентности за счет специфических генов бактерий, которые делают мембраны непроницаемыми для антибиотиков. Зафиксировано сужение пор ЦПМ и снижение их количества на одну клетку, от 23 до 6. У клеток *E. coli*, *S. aureus* выделены изоферменты, инактивирующие антибиотики высокого терапевтического эффекта. Используя трансдуцирующие бактериофаги, несущие гены трансформации генетического аппарата клетки, появляется возможность предотвращения развития множественной лекарственной устойчивости в связи с тем, что бактериальная клетка будет активно лизироваться, антибиотик будет активно связываться с ацетилен связывающими белками, как следствие, полисахариды клетки будут освобождаться, в большом количестве поступать в кровь и вызывать пирогенный эффект, что может быть особенно рекомендовано больным с невысоким уровнем иммунитета. В контроле развиваются бактериальные клетки, которые при действии типовых антибиотиков только временно перестают делиться, остаются живыми и после отмены

антибиотикотерапии начинают снова размножаться с большей активностью и с опасностью возникновения реинфекции.

Выводы: в результате проведенных исследований определена резистентность стафилококка и кишечной палочки к группе антибиотиков широкого спектра действия, следующих фенотипов: *Ht. Escherichia coli*: Amo^r , Aug^r , Ipi^r ; *Staphylococcus aureus*: Amo^r , Aug^r , Ipi^r . Из этих фенотипов стафилококка 34% клинических изолятов в составе нозокомиальных штаммов, 27% выделенных из аутофлоры верхних дыхательных путей, 11% из боксов, 3% в составе эумикробиозов кожи. И только 25% выборки показали свою чувствительность к исследуемым препаратам. По кишечной палочке клинические изоляты составили 12%, 29% из боксов, 2% в составе эумикробиозов кожи. 57% оказались чувствительны к препаратам.

ПОЧЕМУ МЫ ЗЕВАЕМ НА УРОКАХ

Ратникова А.П.

МБОУ СОШ № 5, г. Апатиты

Тема исследования выбрана не случайно. Мне рассказывали о том, что зевать очень полезно. Но я заметила, что человек зевает, когда хочется спать. В чем же польза? Актуальность исследования заключается в том, что мы еще мало знаем об организме человека, чтобы заботиться о своем здоровье. Нужно хорошо знать свой организм.

Основной целью исследования стало выявление причин возникновения зевоты, определение и изучение свойств этого рефлекса.

Задачи, которые должны быть решены в ходе исследования:

Узнать, вредна или полезна зевота для человека.

Нужно ли с ней бороться?

Выяснить, что является причиной зевоты?

Определить, есть ли у зевоты особенности, которые выделяют ее среди других рефлексов организма?

Гипотеза исследования: Зевота не несет никакого вреда организму, и даже полезна.

Основным результатом своей работы я вижу расширение круга знаний своих одноклассников об особенностях нашего организма, о таком рефлексе, как зевота.

Объект исследования – рефлекс зевоты.

Предмет исследования - причины и последствия зевоты.

Методы исследования:

- сбор информации через изучение литературы, ресурсов Интернета;
- анкетирование и проведение эксперимента;
- анализ и обобщение полученной информации.

В ходе исследования мы пришли к заключению: в результате выполнения исследовательской работы я поняла, что такое зевота и каковы причины ее возникновения, узнала множество интересных фактов из жизни людей и животных. Теперь я поняла, для чего преподаватель каждое утро перед нашим приходом и на каждой перемене проветривает класс и зачем мы каждый день на большой перемене, а иногда на уроках физкультуры, выходим на улицу: чтобы мы меньше зевали. Но скорее всего, в этом смысле ее труды напрасны, так как я теперь знаю, что кислородное голодание мозга не является основной причиной зевоты.

Моя гипотеза подтвердилась, зевота полезна для организма, она помогает снять стресс, усталость, психическую нагрузку и стимулирует работу мозга. А еще зевание способствует деятельности слезных желез, нормализует артериальное давление, улучшает настроение, способствует профилактике инфаркта и других сердечных заболеваний.

Так что с зевотой бороться не следует, а зевать на уроке, оказывается, даже полезно!

РОЛЬ СТУДЕНТА МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА В ПРОФИЛАКТИКЕ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Салтан Е. Е., Мягкова Н. А.

ГАПОУ МО «Кольский медицинский колледж», г. Апатиты

ВБИ - понятие собирательное, полным следует считать определение, предложенное Европейским региональным бюро ВОЗ в 1979 г.: «Внутрибольничная инфекция - любое клинически распознаваемое инфекционное заболевание, которое поражает больного в результате оказания ему медицинской помощи в стационаре или амбулаторно-поликлиническом учреждении, а также инфекционное заболевание сотрудника лечебного учреждения, возникшее в результате его работы в данном учреждении, вне зависимости от сроков проявления симптомов заболевания в пределах инкубационного периода».

Профилактика ВБИ - вопрос, безусловно, комплексный и многогранный, и любой практикант должен уметь правильно выполнять все ее направления. Каждое из направлений профилактики ВБИ предусматривает санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия для предотвращения того или иного пути передачи инфекционного агента внутри стационара.

В связи с этим нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить теоретические данные по проблеме.
2. Изучить основные нормативные и правовые документы, регламентирующие санитарно-эпидемический режим.
3. Оценить роль студентов-медиков в профилактике ВБИ.

Новизна работы заключается в том, что нами представлен анализ формирования профессионального самосознания у студентов 1 курса КМК при изучении ПМ «Выполнение работ по профессии «Младшая медицинская сестра по уходу за больными».

В медицинских организациях независимо от профиля каждый работник медицинского учреждения, в том числе и студент, должен свести к минимуму возможность заноса инфекции, исключить внутригоспитальные заражения, исключить вынос инфекции за пределы медицинских организаций.

Чтобы студент-медик не был источником ВБИ, для студентов всех курсов является обязательным прохождение медосмотра перед выходом на практику в ЛПУ. Всегда существенное значение имеет соблюдение студентами санитарно-противоэпидемического режима в ЛПУ. К важным принципам личной гигиены относятся правила ношения медицинской одежды - халата и колпака, которые студенты соблюдают еще в кабинетах доклинической практики. Эти правила следующие: халат должен быть настолько длинным, чтобы прикрывать полы юбки у женщин, а у мужчин доходить до колен. Обычно халат наглухо застегивают. Желательно чтобы его рукава были длинными (допускается длина 2/3). Шапочка должна закрывать волосистой покров головы полностью, так как в волосах оседает пыль. Следует следить за чистотой тела. Ногти на руках должны быть коротко подстрижены (два миллиметра от края ногтевой пластинки) так как под ногтями может скапливаться грязь. Руки следует мыть теплой проточной водой с мылом до и после каждой процедуры не менее двух минут.

Студенты принимают активное участие в санитарно-просветительской работе. Они могут показать свои знания окружающим людям, в том числе и пациентам. Санитарное просвещение студентами в основном осуществляется во время прохождения производственной практики в стационаре. Цель этой работы - повысить эффективность лечебных и профилактических мероприятий привитием пациенту необходимых гигиенических навыков. Студенты используют различные методы и средства санитарного просвещения (буклеты, брошюры, беседы).

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОБИОПРОТЕКТОРОВ - АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ КОРРЕКЦИИ ДИСБАКТЕРИОЗА

Сенчуков В. С.

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск

В настоящее время большое внимание в научном мире уделяется нормофлоре человека и её иммуногенной роли, а также способности при изменении состава индуцировать заболевания. В настоящее время существует огромный спектр препаратов, позволяющий корректировать, изменять качественный и количественный состав нормофлоры, но по недавним исследованиям выявлено, что эти препараты имеют много отрицательных аспектов и представляют из себя «фантомные» микроорганизмы, созданные методами биотехнологии.

Целью исследования является разработка альтернативных препаратов коррекции дисбактериоза - пробиопротекторов, универсальных биологических моделей, активирующих эффекторную роль представителей нормофлоры человека. Предполагается, что препараты будут обладать отрицательными свойствами современных пробиотиков и позволят проводить коррекцию патологических процессов в организме человека без клинических последствий.

Для реализации цели исследования необходимо решить ряд задач: 1) создать систему биологически активного препарата; 2) апробировать методы генетической инженерии: ZFN,TALEN, CRISPR/cas; 3) используя генномодифицированные молекулы активного вещества создать *in vitro* активный многокомпонентный комплекс, инициирующий метаболическую, физиологическую и иммуногенную роль микрофлоры человека; 4) апробировать разработанный препарат *in vivo* на группе лабораторных животных с использованием клеточных и гуморальных тестов конституционального иммунитета. Исследования проведены в течение 2013-2014 гг. на базе Лаборатории доклинических испытаний и клеточной патологии Института высоких биомедицинских технологий ПетрГУ в рамках Программы стратегического развития вуза на 2012-2016 годы.

В настоящее время сотрудниками Лаборатории доклинических исследований и клеточной патологии Института высоких биомедицинских технологий ПетрГУ изучена негативная роль пробиотиков. Например, пробиотики на основе *Micromonospora* (получены с помощью технологии культивирования культуры тканей и культуры клеток) и пребиотики на основе *Penicilium* (получены с помощью технологии рекомбинантной ДНК) снижают метаболическую активность ферментов макроорганизма и выделяют специфические вещества-бактериостатики, замедляющие рост кишечной палочки. В рамках экспериментальной работы по разработке пробиопротектора апробированы методы работы с ДНК, установлена динамика фагоцитарной активности по показателям фагоцитарного числа как основного звена клеточного иммунитета. Для этого определяли доли клеток, способных формировать фагосому (тест-культуры бактерий). Показатели рассчитывали, как фагоцитарное число (ФЧ) – число клеток (в%) из 100 фагоцитов, поглотивших объект. Для определения активности исследуемого гуморального фактора использовался метод измерения количества лизоцима на спектрофотометре по изменению оптической плотности стандартной живой суспензии *M.lysodeikticus*. Для исследования биологической активности препарата создано две группы животных по 15 особей в каждой, представлявших опытную и контрольную группы, которые содержались в одинаковых условиях вивария. В опытной группе животных процент активных фагоцитов изменялся в диапазоне: 32,7-56,4% активных фагоцитов. В контрольной группе животных (не получавших пробиопротектор как биологически активную добавку к пище) процент активных фагоцитов изменялся от 6,5-16,8%. Полученные результаты свидетельствуют о позитивной реакции макроорганизма на внедрение модифицированного пробиопротектора. Степени выживаемости опытной группы животных на 3 порядка превышало данный показатель в контрольной группе, что подтверждается анатомо-физиологическими изменениями в организме опытных и контрольных животных (отмечалось наличие воспалительных процессов в нижнем отделе ЖКТ).

Основными выводами проделанного этапа работы являются: скрининг известных пробиотиков по спектру клинических патологий *in vivo*, отработка методов генно-инженерных исследований и изучение действия пробиопротекторов на лабораторных животных. Проанализированы клеточные и гуморальные показатели, максимальное значение фагоцитарного числа зафиксировано в контрольной группе животных, испытывающих влияние пробиотиков на основании двух видов культур *P. alcaligenes* и *P. cichoril* на 17%. При исследовании компонентов клеточной стенки микроорганизмов и продуктов их метаболизма в виде экзополисахаридов процент фагоцитарного числа увеличивался до 36. В контроле изменение показателя активности клеточного звена неспецифической резистентности организма оставалось в пределах 6,5%. Как основной фактор гуморальной неспецифической резистентности изучена лизоцимная активность в опыте и контроле. При введении пробиотических культур уровень лизоцима составил $16.1 \pm 3,2$ мг/мл. Исследование компонентов клеточной стенки и метаболитов псевдомонад привели к увеличению данного показателя до $41,5 \pm 11,7$ мг/мл. У контрольных животных установлен самый низкий уровень лизоцима $1,7 \pm 0,3$ мг/мл. Таким образом, комбинация метаболитов и компонентов клеточной стенки пробиотических культур вызвала эффект иммунной протекции, в несколько раз превышающий подобные параметры в контроле. В лабораторных условиях создан прототип биологически активного препарата с функциями пробиопротектора на основе продуктов метаболизма и компонентов клеточной стенки пробиотических культур. С помощью методов генной инженерии созданы модифицированные культуры видов *P. Alcaligenes* и *P. cichoril*.

ВОЗМОЖНОСТИ ФЕЛЬДШЕРА ЗДРАВПУНКТА В СНИЖЕНИИ ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ У РАБОЧИХ КОВДОРСКОГО ГОК

Средняк М. С., Максимова Л. Н.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Артериальная гипертония (АГ) является ведущим фактором риска развития ИБС и ее осложнений и представляет собой одну из важнейших медико-социальных проблем. В современном обществе наблюдается значительная распространенность АГ, составляя 30-45% среди взрослого населения по данным российских исследований. В российской популяции распространенность АГ среди мужчин несколько выше, в некоторых регионах она достигает 47%, тогда как среди женщин распространенность АГ – около 40%. Известно, что АГ у населения Крайнего Севера диагностируется значительно чаще, чем в средних широтах, часто протекает злокачественно, дает большую частоту осложнений в виде поражения органов-мишеней и представляет собой одну из частых и типичных болезней адаптации к экстремальным условиям природы и трудовой деятельности. Раннее выявление и снижение основных факторов риска развития АГ, таких как избыточный вес, повышенный уровень холестерина, вредные привычки, неправильное питание, низкая физическая активность, может способствовать снижению развития осложнений АГ, особенно, у лиц молодого возраста.

Исследование проводилось на базе Ковдорского ГОК. В группу исследуемых входили рабочие комбината до 30 лет, работающие во вредных условиях. У исследуемых рабочих регулярно измерялось артериальное давление, были выявлены такие факторы риска, как курение, избыточная масса тела, низкая физическая активность, несбалансированное питание. По данным медицинской документации у 20% исследуемых была констатирована АГ первой степени более 5 лет. Обследуемые мужчины страдают чаще женщин повышением артериального давления. Проведя анкетирование и обработку результатов, мы выявили низкий уровень информированности респондентов о факторах риска развития артериальной гипертонии, а также об увеличении группы респондентов, страдающих избыточной массой тела и сторонников курения. Гиперхолестеринемия отмечается у 19% обследуемых мужчин, и у 10% женщин. У 20% респондентов отмечается нулевая физическая активность. С целью повышения информированности рабочих ГОК о проблеме артериальной гипертонии, риске

развития осложнений, были разработаны памятки и рекомендации по снижению факторов риска артериальной гипертонии, проведены занятия по профилактике артериальной гипертонии. Рабочие, у которых выявлена артериальная гипертония, взяты на контроль, им регулярно измеряется артериальное давление. Деятельность фельдшера здравпункта имеет большое значение в профилактике развития данного заболевания. Повышение информированности рабочих по снижению факторов риска, обучение самоконтролю будут способствовать повышению мотивации на ведение здорового образа жизни в условиях Крайнего Севера, что сможет снизить риск развития артериальной гипертонии и ее осложнений.

ЗНАЧЕНИЕ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ ГОРОДСКОЙ ПОЛИКЛИНИКИ № 3 Г. МУРМАНСКА)

Сидоркина О. Е., Максимова Л. Н.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В современных условиях политического и социально - экономического развития страны перед отечественным здравоохранением стоит важнейшая задача — сохранение и укрепление здоровья населения. В настоящее время неинфекционные заболевания определяют 76% всех причин смертности населения Российской Федерации. Профилактические мероприятия — важнейшая составляющая системы здравоохранения, направленная на формирование у населения медико-социальной активности и мотивации на здоровый образ жизни. Целью дополнительной диспансеризации работающих граждан является сохранение и укрепление здоровья работающего населения, снижение инвалидности и смертности, достижения активного долголетия. Этой цели соответствуют следующие задачи: раннее выявление и профилактика заболеваний, в том числе социально - значимых, снижение заболеваемости с временной утратой трудоспособности, составление индивидуальной программы по реабилитации и профилактике заболеваний, повышение у населения мотивации к здоровому образу жизни. Факторами риска развития неинфекционных заболеваний являются: артериальная гипертония, повышенное содержание холестерина в крови, курение, несбалансированное питание, низкая физическая активность, избыточное потребление соли. Предполагается, что активные профилактические вмешательства позволят достаточно быстро и в значительной степени снизить вероятность развития опасных хронических неинфекционных заболеваний, а у лиц, уже страдающих такими заболеваниями, значительно уменьшить тяжесть течения заболевания и частоту развития осложнений.

Наше исследование проводилось на базе городской поликлиники № 3 г. Мурманска. Для достижения цели исследования нами был проведен анализ объективного состояния уровня здоровья обследуемых пациентов. В ходе исследования мы оценили динамику выявляемости наличия заболеваний на этапах диспансеризации. По результатам исследования видно, что при определении суммарного сердечно-сосудистого риска, наличие заболевания было выявлено у 32% пациентов, при опросе — у 20% пациентов. На втором этапе диспансеризации при дуплексном сканировании брахицефальных артерий у 29% пациентов была выявлена патология сердечно-сосудистой системы, при проведении эзофагогастродуоденоскопии — у 28% пациентов были выявлены заболевания ЖКТ. Лабораторные, инструментальные методы диагностики и осмотры врачей-специалистов в рамках дополнительной диспансеризации позволяют выявить впервые установленные заболевания и факторы риска их развития. Объективные данные о состоянии здоровья пациентов, прошедших диспансеризацию, позволяют участковым терапевтам и врачам общей практики выбирать верную тактику в ведении пациентов. Объем обследований, включенных в программу диспансеризации, позволяет увеличить процент выявляемости неинфекционных заболеваний на раннем этапе развития заболевания.

Таким образом, проведя исследование, мы определили, что диспансеризация населения является важным фактором в снижении заболеваемости населения неинфекционными заболеваниями, дает экономический эффект от снижения затрат на выплату пособий по временной нетрудоспособности и предупреждению стационарного лечения.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ В 2013 ГОДУ

Сокирко Н.Е.

Петрозаводский государственный университет

На основании опыта Международной программы интегрированной профилактики неинфекционных заболеваний (CINDI) и рекомендаций Всемирной организации здравоохранения были созданы 3 основные стратегии профилактики неинфекционных заболеваний. Первая – популяционная, она направлена на формирование здорового образа жизни. Вторая – стратегия высокого риска, обеспечивающая раннее выявление факторов риска и их коррекцию. Третья – стратегия вторичной профилактики, влияющая на дальнейшее течение заболевания и обеспечение стандарта лечения [1].

Целями диспансеризации является раннее выявление хронических неинфекционных заболеваний и факторов риска, определение групп здоровья населения и их дальнейшее диспансерное наблюдение с проведением необходимых мероприятий, а также профилактическое консультирование граждан [2]. Диспансеризации подлежат работающие, неработающие, обучающиеся на очной форме граждане с 18 лет, возраст которых кратен 3-м.

Целью нашего исследования было проанализировать результаты диспансеризации в республике Карелия за 2013 год.

Задачи, которые мы поставили: оценить эффективность проводимых мероприятий, выявить группы неинфекционных заболеваний, в частности – процент сердечно-сосудистых заболеваний, а также выявить процент обследуемых с имеющимся риском по шкале SCORE без сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний.

В 2013 году на территории Республики Карелия проживало более 187 тысяч человек соответствующей прохождению диспансеризации возрастной группы, из них в план было включено 101740 человек, но лишь треть из них (27,2%) прошли диспансеризацию.

По результатам диспансеризации в республике Карелия выявлено аналогичное распределение факторов риска: на первом месте – нерациональное питание (21%), на втором – повышенное артериальное давление и избыточная масса тела (по 15%). Также более 10% занимает курение и низкая физическая активность.

Далее мы проанализировали распространенность факторов риска в разных возрастных группах и динамику их изменений. С возрастом значения меняются: например, нерациональное питание составляет от 18% до 28% и преобладает в возрасте старше 60 лет. Процент людей с избыточной массой тела с возрастом увеличивается от 11% до 16%, с повышенным артериальным давлением – от 7% до 20%. Процент курящих людей преобладает в младшей возрастной группе (от 21-го года до 36-ти лет), и к 60-ти годам снижается до 5%.

Далее мы рассмотрели соотношение факторов риска у мужчин и женщин. Во всех возрастных группах процент женщин преобладает по основным выявленным факторам риска, за исключением курения и употребления алкоголя.

Выводы. В 2013 году в республике Карелия прошли диспансеризацию из числа включенных в план 27,1% граждан. 74,6% отнесены к 3-ей группе здоровья. Среди выявленных заболеваний почти треть составили болезни эндокринной системы и нарушения питания (29%), чуть меньше, 22%, болезни системы кровообращения, на третьем месте по частоте (12%) – болезни системы пищеварения. По выявленным факторам риска наибольший процент (21%) составило нерациональное питание, также большую часть составили повышенное артериальное давление (15%), низкая физическая активность (13%), курение

выявлено у 10% обследованных. 24% прошедших диспансеризацию отнесены к высокому и очень высокому фактору риска по шкале SCORE.

Список литературы:

1. Российское кардиологическое общество [http://www.scardio.ru/rekomendacii/rekomendacii_rko/nacionalnye_rekomendacii_po_kardiovaskulyarnoy_profilaktike/] / Кардиоваскулярная профилактика – 2011 – Режим доступа: http://www.scardio.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Министерство здравоохранения Российской Федерации [www.rosminzdrav.ru/documents/6553-prikaz-minzdrava-rossii-ot-3-dekabrya-2012-g-1006n] / - Режим доступа: http://www.rosminzdrav.ru/, свободный. – Загл. с экрана – Яз.русский

СОВРЕМЕННАЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

Турянская Н. И., Макарова Н. В.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Проблема качества профессионального образования становится одной из центральных тем педагогических исследований. Под качеством образования понимается интегральная характеристика различных подсистем, а в частности, контрольно-оценочная деятельность, направленная на мониторинг образовательного процесса в индивидуальной оценке формирования профессиональных качеств студентов. Многие исследователи в области профессионального образования констатируют факт отсутствия специфических исследований подобных систем. Кольский медицинский колледж один из первых профессиональных образовательных учреждений перешел на реализацию современной образовательной парадигмы, которая требует от каждого из педагогов профессионального участия в разработке методических программ, пособий и методик в реализации технологического обеспечения образовательного процесса. В рамках этой деятельности и был реализован проект исследования на тему: «Современные подходы к контрольно-оценочной деятельности студентов медицинских ССУЗов». В рамках исследования была предложена следующая гипотеза: качественный контроль оценочной деятельности профессиональных компетенций является основой организации педагогического процесса в системе профессионального медицинского обучения.

Объектом исследования явилась система обучения медицинским профессиям в государственном среднем учебном заведении.

Предметом исследования стали процессы развития и формирования профессиональных медицинских навыков у студентов медицинского колледжа.

Цель исследования - выявление основных закономерностей в процессе обучения и формирования профессиональных навыков. В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи: изучить влияние оценочной деятельности на процесс обучения в различные периоды истории педагогики; исследовать объективность современной оценочной системы в процессе учебной деятельности студентов; разработать и внедрить в педагогический процесс современную систему контрольно-оценочной деятельности, с учетом профессиональных компетенций студентов медицинского колледжа. В соответствии с целью и задачами работы были применены следующие методы исследования: продуктивный метод исследования теоретического и практического материала; исторический и сравнительный анализ педагогической, психологической, медико-социальной литературы; беседы с преподавателями, анкетирование студентов и анализ изученных материалов. В процессе реализованного методического сопровождения был осуществлен педагогический мониторинг по этапам формирования профессиональных компетенций образовательного стандарта третьего поколения (ФГОС СПО). В завершении исследования была выведена основная закономерность: организация педагогического процесса в системе профессионального обучения студентов напрямую зависит от качественного контроля за формированием профессиональных компетенций.

ЗНАЧЕНИЕ МЕДИЦИНСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Умарова С. С., Макарова Н. В.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Здоровье населения является важнейшим фактором успешного общественного развития и национальной безопасности, важным ресурсом для обеспечения стабильности государства, а по уровню качества жизни и состоянию здоровья населения можно судить об эффективности государственной политики в области социальной сферы. Неустойчивое развитие экономики страны, недостаточно правовое, ресурсное, информационное и финансовое обеспечение мероприятий по сохранению общественного здоровья и развитию здравоохранения, затянувшиеся реформы способствовали значительному ухудшению здоровья населения. Накопилось много проблем, решение которых требует изменения государственной политики в области охраны здоровья населения. На сегодняшний день смертность в России сама высокая в Европе. Мы отстаем не только от стран Западной Европы. Ведущей причиной смерти являются хронические неинфекционные (потенциально предотвратимые) заболевания, на долю которых приходится 90 % всех смертей. Актуальность темы обусловлена тем, что здоровье населения нашей страны характеризуется в настоящее время как критическое, поэтому поиск эффективных методов его улучшения является насущной общественной и государственной проблемой. Именно поэтому в настоящее время назрела настоятельная потребность реализации профилактических программ национального масштаба, направленных как на борьбу с факторами риска (курение, алкоголь, избыточная масса тела, стрессы), так и на раннее выявление и адекватное лечение предотвратимых заболеваний. Данное исследование в рамках сестринского процесса проходило в отделении профилактики МБУЗ «Городская поликлиника № 3» г. Мурманска.

Гипотеза исследования была предложена следующая: создание устойчивой мотивации здорового образа жизни возможно при формировании навыков в период реабилитации пациента.

Объектом исследования явились процессы саморегуляции личности пациента. Предметом исследования стал процесс просвещения на регулярных занятиях пациентов с медицинскими сестрами.

Цель исследования – изучить личностные особенности поведенческих реакций пациентов в период реабилитации. В процессе были реализованы поставленные задачи: изучить специфические особенности медицинской профилактики хронических неинфекционных заболеваний; описать работу медицинского персонала по формированию устойчивых умений саморегуляции. В организационном процессе были выработаны методические рекомендации по управлению и функционированию «кабинета помощи при отказе от курения». На заключительном этапе исследования потенциала общественного здоровья прогнозируется снижение на 10% употребления табачных изделий и значительное снижение объемов потребления алкогольной продукции. Положительные и устойчивые умения саморегуляции в процессе реабилитации пациентов становятся основой для создания устойчивой мотивации здорового образа жизни.

РОЛЬ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗДРАВПУНКТА РАСВУМЧОРРСКОГО РУДНИКА В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Федорова И. В.¹, Быков В. Р.²

¹Здравпункт Расвумчоррского рудника ОАО «Апатит»,

²Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В процессе трудовой деятельности на организм работающего воздействуют факторы производственной среды и трудового процесса, которые могут оказать негативное влияние на состояние здоровья. Не представляет сомнений и тот факт, что полностью исключить из производственной среды неблагоприятные факторы невозможно, даже в тех производствах,

где внедрены передовые технологические процессы, современное оборудование, высокая культура производства, отличное медицинское обслуживание.

Актуальность изучения проблемы вибрационной болезни (ВБ) и профессиональной тугоухости заключена в том, что эти заболевания занимают одно из ведущих мест среди профессиональных заболеваний (ПЗ) работников горнодобывающей промышленности. И поэтому большое значение должно уделяться профилактике ПЗ и лечению больных, страдающих этими заболеваниями. При рациональном трудоустройстве на стадии функциональных нарушений и в молодом возрасте заболевшего возможно выздоровление. В остальных случаях заболевания приводят к снижению общей и профессиональной трудоспособности, к нарушениям, представляющим угрозу для здоровья и жизни больного.

Основные факторы профессиональной вредности на руднике - это вибрация (общая и локальная), шум, запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная влажность и охлаждающий микроклимат. В ходе исследования была проанализирована профессиональная заболеваемость работников Расвумчоррского рудника. Из представленных данных видно, что большая часть работников с установленными профзаболеваниями страдает нейросенсорной тугоухостью (22%), вибрационная болезнь занимает второе место (19%).

Медико-санитарное обслуживание работающих на руднике осуществляется по нескольким направлениям:

- 1) информирование работников о влиянии условий труда и соблюдении правил техники безопасности на состояние здоровья;
- 2) подготовка к прохождению работниками ПМО;
- 3) оказание лечебно-профилактической помощи;
- 4) ведение образовательной деятельности со всеми работниками, а не только с работниками «группы риска» по развитию ПЗ (беседы, консультации).

Совместно с работодателем фельдшер не допускает до работы лиц, не прошедших ПМО; обеспечивает сроки выполнения рекомендаций по дообследованию лиц, у которых не определена профпригодность во время ПМО; обеспечивает первоочередное распределение путевок на лечение в санаторий-профилакторий «Тирвас» лицам из «группы риска» по развитию профессиональных заболеваний; следит за производственными характеристиками, отражающими условия труда профбольных и работников из «группы риска» по развитию ПЗ.

Специалисты здравпункта Расвумчоррского рудника рекомендуют фельдшерам других здравпунктов перенимать опыт работы с диспансерными группами, а также проводить предсменные и послесменные осмотры всем работникам цеха, не зависимо от условий труда. Для снижения общей и профессиональной заболеваемости у работников «группы риска» по развитию ПЗ вибро- и шумоопасных профессий и повышения уровня информированности молодых и малостажированных рабочих были разработаны практические рекомендации для специалистов службы охраны труда и руководства рудника, для специалистов здравпункта, а также специальные медицинские рекомендации для работников рудника.

НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВИРУЛЕНТНОСТИ STAPHYLOCOCCUS AUREUS, ВЫДЕЛЕННОГО У НОСИТЕЛЕЙ

Цветкова А. И.

Медицинский институт ФГБОВПО ПетрГУ, г. Петрозаводск

Исследованиями последних лет доказано, что частью общей гомеостатической системы организма является ее микрoэкологическая система, которая играет большую роль в функциональном созревании иммунной системы. Золотистый стафилококк является частым представителем микрофлоры верхних дыхательных путей и способен проявлять различные спектры вирулентности, контролируя направление защитных сил организма. Учитывая значимость *Staphylococcus aureus* в развитии иммунитета человека, является актуальной оценка его вирулентности у экспонируемых групп населения. В связи с вышесказанным, выдвинута цель: изучить вирулентные свойства (адгезивный потенциал, активность

гидролитических энзимов и ферментов антиоксидантной системы защиты) штаммов *Staphylococcus aureus*, колонизирующих слизистую верхних дыхательных путей (ВДП). Забор материала для бактериологического исследования проводился по методике В.С. Крамарь и Е.О. Кравцовой (1994). Микрофлора изучалась по методу Haenel (1979) в модификации С.К. Канарейкиной с соавт. (1981). Для исследования отобраны клинические варианты возбудителя. Показано, что обсемененность стафилококками ВДП при любом типе носительства равнозначна и достоверных отличий не имеет. При рассмотрении колонизации стафилококками ВДП показано, что стафилококки в этих группах встречаются часто и колонизируют все биотопы. Частота выделения *S. aureus* из исследуемых ниш изменялась от 42% до 65%, соответственно. Зарегистрированы гемолитическая, лецитиназная, плазмокоагулазная и ДНК-ная активности микроорганизма при степени достоверности $p < 0,05$. Таким образом, можно предположить, что постоянное присутствие *Staphylococcus aureus* зависит от биологических и персистентных свойств микроорганизма.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА ЧЕРЕЗ ОПЫТ УЧАСТИЯ В АКЦИЯХ–КОНФЕРЕНЦИЯХ «СТУДЕНТЫ «КМК» ПРОТИВ СПИДА И НАРКОТИКОВ»

Цыс Л. В.

ГАПОУ МО «Кольский медицинский колледж», г. Апатиты

Компетенциям невозможно научить, их можно только сформировать на основе личностных качеств студента-медика в процессе полезной деятельности. Более активно и оптимально процесс формирования необходимых общих и профессиональных компетенций происходит у студентов, которые вовлечены в творческий процесс, в различные виды внеучебной деятельности. Медицинский колледж осуществляет подготовку специалистов, для которых охрана здоровья населения – профессиональный долг, а собственное здоровье – ресурс необходимых в работе духовных и физических сил.

Акции–конференции «Студенты против СПИДа и наркотиков» проводим с 1990 года, а с 1998 года в рамках мероприятий Декады «SOS».

Обоснование проведения акции: в настоящее время в России, как и во всем мире, остается актуальной проблема распространения ВИЧ – инфекции. ВИЧ – инфекция – тяжелое, но контролируемое заболевание. Наиболее эффективным инструментом сдерживания нарковичэпидемии является профилактика ВИЧ – инфекции и наркомании. Медицинские работники должны заниматься санитарно – просветительской работой, так как существует потребность населения в получении знаний по профилактике заболеваний и здоровому образу жизни. При этом отмечается недостаточный уровень сформированности навыков для проведения профилактической работы с населением. Образовательное учреждение призвано сформировать социально – активную, творческую и самостоятельно мыслящую личность.

Цель проведения акции: активизация творческого потенциала студентов медицинского колледжа и повышение информированности о проблемах и профилактике ВИЧ – инфекции и наркомании.

Основные задачи: 1. Развивать общие и профессиональные компетенции студентов через внеучебную деятельность. 2. Выявлять одаренных и талантливых студентов, оказывать поддержку их интеллектуального развития. 3. Удовлетворять потребность студентов колледжа в общении. 4. Формировать здоровьесберегающее поведение и пространство. 5. Развивать оптимальные, с учетом подготовленности и возраста слушателей, инновационные формы санитарного просвещения с участием студентов–медиков. 6. Формировать толерантное отношение к ВИЧ–инфицированным. 7. Повышать качество организации воспитания и социализации студентов колледжа.

В мероприятиях «Декады» ежегодно принимает участие каждый пятый студент. Практический опыт, являющийся одной из составляющих компетенций, способствует

успешной деятельности студентов в дальнейшем. Подобные внеучебные проекты позволяют студентам и преподавателям не только оптимально использовать время, выделяемое ФГОС для самостоятельной работы, но и развивать творческие способности, формировать некоторые общие и профессиональные компетенции, необходимые будущему специалисту – медику.

ОПЫТ ВЕДЕНИЯ ПАРТНЕРСКИХ РОДОВ (НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ АКУШЕРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АПАТИТСКО-КИРОВСКОЙ ГОРОДСКОЙ БОЛЬНИЦЫ)

Шейкина Е. А., Максимова Л. Н.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Здоровье женщины, матери и ребенка является основным и объективным показателем здоровья населения, и, потому, охрана здоровья женщины представляется одной из приоритетных задач государства. Снижение перинатальной заболеваемости и материнской смертности во многом зависит от рациональной подготовки беременных к родам, рационального ведения родов и правильного выбора метода родоразрешения. Одним из эффективных методов является психопрофилактическая подготовка беременных к родам. Многие осложнения родов, такие как аномалии родовой деятельности и связанная с ними гипоксия плода, обусловлены эмоциональными или психологическими факторами. В последнее время, учитывая новые технологии в родовспоможении — партнерство в родах, появилась возможность оказания не только дородовой психопрофилактики, но и продолжение ее непосредственно в родах. Партнерские роды становятся новой ступенью в отношениях, в методике ведения родовспоможения. Роды для женщины — не просто физический, а и мощнейший психологический опыт, который помогает раскрыть ее женскую сущность и чувство материнства. Подобный опыт не менее важен и для отца. Психологами замечено, что у мужчин, присутствовавших при рождении своих малышей, включение «отцовских инстинктов» происходит в первые минуты жизни младенца, а не в течение нескольких первых месяцев, как это обычно бывает.

Исследование проводилось на базе акушерского отделения Апатитско-Кировской городской больницы. Программа ведения партнерских родов в данном отделении применяется более 5 лет. Отделение оснащено всем необходимым оборудованием для работы, полностью укомплектовано высококвалифицированным персоналом. Все желающие пары могут пройти обучение в Школе молодых родителей, организованной на базе Кольского медицинского колледжа и женской консультации. Данный курс является подготовительной ступенькой к ведению партнерских родов. В ходе исследования было проведено анкетирование среди беременных женщин, находящихся на учете в женской консультации с разным сроком беременности. Более 70% опрошенных высказали положительное отношение к партнерским родам. Они считают, что поддержка близкого человека необходима в период родов, и положительно высказываются о возможности участия в партнерских родах. Меньшая часть опрошенных женщин отрицательно относится к данному предложению и считает, что при рождении ребенка мужчина не должен находиться рядом. Это может обострить психоэмоциональное состояние женщины и вызвать нежелательные последствия. Женщины, участвующие в партнерских родах, оставили положительные отзывы о данной программе. При анкетировании медицинских работников, ведущих партнерские роды, мы выявили, что большая часть поддерживает данную программу, но были и отрицательные отзывы, связанные с возникновением непредвиденных моментов при ведении данного процесса. Ведение партнерских родов требует высокой квалификации и психологической подготовки медицинских работников и родственников женщин.

АКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ В СЕСТРИНСКОМ ПРОЦЕССЕ

Шитова Т. В., Макарова Н. В.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

В государственных лечебных заведениях существуют различные программы профилактики множества заболеваний, на которые обращают внимание все специалисты медицинских учреждений, но программы профилактики повторных инфарктов миокарда только разрабатываются на основе профессионального опыта в сестринском процессе. Чтобы их принять, апробировать и внедрить в процесс профилактической деятельности медицинских работников, требуются как определенное финансирование, так и существование методик по обучению пациентов данного профиля заболеваний. Главным средством предупреждения прогрессирования коронарного атеросклероза и снижения риска повторного инфаркта миокарда остается решительная борьба против факторов риска атеросклероза. После перенесенного инфаркта значение этой борьбы для больного возрастают в десятки раз по сравнению с периодом до инфаркта. Данная проблема может быть решена на конкретном участке с выявлением больных и разработкой методики профилактической деятельности на базе ФГБУЗ МСЧ 118 ФМБА России.

Темой исследования стала разработка тренинговых форм в работе по профилактике повторных инфарктов миокарда.

Гипотеза исследования была предложена следующая: если обучающий процесс пациентов опирается на деятельностную методику, то уровень саморегуляции пациентов становится основой сохранения его активного здоровья. Объектом исследования явилась система взаимодействия медицинской сестры и пациентов. Предметом исследования явились существующие процессы формирования саногенных и мировоззренческих качеств личности. Цель исследования заключалась в процессе выявления основных закономерностей в обучении активным методам саморегуляции.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи: изучить теоретические основы процессов возникновения повторных инфарктов миокарда; описать практический и методический опыт процесса реабилитации пациентов, перенесших инфаркт миокарда. В соответствии с целью и задачами работы были применены следующие методы исследования: продуктивный метод исследования теоретического и практического материала; исторический и сравнительный анализ педагогической, психологической, медико-социальной, военной литературы; беседы и анализ изученных материалов.

Результатами исследовательской деятельности стали: 1) выведенная закономерность, о том, что качество санпросветработы организует систему обучения в процессе саморегуляции пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда; 2) разработанные и рекомендованные методики тренинговых занятий по профилактике у пациентов повторных инфарктов миокарда; 3) конкретные рекомендации пациентам по мерам профилактики повторного инфаркта миокарда для исключения факторов риска возникновения заболевания. Мы убеждены в том, что как в масштабе отдельной семьи, так и в государственных масштабах, меры, направленные на устранение факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, имеют положительный эффект и могут быть реализованы в профилактической деятельности сестринского процесса.

ЗАВИСИМОСТЬ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОТ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОДРОСТКОВ

Юхина С. В.
МБОУ лицей № 4, г. Мурманск

Принадлежность к тому или иному типу конституции человека не может считаться достоинством или недостатком, у каждого типа есть свои особенности, которые нужно научиться использовать. Знание своих отличительных свойств позволяет каждому человеку строить свою жизнь и деятельность с учетом этих свойств, то есть выработать свой

собственный стиль жизни, компенсируя некоторые отстающие возможности за счет более «выигрышных».

Гипотеза: предположим, что уровень умственной работоспособности зависит от конституциональных особенностей подростков.

Цель: установить связь между конституциональными особенностями и умственной работоспособностью у подростков.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать имеющиеся теоретические и практические данные по теме исследования.
2. Провести измерения для определения типа конституции учащихся.
3. Провести исследования умственной работоспособности подростков.
4. Проанализировать результаты исследования с использованием методов математического анализа.
5. Разработать рекомендации для учащихся «Особенности детей разных типов конституции».

Объект исследования: группа учащихся среднего школьного возраста.

Предмет исследования: зависимость уровня умственной работоспособности от конституциональных особенностей подростков.

Методика. Для определения типа конституции использовали метод Соловьева и метод Бриклина. Оценка умственной работоспособности проводилась по методу Э. Крепелина. Для выявления связей между конституциональными особенностями индивида и его умственной работоспособностью, а также направлений взаимовлияния их друг на друга, использовали методы математической обработки.

Исследования проводились в лицее № 4 г. Мурманска в сентябре 2014 года. В исследованиях принимали участие учащиеся 10 классов. Всего 28 подростков, из них 17 девочек и 11 мальчиков.

В результате исследования выдвинутая гипотеза: уровень умственной работоспособности зависит от конституциональных особенностей подростков – не подтвердилась.

Выводы:

1. В результате определения типа конституции у обследованных 28 подростков 10 класса:
 - по методу Бриклина – астеников – 25 %, нормостеников – 61 %, гиперстеников – 14 %;
 - по методу Соловьева – астеников – 57 %, нормостеников – 36 %, гиперстеников – 7 %.
2. В результате изучения статистической зависимости между типом конституции, определяемым по методу Соловьева и по методу Бриклина, и уровнем умственной работоспособности, определяемым по методу Крепелина, достоверной зависимости не обнаружено.
3. Для учащихся разработаны рекомендации «Особенности детей разных типов конституции» по В.Зайцевой.

ФИЗИКА

СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ И ВЛИЯНИЕ ГЕОИНДУЦИРОВАННЫХ ТОКОВ НА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Анохин В. А.
МБОУ СОШ №10, г. Апатиты

Что такое «северное сияние», почему возникают магнитные бури, на каких широтах они наблюдаются, что такое электромагнитная индукция, как геоиндуцированные токи влияют на электротехническое оборудование – вопросы, рассматриваемые в докладе.

Активные исследования воздействия геоиндуцированных токов (ГИТ) на технологические системы проводятся более 40 лет в различных странах.

Полярное сияние (северное сияние)— это, прежде всего, свечение (люминесценция) верхних слоёв атмосфер планет, обладающих магнитосферой, вследствие их взаимодействия с заряженными частицами солнечного ветра. Если смотреть на нашу планету из космоса, находясь где-то над Северным полюсом, полярные сияния будут образовывать светящийся венчик над планетой, овал, окружающий полюс. В 2003 г. полярные сияния были видны в Москве и даже на широте Одессы.

Электромагнитная индукция - явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него.

Первым событием, которое заставило серьёзно воспринимать явления космической погоды и учитывать их при эксплуатации и проектировании объектов энергоинфраструктуры, стала мощная геомагнитная буря 13–14 марта 1989 г. При сильных возмущениях ГИТ могут приводить к сбоям в работе релейных систем и перегреву оборудования вплоть до его разрушения. Ученые КНЦ РАН ведут исследования влияния индукционных токов на электрооборудование.

Наиболее эффективным способом постановки и решения подобных проблем является международная кооперация. Актуальной задачей по повышению безопасности функционирования технологических систем России, подверженных воздействию геомагнитных возмущений, является разработка и создание единой системы регистрации и прогнозирования ГИТ, а также разработка методов и устройств защиты.

ГАЭС – БУДУЩЕЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Бровкин С. Е., Коркачева Д. А., Николаев С. В.
МБОУ СОШ № 15, г. Апатиты

В последние годы во всем мире ведутся исследования, направленные на поиск и вовлечение в топливно-энергетический баланс нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Мурманская область располагает широким набором нетрадиционных возобновляемых источников энергии: солнце, ветер, малые реки, приливы, волны и др. Каждый из них имеет свои характерные особенности.

Поступление солнечной энергии и гидроэнергии рек максимально в летнее время, в то время как потребности в энергии у потребителя максимальны зимой. В отличие от этого энергия ветра и энергия морских волн достигают своего максимума в зимнее время в период активной циклонической деятельности. Наконец, энергия морских приливов не зависит от времени года, ее среднемесячное значение неизменно в годовом и многолетнем разрезе.

Количество углеводородов, используемых в традиционной энергетике, неуклонно сокращается, изменилось отношение общества к атомным станциям. Вместе с тем постоянно повышаются требования к охране окружающей среды, что, в свою очередь, ведет к значительному удорожанию эксплуатации и строительства новых объектов традиционной энергетики. Выход из сложившейся ситуации возможен только при использовании возобновляемых источников энергии.

Предварительный анализ проблемы позволил выдвинуть следующую гипотезу исследования: если разработать и создать действующую модель гидроаккумулирующей электростанции, то с ее помощью можно продемонстрировать способность работать автономно, то есть независимо от электросети и использовать альтернативную энергию.

Из гипотезы вытекает цель исследования: разработка действующей модели гидроаккумулирующей электростанции, способной работать независимо от электросети и использовать альтернативную энергию.

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить возможности альтернативных источников энергии.
2. Разработать и изготовить стенд модели гидроаккумулирующей электростанции.
3. Показать принцип действия аккумулирования, который заключается в преобразовании электрической энергии в потенциальную энергию воды, а при обратном преобразовании накопленная энергия отдается в энергосистему.
4. Рассмотреть возможность использования ГАЭС в целях регулирования электрических режимов как источника оказания системных услуг, способствующих обеспечению энергией удаленных районов, пограничных застав, геологических станций.

С помощью стенда можно продемонстрировать способность работы ГАЭС с использованием альтернативных источников энергии преобразовывать электрическую энергию в потенциальную энергию воды, а при обратном преобразовании накопленная энергия отдается в энергосистему. Новизна заключается в том, что впервые предложенный вариант работы ГАЭС полностью не зависит от электросети и использует только альтернативные источники энергии. Такая система может быть рекомендована для обеспечения энергией удаленных районов.

В дальнейшем следует рассмотреть возможности и экономическое обоснование производства электроэнергии для собственных нужд на объектах собственной генерации с возможностью снижения удельной стоимости электроэнергии для предприятий и организации выработки тепловой энергии для нужд компании (на примере ОАО «Апатит»).

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕАКТОРНЫЕ УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ПОД ПРОБЛЕМУ ОСВОЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Красавина В. О.

МБОУ СОШ № 15, г. Апатиты

Энергетическая промышленность наших дней – одна из чаще всего обсуждаемых сфер жизнедеятельности страны, ведь именно сейчас она приобретает всё более многогранные экономические, технические и даже политические аспекты. Потребление энергии является обязательным условием существования человечества. Наличие доступной для потребления энергии всегда было необходимо для удовлетворения потребностей человека, увеличения продолжительности и улучшения условий его жизни.

Развитие ядерных реакторов малой и средней мощности является проявлением диверсификации технологий для удовлетворения спроса стран и регионов с ограниченными возможностями, что становится чрезвычайно важным в современных условиях. Как отмечено в итоговой резолюции Санкт-Петербургской конференции МАГАТЭ, реакторы малой и средней мощности могут эффективно использоваться для расширения производства атомной энергии в регионах с маломощной сетью и в географически отдаленных труднодоступных районах.

Внедрение объектов малой ядерной энергетики индустриального производства – АСММ – целесообразно. Оно затрагивает интересы субъектов многих отраслей народного хозяйства, государственных структур. К ним относятся хозяйственные инфраструктуры мегаполисов, средних и малых городов и поселков, объекты связи различного назначения, береговые объекты водных коммуникаций, объекты разведки и добычи ископаемых, объекты транспорта, лесопромышленности и сельского хозяйства, а также объекты многих министерств и ведомств.

АСММ вместе с обеспечивающей инфраструктурой как фактор национальной безопасности страны способны реализовать эту функцию по следующим аспектам: поддержания жизнеспособности и обеспечение экономического развития удаленных или депрессивных регионов; сохранения и развития потенциала хозяйственной деятельности, что не позволит рассматривать эти регионы как лишние, бесхозно-брошенные; наличие на этих территориях АСММ, подконтрольных МАГАТЭ объектов, будет играть сдерживающую роль от посягательств на территориальную целостность страны; автономные АСММ (в т.ч. с подземным размещением в густонаселенных районах) могут стать «островками стабильности» в форс-мажорных ситуациях (военных, социальных, экономических); серийное и массовое производство АСММ поможет выйти из стагнационного кризиса, и, как минимум, позволит сохранить «на плаву» атомную отрасль, увеличить её кадровый и экспортный потенциал, поддержит смежные отрасли хозяйства; разработан ряд финансово-экономических сценариев/механизмов, позволяющих при соответствующем институциональном оформлении эффективно реализовывать проекты АСММ (АЭТК); уникальный отечественный опыт в области малого реакторостроения пока еще доступен для реализации данной цели; экспортные возможности малого реакторостроения также являются важным аспектом национальной безопасности.

Надежность электроснабжения потребителей в долгосрочной перспективе зависит от определения объемов электрической энергии и мощности, необходимых для всех групп потребителей, в увязке с прогнозом развития энергосистемы и соответствующим вводом необходимых электрогенерирующих мощностей по всем уровням системы электроснабжения.

КАК МНОГО ТАЙН В СЕБЕ ХРАНИТ ПРИВЫЧНЫЙ ВСЕМ ПРЕДМЕТ

Куделина Н. А.

МБОУ СОШ № 7, г. Кировск

Зеркало - это необходимый предмет быта, позволяющий человеку взглянуть на себя со стороны, а также это природное явление, связанное с отражением света от его поверхности. И мне захотелось разобраться в отражающих свойствах зеркала. Интерес к этому привычному и такому таинственному предмету быта и определил актуальность темы моего исследования.

Цель работы - с помощью эксперимента выяснить, где и как можно использовать отражающие свойства зеркала и сконструировать прибор, принцип работы которого основан на явлении отражения. Поставленные задачи: изучить особенности построения изображений предметов в двух плоских зеркалах; провести опыты по практическому исследованию; сконструировать прибор, способный управлять светом и направлять его; испытать устройство на функционирование. Методы исследования: изучение литературы по данной теме; практическая работа по созданию конструкции; моделирование зеркальных иллюзий; анализ полученных результатов. Гипотеза исследования: возможность самостоятельного создания устройства, которое будет способно управлять потоком света, падающего на его поверхность.

Я поставила перед собой цель: выяснить, какое количество отражений можно получить, если поставить предмет между двумя соединенными между собой зеркалами.

Если поставить зеркала под углом 90 градусов друг к другу, то получится 3 отражения. Зеркальный угол 60 градусов дает 5 изображений предмета. При угле в 45 градусов получается 7 изображений. А угол в 30 градусов дает 11 изображений предмета.

Отсюда получается вывод: чем меньше угол между зеркалами, тем больше будет число изображений предмета.

Этот практический опыт нашел подтверждение в такой формуле: $N = (360 - a) : a$, где: N – это число изображений, a – угол между зеркалами.

Если подставить в формулу наши данные из таблицы, то получим тот же результат. $N = (360 - 90) : 90 = 3$, $N = (360 - 60) : 60 = 5$, $N = (360 - 45) : 45 = 7$, $N = (360 - 30) : 30 = 11$.

Далее я решила построить зеркальный лабиринт, который будет состоять из трех зеркал, установленных напротив друг друга под одинаковым углом, так, чтобы одно зеркало отражало луч света и направляло его на другое зеркало, а то, в свою очередь, - на третье. Возле экрана я поставила предмет, который в случае удачного опыта будет отбрасывать на него тень.

Направив луч света через окошко на первое зеркало, я получила его отражение на экране. Здесь же и появилась тень от предмета. Т.е. луч света последовательно отразился во всех трех зеркалах

Теперь, используя результаты своего опыта, я попробовала сконструировать прибор, позволяющий видеть предметы через какое-либо препятствие.

Две прямоугольные трубки были вставлены в коробку. Вверху с наружных концов сделаны смотровые окошки.

Если смотреть в одно из таких окошек, то можно увидеть предметы, которые находятся напротив через другое окошко. При этом сквозных отверстий в трубках нет.

Если между вертикальными трубками поставить какое либо препятствие, то получается, что можно видеть сквозь него. Таким образом, при помощи зеркал можно обходить любые препятствия, которые могли бы быть помехой для зрения.

По такому принципу действия создан перископ, позволяющий наблюдать за сушей со дна подводных лодок.

Подводя итог проделанной работе, можно сделать следующие выводы.

1. Отражение в двух плоских зеркалах, поставленных под углом друг к другу, происходит по определенному правилу: чем меньше зеркальный угол, тем больше отражений получается.

2. При помощи плоских зеркал можно управлять лучом света, заставляя его двигаться в нужных направлениях.

3. Существуют специальные приборы по управлению лучами света, один из которых я собрала.

Таким образом, моя гипотеза подтвердилась. Зеркало – это предмет, свойства которого широко применяются в физике, с его помощью можно управлять прохождением луча света, оно также может быть использовано для различных фокусов.

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБЖИГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБЖИГА СЫПУЧИХ СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОРБЕНТОВ

Литвиненко Н. Г., Котельников В. А.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Вермикулитовый сорбент эффективен для удаления разливов нефти с поверхности водоемов (очистка акваторий морских и речных портов), почвы, для ликвидации аварий подводных нефтепроводов, обеспечения техники безопасности при шельфовой добыче нефти, в очистных сооружениях для очистки технологических и сточных вод от многокомпонентных загрязнений.

В настоящее время применяются серийно производимые обжиговые печи на прямом мазутном/керосиновом факеле. Процесс обжига в таких печах серьезным образом изменяет качество поверхности вспученного вермикулита и сильно влияет на механическую прочность. Она значительно ниже, чем механическая прочность вермикулита, полученная, например, электротермическим способом.

Кроме того, этот процесс зависит от качества сырья и теплотворной способности мазута/керосина, тем самым процесс менее контролируем. Поэтому процесс вспучивания вермикулита методом открытого факела непригоден для приготовления сорбентов.

Известны патенты, где используются вращающиеся трубчатые печи. Однако они конструкционно сложны, энергозатратны и громоздки (имеют большие физические размеры). Для эксплуатации таких печей требуется строить отдельное здание.

Нами изготовлен макет будущей печи, который позволит получать малые промышленные партии конечного продукта с более высоким качеством и меньшими затратами, чем продукт, полученный во вращающейся печи. Вдобавок к этому, он является исследовательским инструментом, конструкция которого позволит быстро адаптировать процесс обжига к сырью с разным уровнем качества.

Контроль параметров обжигового процесса, осуществляемый по всей длине обжиговой зоны, позволит стабилизировать процесс и на выходе получать однородный продукт программируемого качества.

Таким образом, изготовленная печь позволит максимально исключить влияние человеческого фактора и перейти к проектированию автоматизированной производственной линии получения вспученного вермикулита с заданным качеством поверхности. Кроме того, конструкция новой печи позволит сократить удельные затраты на процесс обжига.

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВЫТЕКАНИИ ЖИДКОСТИ ИЗ СОСУДА

Маликов К. М.

МАОУ СОШ №10, г. Кандалакша

Выявление основных закономерностей и механизма, провоцирующего возникновение автоколебаний при вытекании жидкости из сосуда, - основная цель проекта. Предметом исследования является значение периода автоколебаний.

Автор использует такие методы работы, как: изучение научной литературы по теме проекта, наблюдение за процессом вытекания различных жидкостей из сосуда, эксперимент, программу Audacity для получения спектрограмм звуков – «булек»; математические и статистические методы для обработки данных. Он сконструировал достаточно простое устройство для проведения опытов.

Актуальность работы проявляется в исследовании жидких колебательных сред, связанных с истечением жидкостей из закрытых ёмкостей, выяснении условий возникновения автоколебаний и закономерностей между характеристиками системы. Звуковое сопровождение автоколебаний в жидких средах может быть выделено в отдельное исследование.

Автор приходит к выводу о том, что при вытекании жидкости из сосуда не всегда создаются условия для возникновения автоколебаний. Это зависит от рода жидкости и размеров сливного отверстия в сосуде. Устойчивый режим автоколебаний создается в пластиковой бутылке при значениях диаметра сливного отверстия в пределах от 8 мм до 16 мм.

Основное внимание автор уделяет опытам по установлению зависимости периода автоколебаний от физических характеристик объектов, составляющих колебательную систему. На основе статистического и аналитического анализа большого массива данных он обосновывает, что:

- период автоколебаний в жидких средах зависит от массы и температуры жидкости; от диаметра сливного отверстия; от массы и жёсткости стенок сосуда;
- на режим автоколебаний оказывают влияние плотность жидкости, её вязкость (внутреннее трение) и поверхностное натяжение;
- автоколебания в жидких средах подобны колебаниям пружинного маятника.

Результаты проекта могут быть использованы в качестве учебной демонстрации при изучении автоколебательных процессов. Автор считает перспективным дальнейшее исследование акустических эффектов, сопровождающих автоколебания в жидких средах. Это даёт возможность практического применения звуковых спектров колебаний для обнаружения и оценки утечек в закрытых ёмкостях, например, в водопроводных сетях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА ИЗОЛЯЦИИ НЕМЕЦКОГО ОЯТ В СОЛЯНЫХ КУПОЛАХ ГОРЛЕБЕНА

Тимошина В. А.¹, Амосов П. В.², Николаев В. Г.¹

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

²ФГБУ науки Горный институт КНЦ РАН, г. Апатиты

В докладе представлены результаты исследования теплового состояния объекта окончательной изоляции отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) в контейнерах BSK-3 в соляных куполах месторождения Горлебен (Германия).

На базе предложенной ранее концептуальной теплофизической модели элемента скважины с загруженным контейнером с ОЯТ BSK-3 обоснованы геометрические параметры 3-х и 4-х зонных моделей, а также их теплофизические характеристики.

Основываясь на радионуклидном составе топлива, содержащегося в контейнерах BSK-3, была вычислена и построена кривая мощности остаточного энерговыделения (МОЭ) $q_v(t)$ на срок до 200 лет после захоронения. Полученная кривая МОЭ хорошо описывается, например, гиперболической (1) и экспоненциальной функциями (2):

$$q_v = 2373,73(1 + 0,94 \cdot t / 15,39)^{-1,06}, \quad (1)$$

$$q_v = 2041 \exp(-0,0248 \cdot t). \quad (2)$$

В среде COMSOL созданы цифровые 3-х и 4-х зонные модели и выполнены серии численных экспериментов. Проанализированы результаты расчетов. В частности, динамика температуры вдоль прямой, проходящей через центр контейнера вдоль оси X (см. рис.). Также изучены пространственные распределения температурных полей в поперечных сечениях модели. Основной вывод, который можно сделать – значения максимальных температур существенно ниже по сравнению с предельно допустимым значением для соляного массива (200 °С).

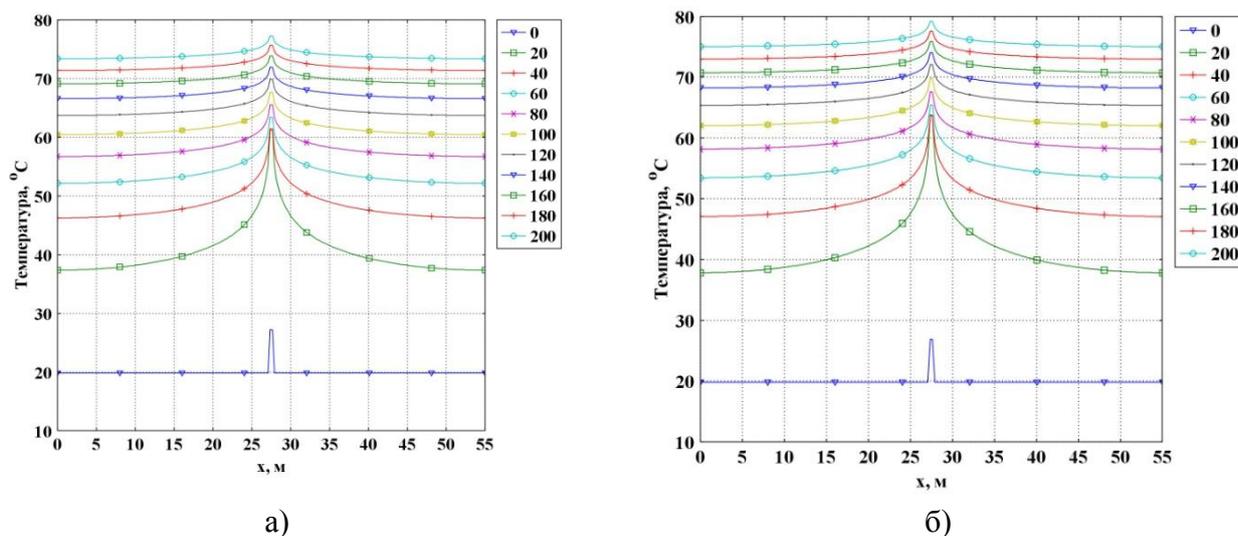


Рисунок – Динамика распределения температуры вдоль оси X в 3-х (а) и 4-х (б) зонной моделях (кривая МОЭ (1), время в легенде – годы)

Дополнительно было выполнено исследование зависимости теплового состояния соляного массива и контейнера от величины пористости толчёной соли в пространстве между контейнером и стенками скважины. Диапазон варьирования пористости составлял от 5 до 50%. Результаты исследования обобщены в табличной и графической формах.

ПОИСК ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕПЛОАККУМУЛЯТОРОВ

Туокко Д. Н., Николаев В. Г.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Любая энергетическая сеть загружена неравномерно. В целях экономии и рационального использования энергию приходится запасать, впоследствии используя накопленное тепло в нужный период времени. Отсутствие эффективного и недорогого аккумулятора тепловой энергии – одно из основных препятствий на пути развития методов сохранения тепловой энергии.

Наиболее перспективными материалами для теплоаккумуляторов являются соли. Принцип аккумулирования тепла солями заключается в том, что материал накапливает значительное количество тепловой энергии при переходе из твердого состояния в жидкое (в период плавления) и отдает накопленное тепло при затвердевании. В процессе фазового превращения вещества его температура не меняется, но выделяется скрытая теплота фазового перехода, количество которой достаточно велико.

Требования, предъявляемые к теплоносителю:

- 1) соль должна быть сравнительно дешевой и доступной;
- 2) ее фазовый переход должен обладать хорошим эффектом скрытой теплоты, т.е. соль при плавлении должна накапливать большое количество тепла;
- 3) соль должна обладать хорошей воспроизводимостью свойств на протяжении большого числа фазопереходных циклов;
- 4) соль должна быть безвредной (нетоксичной, невоспламеняющейся, негорючей, некорродирующей).

Характеристики наиболее перспективных материалов для создания теплоаккумуляторов представлены в таблице.

№	Название	Химическая формула	Плотность г/см ³	T _{плавления} ⁰ С	Теплота плавления кДж/кг
1	Сульфит натрия	$Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$	2.63	33.4	179
2	Тригидрат ацетата натрия	$Na(CH_3COO) \cdot 3H_2O$	1.45	58	220
3	Сегнетова соль	$KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	1.79	75	181
4	Нитрат алюминия	$Al(NO_3)_3$	1.89	66	155
5	Нитрат магния	$Mg(NO_3)_2$	2.3	89	160
6	Глауберова соль	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	1.49	32.4	80
7	Вода	H_2O	1	0	4.2

По сравнению с водой и металлами, соль сохраняет тепловую энергию значительно более продолжительное время, таким образом расширяя продолжительность работы системы отопления в течение суток.

Наиболее эффективным и экономически выгодным материалом для применения в аккумуляторах с использованием скрытой теплоты фазовых переходов является тригидрат ацетата натрия $Na(CH_3COO) \cdot 3H_2O$. Это вещество идеально подходит в качестве накопителя энергии теплоаккумулятора, работающего в системе отопления на основе альтернативных источников энергии.

ВЛИЯНИЯ АВРОРАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА СИГНАЛЫ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВ

Ханиева В. Р.
МБОУ СОШ №10, г. Апатиты

Почему возникают северные сияния, как их изучают в КНЦ РАН и других научных центрах, как осуществляется работа навигационных систем ГЛОНАСС и GPS, как влияют

авроральные явления на сигналы высокочастотных навигационных спутников – вопросы, на которые дается ответ в докладе.

Одним из основных факторов влияния Солнца на Землю является солнечный ветер – поток плазмы, элементарных частиц и электромагнитного излучения. Магнитосфера обеспечивает защиту, без которой жизнь на Земле была бы невозможна.

С древнейших времен люди восхищались величественной картиной полярных сияний и задавались вопросом об их происхождении. Одно из наиболее ранних упоминаний о полярных сияниях встречается у Аристотеля. Много размышлял над природой полярных сияний М.В. Ломоносов.

В настоящее время функционируют две спутниковые системы: ГЛОНАСС и GPS. Также готовятся к развертыванию следующие системы: Бэйдоу (Китай), Galileo (Европа), IRNSS (Индия), QZSS (Япония). ГЛОНАСС — советская и российская спутниковая система навигации, разработана по заказу Министерства обороны СССР. GPS— спутниковая система навигации, разработанная, реализованная и эксплуатируемая Министерством обороны США.

Общим недостатком использования любой радионавигационной системы является то, что при определённых условиях сигнал может не доходить до приёмника, или приходиться со значительными искажениями или задержками. Экспериментально показано, что в отдельных случаях влияние на качество сигнала оказывает состояние возмущенной полярной ионосферы. Сеть магнитометров Баренцрегиона IMAGE используется для исследования возмущений магнитного поля Земли.

Использование данных оптических наблюдений полярных сияний с помощью камер полного обзора неба является важным методом определения воздействия ионосферы на сигналы GPS, так как пространственно-временное распределение интенсивности свечения сияний отражает возмущенность полярной ионосферы. Во время исследований ухудшения сигнала навигационного спутника в Арктике и Антарктике был разработан метод ограничения поля зрения GPS приемника.

Заключение: в высоких широтах проблемой точности навигации являются природные особенности полярной ионосферы во время ее возмущения, нарушение работы GPS проявляются как в виде нарушения целостности системы, так и в виде кратковременного падения параметра сигнал/шум.

МЕДНЫЙ СОСУД ЗВЕНИТ, А ГЛИНЯНЫЙ МОЛЧИТ

Храмков Н. Э.
МБОУ СОШ № 15, г. Апатиты

Мы живем в мире разнообразных звуков. Звуки окружают нас всегда и везде: тиканье часов и гул моторов, шелест листьев и завывание ветра, раскаты грома и журчание ручья, пение птиц и голоса людей, звучание музыкальных инструментов. Многообразие звуков и их свойств позволяет использовать их в практической деятельности.

Объект исследования: звук.

Предмет исследования: явление звуковых колебаний.

Гипотеза исследования: если создать условия для вибрирования предмета, то он будет издавать звук.

Цель: исследование явления звуковых колебаний. В соответствии с проблемой, объектом, предметом и целью исследования были поставлены следующие задачи исследования:

1. Изучить учебную и научно-популярную литературу по этому вопросу.
2. Выяснить, что может являться источником звука.
3. Исследовать, что влияет на высоту тона.
4. Исследовать, что влияет на громкость звука.
5. Исследовать, на чём основывается музыкальная гамма.

Методы исследования: теоретические (анализ, синтез), эмпирические (наблюдение, сравнение, эксперимент, измерение), математические (построение графиков для визуализации данных).

Заключение: в результате работы я ответил на основополагающий вопрос: что такое звук? Общим для всех звуков является то, что порождающие их тела, т.е. источники звука, колеблются. Познакомился с такими характеристиками звука, как высота, громкость, тембр. Продемонстрировал связь физики с музыкой.

Выдвинутая в начале работы гипотеза подтвердилась.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ТКАНИ

Цикал А. А.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Легкая промышленность не стоит на месте и пошив специальной одежды не исключение. Модельеры-конструкторы, научные сотрудники, учитывая технический прогресс, то есть современные материалы, специальные технические средства, изобретают все более и более удобное качественное функциональное безопасное термобелье, которое сохраняет тепло, выделяемое организмом.

Существуют предприятия, которые при изготовлении одежды используют свойство проводимости электрического тока. Одним из таких предприятий является ОАО «Химволокно» в г. Серпухове. ОАО «Химволокно» выпускает электропроводящую ткань. В качестве тепловыделительной нити используют электропроводящую нить Бикарболон 2М. Ткань используют в качестве электротермочехла для термостатирования ракетносителя «Союз» во время его предстартовой подготовки, а также при изготовлении гибких нагревательных элементов в матрацах с электрообогревом, устройствах обогрева автомобильных кресел, трубопроводов. Изучив физические свойства электропроводящей ткани, ее можно использовать для пошива профессиональной одежды работникам при работе в районах с низкими температурами окружающей среды.



Рисунок 1 а – Образцы электропроводящей ткани

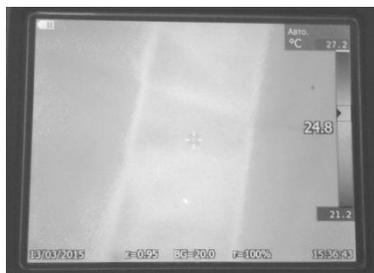


Рисунок 1 б - Нагрев ткани

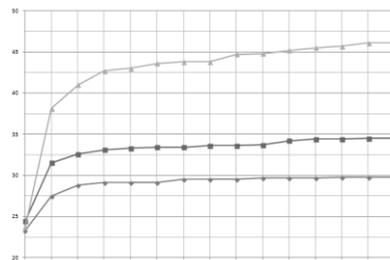


Рисунок 1 в - График зависимости температуры от времени

С помощью тепловизора мы можем наблюдать нагрев поверхности электропроводящей ткани при подключении к источнику тока напряжением 15 В и силой тока 0,26 А. Площадь экспериментальной ткани 0,0387 м² (рис. 2).

Из полученных данных при проведении неоднократных опытов построим график (рис. 3). По оси ОХ отмеряется время эксперимента (минуты), по оси ОУ – температура электропроводящей ткани (°С). Из графика видно, что температура резко увеличивается при протекании электрического тока, но, достигнув определенного значения, остается неизменной, не зависимо от подаваемого напряжения и тока.

Для специальной одежды (автор предлагает модель без рукавов – жилет, размер 42-44) необходимо использовать аккумуляторные батареи в количестве 13 штук (1,2 V, 2600 mAh), чтобы около 10 часов поддерживалась температура 29,8⁰С, что дает возможность использовать ткань в промышленности.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЭЦ

Цимбалист И. В., Николаев В. Г.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Многие отрасли промышленности нуждаются в производстве воды очень высокого качества для технологических целей. Содержание солей в такой воде должно быть во много раз меньше, чем в исходной природной воде.

В настоящее время для получения обессоленной воды предлагаются испарители мгновенного вскипания, которые, по мнению специалистов, более эффективны по сравнению с традиционными методами водоподготовки на ТЭС и АЭС.

Водоподготовительная установка ТЭЦ предназначена для выработки обессоленной воды с использованием реагентов, обеспечивающих восполнение потерь пара и конденсата в пароводяном цикле станции. В технологии водоподготовки применяются два основных процесса для удаления из воды ионизированных примесей: катионирование и анионирование.

На сегодняшний день в России производство обессоленной воды осуществляется преимущественно, химическим обессоливанием. Технология дорогостоящая, требует большого количества работающего персонала, кроме того, она наносит экологический ущерб природе из-за необходимости использования большого количества реагентов, которые с отработанными регенерационными растворами сбрасываются в водоемы.

Альтернативой химическим методам обессоливания являются термические методы.

Вакуумные испарители мгновенного вскипания (ИМВ) предназначены для получения обессоленной воды очень высокого качества (солеосодержание $<0,5$ мг/л) за счёт многократного адиабатного вскипания воды в ступенях испарителя, которое осуществляется в условиях вакуума и свободном объёме, пригодном для использования в теплоэнергетике, нефтехимической, фармацевтической, электронной и некоторых отраслях пищевой промышленности. Процесс парообразования осуществляется при низких температурах кипения от 35°C и давлениях от 0,08 атм.

Это позволяет заменить химические методы обработки исходной воды на коррекционные, основанные на дозировании в исходную осветленную воду небольшого количества антинакипинов, ингибирующих процессы накипеобразования и снижающих интенсивность железноокислых отложений.

На основе анализа систем водоподготовки ТЭС можно отметить, что ИМВ обладают:

1. Высокой производительностью: от 10 до 100 тонн воды в час.
2. Энергосбережением. При производстве 10 тонн обессоленной воды необходима 1 тонна греющего пара. Производство воды обеспечивается за счет использования низкопотенциальных источников тепла (пар = 0.12 МПа, уходящие газы и т.д.).
3. Полученная очищенная вода с ИМВ стоит в 2 раза дешевле воды, полученной химическим путем. Данная технология не нуждается в дорогостоящих реагентах, а также уменьшает неизбежные с этим затраты (закупка, доставка, разгрузка, спец.склады).
4. Экологической безопасностью, за счет сокращения сбросов воды с отработанными регенерационными растворами.
5. Энергопотребление. Необходимо 2–3 кВт на 1 тонну дистиллята (10 кВт на 1 тонну химически обессоленной воды).
6. Малые габариты.
7. Имеют большой межремонтный период: по данным эксплуатирующих организаций - не менее 10 лет.
8. Срок окупаемости применения установки составляет от 2 до 4 лет.

ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА КРАСНОЙ КРОВИ СИГОВ (*COREGONUS LAVARETUS L.*) В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ КОВДОРСКОГО ГОКА (НА ПРИМЕРЕ ОЗ. КОВДОР)

Бачища Д. Н., Королева И. М.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты,

Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды связана с деятельностью крупных металлургических и горно-перерабатывающих предприятий.

Озеро Ковдор является озеровидным расширением р. Ковдор. Озеро служит источником технического водоснабжения Ковдорского ГОКа.

Изменения, происходящие в водных экосистемах, затрагивают и рыбную часть сообщества. Рыбы являются удобным объектом при оценке влияния антропогенных факторов на качество вод, поскольку они отличаются высокой чувствительностью к действию токсикантов. Любые отклонения гидрохимических показателей от природного фона немедленно отражаются на физиологическом состоянии рыб. Гематологические показатели дают представление о состоянии рыб на организменном уровне. Исследование гематологических показателей адаптации рыб в современных условиях антропогенного воздействия на водоемы позволяет глубже понять уровень и характер воздействия окружающей среды на организм и определить экологическое состояние водоема. Происходящие в крови рыб изменения могут служить надежным индикатором степени токсичности или не токсичности водной среды.

Объектами исследования стали сиги в оз. Ковдор. Сбор материала производился в 2002-2003 гг. Рыба обрабатывалась принятыми в ихтиологии методами. Содержание гемоглобина определялось с помощью гемометра Сали. Оценка состояния периферической крови рыб проводилась по процентному соотношению клеток эритроидного ряда, наличию патологических форм эритроцитов согласно общепринятым в гематологии методам. На гематологический анализ взято 19 экз. рыб.

Анализ гематологических показателей выявил, что у сегов наблюдается вариабельность содержания гемоглобина – минимальное значение составляло 82 г/л, максимальное 158 г/л, среднее - 114 г/л. Соотношение зрелых и незрелых эритроцитов соответствует показателям «нормы» для сегов Кольского полуострова - 93% зрелых и 7% незрелых.

Результаты цитоморфологического обследования клеток крови выявили следующие отклонения от нормы: нарушение формы клеток (пойкилоцитоз), разноразмерность (анизоцитоз) эритроцитов. На мазках крови были найдены эритроциты, подвергшиеся гемолизу. Наблюдались клетки с нарушением осморезистентности клеточной оболочки и оболочки ядра, происходило разрушение самого ядра, выразившееся или в разрушении хроматинового вещества, или в его уплотнении (пикноз ядра).

Различные отклонения в морфологии эритроцитов могут быть следствием патологических процессов. При токсикозах под действием гемолитических ядов может происходить гемолиз (разрушение эритроцитов). Признаками гемолиза служат «ядерные тени». Появление патологических форм эритроцитов в ряде случаев может быть признаком анемии, вызванной различными факторами (химическими агентами, бактериями, вирусами, грибами).

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ШИХТЫ $LiNbO_3:Zn$ НА ОСНОВЕ ТВЕРДОГО ПРЕКУРСОРА $Nb_2O_5:Zn$

Бобрева Л. А.¹, Маслобоева С. М.^{1,2}

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты,

²ФГУН Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева КНЦ РАН, г. Апатиты

Сегнетоэлектрические кристаллы ниобата лития (НЛ) находят широкое применение в электронике, акустоэлектронике, системах связи и автоматике и др. областях. Несомненный интерес представляют монокристаллы НЛ, легированные в незначительных количествах различными как «фоторефрактивными», так и «нефоторефрактивными» примесями, что позволяет существенно модифицировать свойства кристаллов НЛ. Известно, что легирование НЛ цинком в области «пороговых» концентраций (~7 мол.%) ведет к подавлению фоторефракции не менее, чем на два порядка, тем самым повышая устойчивость кристаллов к воздействию интенсивного лазерного излучения, а также к изменению ряда оптических свойств $LiNbO_3$. Однако проблема выращивания совершенных монокристаллов НЛ с гомогенно распределенной в кристаллах легирующей примесью Zn остается в настоящее время пока не решенной. В связи с этим задача получения гомогенно легированной монофазной шихты $LiNbO_3:Zn$ и выращивания из нее монокристаллов с улучшенными электрооптическими, нелинейно-оптическими, пьезоэлектрическими и другими свойствами является весьма актуальной.

Данная работа посвящена разработке метода синтеза монофазной гомогенно легированной шихты $LiNbO_3:Zn$ ($[Zn]=3.4$ мас.%) конгруэнтного состава на основе прекурсора $Nb_2O_5:Zn$, полученного на стадии экстракционной переработки ниобийсодержащего сырья; исследованию исходных и конечных продуктов методами РФА, ДСК/ТГ и методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и пробоотбором с помощью лазерной абляции ((ЛА МС-ИСП).

Примесь Zn вводили в высокочистый гидроксид ниобия, смешивая его с раствором $Zn(NO_3)_2$ заданной концентрации. Допирование гидроксида Nb цинком осуществлялось за счет сорбции катионов Zn^{2+} . При последующей сушке и прокалке осадка при $1000^\circ C$ была получена опытная партия твердого прекурсора $Nb_2O_5:Zn$ ($[Zn] = 3.62$ мас.%). По данным спектрального анализа прекурсор по содержанию основных катионных примесей (кроме легирующей) соответствует техническим условиям и может быть использован в синтезе шихты НЛ. Методом РФА установлено, что $Nb_2O_5:Zn$ содержит две фазы: Nb_2O_5 и $ZnNb_2O_6$. Дополнительный отжиг прекурсора при $1325^\circ C$ позволил получить монофазный продукт, рентгенодифракционный спектр которого соответствует соединению состава $Zn_{0.67}Nb_{11.33}O_{29}$, изоструктурного фазе $Nb_{12}O_{29}$ (орторомбической сингонии).

Определены условия синтеза гранулированной монофазной шихты НЛ конгруэнтного состава ($[Li]/[Nb]=0.946$) с использованием твердого прекурсора $Nb_2O_5:Zn$ ($[Zn] = 3.62$ мас.%), прокаленного при $1325^\circ C$. По данным РФА получен монофазный продукт. Средний размер гранул шихты составил 1,0 мм, насыпная плотность – 2.6 г/см³, концентрация цинка – 3.4 мас.%.

На основе данных термического анализа установлено, что при низких температурах (до $\sim 180^\circ C$) в системе фиксируется эндотермический эффект, связанный с формированием промежуточных оксоловых фаз, а при $450-480^\circ C$ наблюдается экзоэффект, который свидетельствует о начале кристаллизации аморфного Nb_2O_5 . Экзоэффект при $540-570^\circ C$, вероятно, связан с началом образования второй фазы.

Методом ЛА МС-ИСП анализа подтверждено, что прекурсор и синтезированная из него шихта НЛ химически однородны по составу. Среднеквадратичное отклонение интенсивности аналитического сигнала S_r распределения легирующей примеси цинка составляет 3.93% в $Nb_2O_5:Zn$ и 2.38% в $LiNbO_3:Zn$.

Полученные результаты важны для выращивания монокристаллов конгруэнтного состава высокой степени оптической однородности и структурного совершенства.

САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ РУК УЧАЩИХСЯ 10 КЛАССА МБОУ СОШ №15

Бурцева А.-М. А.
МБОУ СОШ №15, г. Апатиты

В повседневной жизни каждый человек постоянно контактирует с окружающей средой, тем самым «накапливая» у себя на коже различные микроорганизмы. Не у всех взрослых (тем более детей) имеется привычка систематически мыть руки. А ведь чаще всего именно с грязных рук в организм могут проникнуть болезнетворные микробы.

Цель: провести санитарно-микробиологическое исследование рук учащихся.

Этапы работы:

1. Был проведен санитарный смыв с поверхности рук учащихся.
2. Был проведен опыт по определению токсичности (эффективности) различных видов очищающих средств для ухода за кожей: жидкое мыло, хозяйственное мыло, туалетное мыло, антибактериальный гель для рук
3. Был проведен опыт по определению выживаемости видов при температуре 37 С – температуре человеческого тела.
4. Был проведен опыт по определению выживаемости видов в среде пузырной желчи, желудочного сока. Проводили микробиологический посев на две питательные среды: сусло-агар (для грибов) и мясопептонный агар (для бактерий), с добавлением сухой урсодезоксихолевой кислоты ($pH=6.5$ (pH пузырной желчи)) и концентрированной соляной кислоты (HCl , 35 - 38%, $pH=1$, pH желудочного сока).

Численность микроорганизмов на поверхности рук учащихся колебалась от 4 до 1212 колоний на 1 чашку Петри (25 см²), и в среднем составила 88 ± 38 колоний. Видовое разнообразие микрофлоры рук учащихся было представлено тремя видами грибов: *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium aurantiogriseum*, *P. glabrum*, которые относятся к группе условно-патогенных видов, и восемью штаммами бактерий: *st.1*, *st.2*, *st.3*, *st.4*, *st.7*, *st.9*, *st.10*, *st.11*.

Для наглядного представления результатов по изучению степени действия различных видов очищающих средств для ухода за кожей была разработана шкала от 0 до 71, согласно которой наиболее эффективным оказалось туалетное мыло ($59,37\pm 4,39$ баллов; $83,48\pm 6,19$ %); хозяйственное мыло ($59,09\pm 3,65$ баллов; $83,23\pm 5,13$ %), антибактериальный гель ($54,09\pm 6,23$ балла; $76,17\pm 8,78$ %), жидкое мыло ($39,36\pm 5,14$ баллов; $44\pm 7,24$ %).

По результатам эксперимента по выращиванию микроорганизмов при температуре 37°C выяснилось, что все они способны развиваться при данной температуре, а следовательно, и в теле человека. Средний размер колонии составлял $2,86\pm 0,98$ см.

По результатам опыта по определению выживаемости видов в среде пузырной желчи желудочного сока было выявлено:

1. Все микроорганизмы способны развиваться в среде пузырной желчи. Средний диаметр колоний микроорганизмов составил $3,78\pm 0,76$ см. Наилучший рост отмечался у гриба *Aspergillus fumigatus* (d колонии=8см), среди бактерий у *st.10* (d колонии=5,3см); хуже всего был выражен рост у *Penicillium aurantiogriseum* (d колонии=1,6см) и бактерии *st.3* (d колонии=0,6см).

2. В сильноокислой среде желудочного сока оказались способны развиваться не все организмы. Полное отсутствие роста отмечалось у бактерий *st.1*, *st.2*, *st.4*, *st.7*, *st.11*. Средний d колоний изучаемых микроорганизмов составил $0,36\pm 0,14$ см. Наилучший рост в данных условиях показал гриб *Penicillium aurantiogriseum* (d колонии=1,3см) и бактерии *st.3*, *st.9*, *st.10* (d колонии=0,4см).

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ

Вокулова В. Ю.

МАОУ ДОД «Детская эколого-биологическая станция», г. Кандалакша

В связи с большим разнообразием удобрений и стимуляторов роста данная работа позволила исследовать влияние некоторых стимуляторов роста, а именно групп ауксинов и гиббереллинов, на продуктивность корнеплодов редиса и свеклы.

У автотрофных организмов, к которым принадлежит зеленое растение, фотосинтез является основным процессом образования органического вещества.

По определению Н. Н. Третьякова (2000), чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ) называется накопление биомассы единицей площади листа за единицу времени.

В качестве показателя чистой продуктивности фотосинтеза мы брали вегетативную массу всего растения (ЧХП), т.е. суммарную массу листьев и корнеплода.

Б.А. Рубин (1967) подчеркивает, что управление процессами фотосинтеза, их регулирование представляет собой один из наиболее эффективных путей воздействия на его хозяйственную продуктивность фотосинтеза (ХПФ), называемую также урожайностью.

Мы отделяли корнеплоды от вегетативной массы и определяли их хозяйственную продуктивность (урожайность).

Группы ауксинов, гиббереллинов можно отнести к веществам стимулирующего характера.

В качестве стимулятора роста и формирования корнеплода нами были выбраны следующие препараты: «Завязь» (группа гиббереллинов) и «Корневин» (группа ауксинов). Эти стимуляторы роста доступны для населения, их можно приобрести в любом магазине.

Так, (согласно рекомендациям производителя) «Завязь» является универсальным и есть рекомендации по применению к культуре картофеля (повышение урожайности и качества клубней). «Корневин» обычно используется для укоренения саженцев, но поскольку он влияет на корнеобразование, мы решили его также использовать в опыте.

По литературным данным есть информация, что в ряде случаев при действии стимуляторов роста возрастает общая масса растительного организма, поэтому нами была выдвинута гипотеза, что стимуляторы роста групп ауксинов и гиббереллинов в большей степени окажут влияние на увеличение массы корнеплодов редиса и свеклы, чем на урожайность вегетативной массы.

Задачи, которые мы перед собой поставили:

1. Определить влияние стимуляторов роста на всхожесть семян редиса.
2. Провести учет чистой и хозяйственной продуктивности редиса и свеклы.
3. Провести оценку влияния стимуляторов роста на чистую и хозяйственную продуктивность редиса и свеклы.
4. Дать рекомендации по применению данных стимуляторов роста.

Выводы:

1. Стимуляторы роста оказали благотворное влияние на всхожесть семян редиса, больше всходов (на 15 %) появилось при обработке семян редиса стимулятором роста «Корневин».

2. На продуктивность редиса и свеклы оказали влияние оба препарата, но в различной степени. При подсчете прибавки по чистой и хозяйственной продуктивности фотосинтеза стимулятор роста «Завязь» дал наибольшую.

3. Данные по прибавке урожайности при обработке стимуляторами превышают таковые по чистой продуктивности, особенно в случае обработки «Завязь», т.е. этот стимулятор роста оказал большее воздействие на образование корнеплодов, чем на образование массы листьев, что важно с точки зрения хозяйственной необходимости.

4. По итогам эксперимента мы рекомендуем «Завязь» для обработки семян и всходов редиса, а также обработки рассады свеклы, с целью повышения урожайности корнеплодов.

ПИТАНИЕ ГОЛЬЦА В СИСТЕМЕ ОЗЕР МАЛЫЙ И БОЛЬШОЙ ВУДЬЯВР, ШОУНИЯУР (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

Гаврилюк А. В.¹, Королева И. М.²

¹ Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

² Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты

Для рационального использования и управления биологическими ресурсами необходимым условием является изучение питания, пищевых отношений и кормовой базы рыб. Слабое знание питания рыб затрудняет решение вопроса о местах их кормовых концентраций и не позволяет в полной мере оценить использование кормовых организмов, а также анализировать межвидовые пищевые взаимоотношения. Для подавляющего большинства субарктических рек и озер, отличающихся низкой промысловой продуктивностью, знание пищевых цепей и совокупного потребления рыбами кормовых ресурсов имеет немаловажное значение для разработки путей повышения биологической продуктивности этих водоемов. В связи с этим изучение питания рыб является одной из важнейших задач при научных исследованиях.

Целью данного исследования являлась характеристика кормовой базы, особенностей питания и трофического статуса гольцов некоторых озер Мурманской области.

Озеро Большой Вудъявр является самым крупным водоемом Хибинского горного массива, его загрязнение связано с добычей и переработкой апатитового сырья. Оз. Малый Вудъявр подвержено незначительному антропогенному воздействию. По показателям зоопланктонного сообщества оба озера принадлежат к очень низкому классу трофности (биомасса в период исследований <0.5 г/м³) и характеризуются как малокормные. В составе зообентоса оз. Б. Вудъявр доминируют хирономиды, которые более чем на 40% определяют общую численность донных беспозвоночных.

Озеро Шоуньяур (водосбор реки Пасвик) расположено в 20 км от пгт. Никель. Водосборный бассейн озера подвергается аэротехногенному загрязнению от комбината «Печенганикель». В составе зообентоса присутствуют хирономиды, поденки, ручейники и веснянки.

Питание гольцов. В желудках гольцов из оз. Б. Вудъявр осенью встречались представители класса насекомых: личинки хирономид, гребляки, веснянки и в незначительном количестве плавунцы, водяные клопы. В единичных случаях отмечались моллюски *Pisidium sp.*, представитель зоопланктона *Cyclops sp.* У одного экземпляра гольца в желудке была обнаружена девятииглая колюшка в количестве 20 экз. В оз. М. Вудъявр у гольцов в осенний период в составе содержимого желудков из зоопланктонных организмов были обнаружены дафнии и циклопы. Зообентосные формы были представлены личинками хирономид, плавунцами, жужелицами, гребляками, водяными клопами. У отдельных рыб в желудках встречались моллюски, ручейники и девятииглая колюшка. Весной рыбы питались преимущественно личинками хирономид, в незначительных количествах присутствовали моллюски *Pisidium sp.* и веслоногие рачки.

Анализ данных по питанию показал, что в оз. Б. Вудъявр рацион рыб состоит из представителей 10 таксономических групп, разнообразие формируется в основном за счет представителей класса насекомых. В оз. М. Вудъявр гольцы имели более узкий спектр питания, включавший 6 таксономических групп. Основное значение в рационе рыб обоих озер имели личинки хирономид.

В желудках гольцов из оз. Шоуньярви встречались дафнии и циклопы. Как и в оз. Вудъявр, в оз. Шоуньярви гольцы питаются личинками зообентосных форм, таких как хирономиды, плавунцы, жужелицы и гребляки.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ТРЕХИГЛОЙ КОЛЮШКИ (*GASTEROSTEUS ACULEATUS*) В ВЕРШИНЕ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

Карпович А. М., Парфей-Карпович О. А.
МАОУ СОШ №10, г. Кандалакша

По данным В.В. Зюганова (1991) более 2000 работ посвящено рыбам семейства Колюшковые (*Gasterosteidae*), из них около 80% - трехиглой колюшке. Это не случайно, так как трехиглая колюшка является доминирующим видом в экосистемах и нередко определяет их облик.

Данный вид один из самых массовых видов рыб и в Белом море. Здесь она представлена морской и проходной формой *trachurus* и пресноводной жилой формой *leirus*.

Актуальность. Изучаемый вид исследуется на северо-восточной границе ареала обитания, что представляет особый научный интерес.

Цель работы – исследовать особенности биологии трехиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus*) в вершине Кандалакшского залива Белого моря.

Задачи:

- изучить морфологические характеристики (массу рыбок, их размеры, особенности окраски) трехиглой колюшки Южной губы о. Ряшкова (июнь 2009-2013 гг.);
- сравнить морфологические характеристики исследуемого вида в разных частях Кандалакшского залива (губы острова Ряшков, губа у кордона Лувеньга, губа Чупа Белого моря);
- определить форму трехиглой колюшки в исследуемом районе (по количеству боковых пластин),
- определить плодовитость самок трехиглой колюшки Южной губы о.Ряшков;
- изучить поведение трехиглой колюшке в естественных условиях и в аквариуме;
- выяснить степень зараженности трехиглой колюшки паразитическими червями.

Новизна работы. Впервые дается сравнение некоторых характеристик вида трехиглая колюшка в вершине Кандалакшского залива Белого моря. В работе дан анализ морфологических характеристик данного вида (за 2009-2013 гг), а также плодовитости самок и зараженности рыбок нематодами (за 2010-2013 гг). Впервые описаны трехиглые колюшки формы *leirus* без кия.

Мы выявили следующие особенности трехиглой колюшки в Южной губе острова Ряшков:

- 1) Взрослые рыбки обоих полов достоверно крупнее неполовозрелых, самки крупнее самцов.
- 2) Два типа окраски рыбок (светлая и темная) достоверно связаны с особенностями местообитания.
- 3) Нами впервые для исследуемой территории дается анализ плодовитости самок. В литературных источниках данная информация нами не найдена
- 4) Большинство трехиглых колюшек Южной губы относятся к форме *trachurus*.
- 5) При вскрытии у 47,2 % рыбок в полости тела нами обнаружены паразитические черви – нематоды и цестоды. В 2010 г. зараженность рыбок была меньше, чем в 2011-2013 гг.
- 6) В аквариуме мы наблюдали брачное и кормовое поведение рыбок, в естественных условиях – только кормовое.

В целом в Кандалакшском заливе: вокруг острова Ряшков, в губе у кордона Лувеньга и губе Чупа достоверно отличаются размеры рыб, что может говорить о подходе разных возрастных групп трехиглой колюшки в эти точки. Выдвинутая гипотеза подтвердилась частично.

ГНЕЗДОВАНИЕ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ НА НЕКОТОРЫХ АРХИПЕЛАГАХ ВЕРШИНЫ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА

Кетова Я.В.¹, Парфей-Карпович О.А.²

¹МАОУ СОШ №10, г. Кандалакша,

²МБОУ СОШ №2, г. Кандалакша

В работах сотрудников Кандалакшского государственного природного заповедника, как правило, дается анализ численности отдельных видов в вершине Кандалакшского залива. Тем интереснее проанализировать, как изменяется численность видов на отдельных архипелагах заповедника, понять какие виды определяют тот или иной орнитоценоз.

Цель исследования - анализ гнездования околоводных птиц на некоторых архипелагах вершины Кандалакшского залива.

В ходе исследования решались следующие задачи:

1. Определить видовой состав и обилие птиц, гнездящихся на Кибринском, Северном архипелагах и архипелаге Тарасиха.

2. Проанализировать динамику численности массовых видов птиц на исследуемой территории.

3. Создать методический материал по описанию гнезд околоводных птиц вершины Кандалакшского залива.

Научная новизна. В работе впервые проводится анализ численности гнездящихся околоводных птиц на трех архипелагах Кандалакшского заповедника за 2009-2013 гг.

Практическая значимость. Полученные данные входят в Летопись природы Кандалакшского заповедника. В ходе исследования создан методический материал «Гнездящиеся птицы вершины Кандалакшского залива».

Сбор материала по теме исследования осуществлялся во время полевого сезона на островах вершины Кандалакшского залива Белого моря в июне 2013 года на территории Кандалакшского природного государственного заповедника. В работе дан анализ видового состава, численности многочисленных видов на трех архипелагах Кандалакшского заповедника за 2009-2013 гг.

Многочисленным видом на всех архипелагах является гага обыкновенная, обильные виды – сизая и серебристая чайки, обычные – кулик-сорока, малочисленные – камнешарка и морская чайка, редкие – большой баклан, морская чернеть, длинноносый крохаль, турпан. Максимальное количество гнезд гаги обыкновенной находится на Северном архипелаге, на Кибринском и Тарасихе численность гаги значительно меньше. Полученные различия достоверны.

Количество разоренных гнезд гаги обыкновенной в 2009-2013 гг. на Тарасихе и Кибринском архипелаге колеблется, на Северном архипелаге - количество разоренных гнезд незначительно увеличилось.

В целом на архипелагах вершины Кандалакшского залива хищничают 4 вида млекопитающих и 6 видов птиц. Наибольший урон наносят орлан-белохвост, лисица и бурый медведь.

Успешность гнездования гаги, на наш взгляд, зависит от характера местности, состава колоний, где она гнездится и от количества хищников на данной территории.

Создан полевой атлас-определитель гнезд некоторых птиц, гнездящихся на островах вершины Кандалакшского залива.

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ – ПОЛЬЗА ИЛИ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Коровина И. С.

МБОУ СОШ №5, г. Апатиты

Химия тесно связана с производством продуктов питания. Безопасность продуктов питания – это отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении как с точки зрения пищевых отравлений и инфекций, так и с точки зрения опасности отдаленных

последствий (канцерогенное, мутагенное действие). С продуктами питания в организм человека могут поступать значительные количества веществ, опасных для его здоровья, поэтому существуют проблемы, связанные с повышением качества пищевых продуктов.

Еще с древнейших времен человек использовал в приготовлении пищи такие добавки, как соль, сахар, перец, мед, уксус. В настоящее время содержание химических добавок в продуктах стало нормой, мы не можем представить себе жизнь без «вредной» пищи (газированные напитки, чипсы, кондитерские изделия и другое). Пищевые добавки – это простой и дешевый способ придать продукту привлекательный вид, усилить вкус и продлить срок его хранения. Контроль над использованием пищевых добавок осуществляется санитарными правилами и актами, а также специальными органами (в России в роли такого органа выступает Роспотребнадзор).

Цель работы: Исследовать состав некоторых пищевых продуктов, оценить их полезность и безопасность для здоровья, дать рекомендации.

Задачи работы:

1. Изучить литературные и интернет-источники по теме.
2. Проанализировать состав некоторых пищевых продуктов на содержание веществ опасных для здоровья, в частности, пищевых добавок (по этикеткам на упаковках).
3. Исследовать кислотность некоторых продуктов и напитков (спрайт, фанта, кола).
4. Сделать выводы по качеству исследуемых продуктов.

Методики, использованные в работе:

1. Работа с информативными источниками (изучение состава пищевого сырья и готовых продуктов и методов их исследования).

2. Изучение состава продуктов по этикеткам на упаковках «Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные, рыбные и мясорастительные».

3. Лабораторный метод исследования:

- определение кислотности (pH) газированных напитков с помощью цифровой лаборатории «Эйнштейн»;

- анализ результатов.

Выводы. Исследование любого пищевого продукта является сложной аналитической задачей, так как необходимо приспособлять стандартные методы исследования к особенностям состава и физико-химической структуре продукта. В школьной лаборатории проведение полного химического исследования пищевых продуктов невозможно. Известно, что присутствие в пищевых продуктах патогенных микроорганизмов, искусственных и естественных радионуклидов, солей тяжелых металлов, нитритов, нитратов, нитрозосоединений, пестицидов, а также пищевых добавок - консервантов, красителей, представляет опасность для здоровья человека. Мы выявили наиболее часто используемые пищевые добавки. Это консерванты: E221 (бензоат натрия), E452 (полифосфат), красители E120 (кармин), эмульгаторы E339 (фосфат натрия), E471 (моноглицериды жирных кислот), E330 (лимонная кислота ($C_6H_8O_7$)). При изучении кислотности газированных напитков мы использовали цифровую лабораторию «Эйнштейн» и пришли к выводу, что газированные напитки («Фанта», «Кола», «Спрайт») вредны для здоровья, так как имеют повышенную кислотность.

Итак, наши рекомендации не новы и очень просты: тщательно изучайте перед покупкой этикетку товара, избегайте фруктов и овощей с неестественными физическими показателями (цвет, запах, блеск и т. д.), постарайтесь не злоупотреблять «вредной» пищей. Продукты питания, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье настоящего и будущих поколений, можно считать безопасными.

ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ПОКОЯ И УКОРЕНЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО СЕВЕРА

Кременецкая М. В.
МБОУ СОШ №5, г. Апатиты

В настоящее время все больше внимания уделяется освоению Арктики, следовательно, стоит вопрос о развитии северных регионов России, одним из которых является Мурманская область. Следовательно, требуется всестороннее развитие региона, включая создание городской среды, благотворно влияющей на физическое и психическое здоровье жителей. Важным элементом такой среды является микроклимат населенного пункта и, прежде всего, качество воздуха. В современных условиях сильной загазованности воздуха следует проводить определенные мероприятия по улучшению городской атмосферы. Наиболее оптимальным с экономической, эстетической и оздоровительной точки зрения решением этой проблемы является озеленение городских и промышленных территорий с помощью древесных пород и кустарников.

Цель: нахождение ускоренного и продуктивного способа вывода из зимнего покоя и укоренения особо ценных для озеленения видов растений.

Задачи:

- определение влияния субстрата на скорость пробуждения, скорость укоренения (по количеству корней), качество укоренения (по % укорененных черенков);
- выявление отличий между аборигенными и интродуцированными видами;
- нахождение субстратов, аналогичных традиционному песку.

Методы исследования:

- поиск литературы по заданной теме;
- выбор оптимального способа проведения эксперимента;
- постановка опыта;
- сбор и обработка результатов.

Объект исследования: черенки растений следующих видов:

- Ива пятитычинковая;
- Ива Шверина;
- Пихта сибирская;
- Араукария разнолистная.

Основные выводы.

Рассмотренные субстраты имеют приблизительно одинаковое влияние на растения. Однако экономически выгодной заменой традиционного песка в условиях нашего региона является использование сунгулитовых отходов для выращивания черенков в промышленных масштабах, даже если принять во внимание несколько меньшую продуктивность укоренения ивовых на данном субстрате.

Наиболее перспективными видами в нашем случае являются растения - аборигены. Интродуцированные виды быстрее выходят из состояния покоя, о чем свидетельствует разница в появлении первых признаков пробуждения. Однако в условиях Крайнего севера это качество негативно сказывается на растениях, т.к. у них отсутствует защитный механизм, позволяющий пережить нестабильность зимних температур, поздние весенние заморозки, и сохранить максимальную жизнеспособность. Это качество присуще аборигенным видам, использование которых в данных условиях предпочтительно.

ВЛИЯНИЕ ЗАПРАВКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ

Лабунская Д. И.
МБОУ СОШ № 15, г. Апатиты

В городе Апатиты 11752 семьи выращивают сельскохозяйственные культуры: картофель, овощные - открытого и закрытого грунта, ягодные кустарники и землянику садовую на площади 755,1 гектара. Ассортимент культур расширяется из года в год, так как

огородники очень любознательны, апробируют на своих участках новые культуры и новые сорта. Но большую площадь участков огородники занимают картофелем. Наши родители, бабушка и дедушка, и все дачники на своих участках большую часть почвы выделяют под картофель. На небольшом участке в 6 соток нужно собрать столько картофеля, чтобы его хватило до следующего урожая и осталось на семена!

Объект исследования: картофель сорт «Северянин».

Предмет исследования: органическое удобрение (перегнивший коровий навоз) и минеральное удобрение «Кемира». Для опыта использовали сортовой материал сорт «Северянин», репродукции ПОСВИРА. Оборудование: три делянки по 2,73 м², лопата, грабли, вилы, ведро, перчатки.

Гипотезы:

1. Урожайность картофеля сорт «Северянин» увеличивается от использования органического удобрения (перегнивший коровий навоз) и от минеральных удобрений «Кемира».

2. Органические и минеральные удобрения «Кемира» влияют на сохранность картофеля в вегетационный период и на вкус.

Цель: выяснить влияние заправки почвы на урожай картофеля.

Для проведения эксперимента использовался участок площадью 6 соток с песчаными почвами. С этого участка родители нам выделили три делянки, каждая имеет площадь 2,7 м². С разных концов дачного участка заложены экспериментальные делянки, и в отдалении от экспериментальных участков выделен контрольный участок, так сделали, чтобы не было влияния разных удобрений на развитие растения. Дачный участок находится за промпрощадкой.

Я предполагала, что чем разваристее картофель, тем он лучше. Это не так. Если картофель разваривается при варке - в ней мало крахмала. Показатель разваристости клубней зависит от соотношения в них белка и крахмала. Если крахмала больше чем белка в 8 раз, то клубни не развариваются, а если - в 16 и более раз - клубни растрескиваются даже при варке в «мундире». В мелких и очень крупных клубнях его может оказаться на 7% меньше, чем в клубнях среднего размера, которые и бывают обычно более рассыпчатыми.

Рассыпчатость картофеля в основном определяется содержанием пектиновых (то есть клеящих) веществ, которых в рассыпчатых сортах гораздо меньше, но зато больше фосфора, калия и кальция. Наиболее ярко вкус и аромат клубней определенного сорта выражен у вареного картофеля, приготовленного сразу после осеннего сбора урожая. Вкус картофеля в основном зависит от концентрации в клубнях аминокислот и сахаров.

Наш исследуемый картофель сорт «Северянин» обладает хорошими вкусовыми качествами, быстро варится, хорошо разваривается, содержание крахмала в нем 16%, при использованных минеральных удобрениях «Кемира» и фосфорных. Содержание крахмала увеличивается с 20,9% до 23,5%. Время варки картофеля увеличилось при использовании минеральных удобрений на 3 минуты и стало 22 минуты. А при использовании органических удобрений - 19 минут.

НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ДО И ПОСЛЕ ГЕМОДИАЛИЗА

Лангуева И. А.¹, Никанова А. В.¹, Мухин С.С.²

¹ Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты,

² Апатитско-Кировская центральная городская больница, г. Апатиты

Хроническая почечная недостаточность (ХПН) является неизбежным исходом многих хронических заболеваний почек. Многочисленные исследования свидетельствуют, что количество больных с хронической почечной недостаточностью постоянно растет. Так, в 2010г. 2 млн. человек в мире имели последнюю (терминальную) стадию ХПН, т.е. находились на гемодиализе, перитонеальном диализе или нуждались в донорской почке. За

последние 20 лет это число увеличилось в 4 раза. Количество больных с начальной стадией ХПН превышает число больных с последней стадией ХПН более чем в 50 раз.

Азотемия — единственный достоверный критерий почечной недостаточности, в том числе ХПН, когда креатинин сыворотки превышает 0,18 ммоль/л, а мочевины — 8,0 ммоль/л, при норме менее 0,12 ммоль/л и 6,0 ммоль/л соответственно.

Для оценки азотистого обмена пациентов проводилось определение показателей мочевины и креатинина в сыворотке крови у 30 больных, находящихся на хроническом гемодиализе в Апатитско-Кировской больнице. Установлено, что показатели мочевины и креатинина до гемодиализа с увеличением количества сеансов (во временном интервале от 1 года до 4 лет) во всех возрастных группах снижались в среднем от $23,47 \pm 2,05$ ммоль/л до $18,14 \pm 2,42$ ммоль/л и от $1,03 \pm 0,13$ ммоль/л до $0,66 \pm 0,03$ ммоль/л соответственно.

В сыворотке крови больных, находящихся на хроническом гемодиализе (ГД), последиализный уровень содержания исследуемых параметров снижался в среднем на 55,5%.

Таким образом, на протяжении 4 лет лечения регулярным гемодиализом отклонения от нормы основных биохимических показателей крови остаются относительно стабильными.

МОРСКИЕ ПТИЦЫ, ГНЕЗДЯЩИЕСЯ НА ОСТРОВАХ ЛУВЕНЬГСКОГО АРХИПЕЛАГА

Ляленкова Е. В.

МАОУ ДОД «Детская эколого-биологическая станция», г. Кандалакша

Работа посвящена изучению численности и сроков гнездования морских птиц, гнездящихся на островах Лувеньгского архипелага. Гнездование – важная фаза годового цикла жизни птиц и эталон познания механизмов, обеспечивающих воспроизводство популяций.

Цель работы: установить состав гнездовой фауны наиболее массовых видов. Задачи: обследовать острова Лувеньгского архипелага; изучить динамику популяции массовых видов с 2010 по 2014 гг.; выяснить предпочтения птиц при выборе места для гнезда; рассчитать сроки гнездования морских птиц.

Результаты проведенных исследований важны для разработки мероприятий по охране птиц и пропаганде экологических и природоохранных знаний. На заповедных и незаповедных островах Лувеньгского архипелага проводили сплошной учёт гнёзд. Учитывались все найденные гнёзда. В найденной кладке 3 яйца подвергали водному тесту, детально разработанному для каждого вида. Расчет основывался на определении степени насиженности яиц. На глаз определяли угол наклона яйца, в случае всплытия яйца с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм определяли диаметр. Сезонные сроки гнездования рассчитывали, опираясь на разработанные методики. Затем определялись сроки откладывания 1 яйца и даты вылупления птенцов. Сроки гнездования показывали по пятидневкам на основании вылупления птенцов.

За время наблюдений было учтено 559 гнёзд морских птиц.

Наиболее массовыми среди морских видов являются гага обыкновенная (258 гнезд), сизая (183) и серебристая (42) чайки, полярная крачка (13), кулик-сорока (59) и большая морская чайка (4 гнезда).

Дата откладывания первого яйца у морских птиц зависит от погодных условий, т.к. все эти птицы гнездятся на земле. Первой начинает гнездиться гага, первая кладка у неё отмечена 19 мая.

У всех птиц за последние пять лет наблюдается снижение численности гнёзд.

Наиболее высокая плотность гнёзд отмечается на лудах.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *ASTERACEAE* (АСТРОВЫЕ) В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Максимова А. М.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Специальность биолога требует знания и правильного написания названия растения, использования синонимии, приоритета, условий обнаружения, т.е. знания ботанической номенклатуры. Знание ботанической номенклатуры способствует повышению общей ботанической культуры специалистов. Номенклатура таксонов разного ранга при монографической обработке той или иной группы растений изменяется и для этого необходимо проводить ревизию определенных видов, родов, семейств и т.д. в гербариях и приводить их в соответствие согласно правилам Международного кодекса ботанической номенклатуры. Ежегодно гербарий Кольского филиала Петрозаводского государственного университета пополняется новыми образцами сосудистых растений.

Семейство *Asteraceae* одно из крупных семейств Покрытосеменных растений класса Двудольные. Во флоре Мурманской области входит в число 10-ти ведущих семейств и занимает третье место после семейств Осоковые и Мятликовые (Злаки). Эти три семейства особенно характерны для флоры бореальной области и значительно превосходят по числу представителей остальные. Среди растений этого семейства, хранящихся в гербарии Кольского филиала Петрозаводского государственного университета, довольно много полезных, в том числе лекарственных (более 10 видов), декоративных (около 15 видов), редких (более 25 видов), сорных и заносных (20 видов). В гербарии Кольского филиала Петрозаводского государственного университета собран довольно обширный материал по этому семейству.

Целью нашей работы является:

1. Привести в соответствие с требованиями Международного кодекса ботанической номенклатуры названия таксонов сем. *Asteraceae*, хранящихся в гербарии Кольского филиала Петрозаводского государственного университета.
2. Уточнить места обитания и распространение видов сем. *Asteraceae* в Мурманской области.
3. Дать рекомендации для дальнейшего пополнения гербария теми видами растений, которые в дальнейшем могут быть использованы в учебном процессе разных дисциплин, в частности редкие, полезные и т.д.

Задачи:

1. Просмотреть все гербарные образцы коллекции сем. *Asteraceae* критически, т.е. проверить правильность определений и названий родов и видов этого семейства и внести изменения.
2. Определить диапазон экологической амплитуды и географического распространения видов сем. *Asteraceae* в пределах Мурманской области.

Нами просмотрено более 150 гербарных листов сем *Asteraceae*. Установлено, что в нем представлено 35 родов 100 видов растений, в том числе 87 аборигенных и 13 интродуцированных в Мурманскую область. Из 87 аборигенных таксонов 20 являются заносными (сорные), что составляет 23.1%. При просмотре гербария уточнены определения, приведены в порядок названия таксонов по С. К. Черепанову (1995) и по современной номенклатуре. Например, род *Gnaphalium* L. и род *Omalotheca* Cass. были объединены в род *Omalotheca*, а *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter заменено на *Lepidotheca suaveolens* (Pursh.) Nutt., *Dendranthema hultenii* (A. et D. Löve) Tzvel. - *Arctanthemum hultenii* (A. et D. Löve) Tzvel. и т.д.

Виды растений сем. Астровые в Мурманской области произрастают в различных экологических условиях, среди них много видов широкой экологической амплитуды (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn), *Solidago lapponica* With. и др; есть виды влажных мест обитаний *Ligularia arctica* Pojark. и др. В дальнейшем желательно собрать некоторые редкие виды, например, *Inula salicina* L.

КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ГЕМОДИАЛИЗНЫХ БОЛЬНЫХ

Малофеева А. Н.¹, Никанова А. В.¹, Попова В. Г.²

¹ Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты,

² Апатитско-Кировская центральная городская больница, г. Апатиты

Почечная недостаточность является весьма распространенной патологией. Эпидемиологические исследования свидетельствуют, что частота встречаемости хронической почечной недостаточности (ХПН) колеблется в разных странах в пределах 100-600 случаев на 1 млн. взрослого населения. В индустриально развитых странах главным фактором риска является попадание в организм человека токсических веществ, которыми могут являться лекарственные препараты, пестициды, жидкости и порошки бытовой химии, растворители и газообразные вещества. При этом число случаев острой почечной недостаточности, вызванной применением лекарственных препаратов, возросло в 6-8 раз за последние 10 лет.

Гемодиализ, применяемый для лечения больных с острой и хронической почечной недостаточностью, воспроизводит только основные принципы естественных механизмов детоксикации организма.

Поэтому изучение влияния многократных сеансов гемодиализа, как фактора, изменяющего состав крови, на состояние гематологических показателей представляет большой теоретический и практический интерес.

В настоящей работе проведено сравнение клинико-гематологических показателей у 30 больных разных возрастных групп с почечной недостаточностью на фоне лечения гемодиализом.

У больных в общем анализе крови отмечалась нормохромная анемия, существенное снижение количества гемоглобина, эритроцитов. В большинстве случаев снижение числа тромбоцитов и лимфоцитов, повышение СОЭ. Увеличение количества сеансов гемодиализа вызывает снижение гемоглобина на фоне стабильно повышенных значений СОЭ.

Многократная процедура гемодиализа не вызывала резких перемен в состоянии изучаемых показателей красной крови. Характерны были некоторые изменения, которые происходили под воздействием искусственных методов очищения крови.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ВОСПРИЯТИЕ

Марус Е. А.^{1,2}, Жиров В. К.^{1,2}

¹ Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты,

² ФГБУН ПАБСИ КНЦ РАН, г. Апатиты

В последнее время естественная тяга человека к природе приобретает весьма важное социальное значение в связи с урбанизацией среды его обитания. В связи с этим, роль окружающей среды возрастает от чисто эстетической до медицинской, ориентированной на профилактику и лечение вызванных городской жизнью психоневрологических расстройств.

Экологическая терапия – оздоровление человека путем создания благоприятной экологической обстановки. Она подразделяется на активное и пассивное направления. Активная экологическая терапия строится на непосредственном физическом контакте с объектами окружающей среды и, по существу, представляет собой синтез садовой терапии, арт-терапии и анималотерапии. В основе пассивной экологической терапии лежит визуальное восприятие ландшафта или отдельного объекта (животного), оказывающее психокорректирующее действие. Одним из пассивных направлений в анималотерапии, например, является наблюдение за аквариумными рыбками – прекрасный способ расслабиться. Ландшафтотерапия – реабилитация человека при помощи воздействия природной красоты, шума леса, моря и т.д.

Восприятие пространства — образное отражение пространственных характеристик окружающего мира, восприятие величины и формы предметов, их взаимного расположения

– играет немаловажное значение при экологической и садовой терапии. При изучении пространственного восприятия выделяют прямую и обратную перспективы, учитывая пропорции, цвет и другие характеристики предмета.

На территории Полярно-альпийского ботанического сада-института располагается Конный Клуб «Ласточка» (КК) объединения ЦДТ «Хибины» г. Кировск. Взаимодействие этих двух организаций позволяет синтезировать взаимодействие пассивного направления садовой терапии (ландшафты на территории ПАБСИ) и активной составляющей анималотерапии (в частности иппотерапия) и проанализировать их совместное воздействие на геометрию пространственного восприятия у учениц КК «Ласточка».

Характеристика объектов исследования (учениц КК) была составлена из трех показателей – 1) возраста (группа 10-13 лет и 14-16 лет); 2) эмоциональной лабильности (эмоционально лабильные, эмоционально монотонные); 3) продолжительности обучения в КК (1 г.о, 2 г.о, 3 г.о).

Для изучения особенностей пространственного восприятия использовался стандартный графический тест по изображению трехмерной фигуры.

Результаты психологических экспериментов О.А. Гончарова свидетельствуют о преобладании у детей восприятия обратной перспективы, которая в средней школе переходит в линейную, а в дальнейшем меняется на прямую. Наши предварительные исследования показали, что у 67 % учениц (50 % которых относились к группе эмоционально монотонных) преобладает прямая перспектива пространственного восприятия. В основном это ученики 2 и 3 года обучения.

Следовательно, можно предположить, что экологическая терапия оказывает воздействие на возрастную динамику восприятия перспективы у детей, а именно на более ранний переход от восприятия обратной перспективы к прямой, причем у эмоционально лабильных и эмоционально монотонных - в равной степени.

ГНЕЗДОВАНИЕ ГАГИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SOMATERIA MOLLISSIMA*) В ВЕРШИНЕ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА

Михайлова М. А., Парфей-Карпович О. А.
МБОУ СОШ № 2, г. Кандалакша

Работы по изучению экологии и биологии гаги обыкновенной Белого моря начались еще в 1940 – 1941 гг. Наряду с всесторонним исследованием питания и кормовой базы гаги, линьки, пролета, а также другими вопросами, изучались особенности гнездования гаги обыкновенной и выявлялись причины изменения ее численности. Эти вопросы освещали в своих работах Благосклонов К.Н., Герасимова Т.Д., Бианки В.В., Корякин А.С. и др.

Актуальность. В вершине Кандалакшского залива численность гаги обыкновенной подвержена постоянным изменениям. Проводимые наблюдения за видом на территории Северного архипелага позволяют оценить происходящие процессы в целом для вершины залива, так как значительная часть популяции гаги гнездится на островах и лудах архипелага.

Цель исследования – изучить особенности гнездования гаги обыкновенной (*Sommateria mollissima*) на лесных островах Северного архипелага Кандалакшского залива.

Задачи:

- 1) проанализировать динамику численности гаги обыкновенной на Северном архипелаге Кандалакшского заповедника в 2010-2013 гг.;
- 2) выяснить особенности гнездования гаги обыкновенной на кордоне острова Ряшков;
- 3) определить видовой состав хищников и их влияние на гнездование гаги обыкновенной на Северном архипелаге и в Баренц-регионе.

Новизна работы. Впервые дается сравнение гнездования гаги обыкновенной на лесных островах Северного архипелага Кандалакшского залива за четыре года (2010-2013 гг.). Также в работе описаны гнездования гаги обыкновенной на кордоне острова Ряшков.

В ходе работы мы пришли к выводам:

1. Прилет гаги обыкновенной в вершину Кандалакшского залива 2010-2013 гг. проходил 10 апреля – 1 мая.
2. На Северном архипелаге гнездится около 60% гаг. Среднее количество гнезд в 2010-2013 гг. составило 2436 ± 284 . Численность гнездящихся птиц сократилась с 2010 года в 1,7 раза.
3. На лесных островах архипелага в исследуемый период численность гаги сократилась в 1,8 раза. Среднее количество гнезд (908 ± 107) на лесных островах достоверно меньше, чем на всем архипелаге. Наибольшая плотность в 2012-2013 гг. отмечалась на двух лесных островах (о. Горелый и о. Ламбин). Количество разоренных гнезд с 2010 года постоянно увеличивается как на лесных островах, так и на всем архипелаге. На 6 лесных островах из 19 число разоренных гнезд за 4 года превышало 40%.
4. На кордоне острова Ряшков в 2013 году гнездились 8 гаг. 50% птиц успешно вывели птенцов.
5. Причины снижения численности гаги обыкновенной – естественный рост популяций хищников. Видовой состав хищников на Северном архипелаге – орлан-белохвост, ястреб-тетеревятник, лисица, горноста́й, американская норка, медведь. На Ряшкове – лисица, горноста́й, медведь.
6. В Баренц-регионе правительством приняты законы, направленные на поддержание жизнеспособных популяций крупных хищников (медведь, рысь, россомаха и т.д.), а также программы для увеличения численности хищных птиц (беркут, орлан-белохвост). В результате этого некоторые виды оказывают влияние на снижение числа гнездящихся морских птиц, в том числе и гаги обыкновенной.

КОМПЛЕКСЫ ПОЧВЕННЫХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ ПО ГРАДИЕНТУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТ КОМБИНАТА «ПЕЧЕНГАНИКЕЛЬ» К ЗАПОВЕДНИКУ «ПАСВИК»

Мосендз И. А.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Производственная деятельность человека сопровождается значительной трансформацией природных экосистем, степень которой зависит от характера антропогенного воздействия, устойчивости экосистем и других факторов. Выявление современного состояния экосистем и прогнозирование их дальнейшего развития представляет собой особую область научных исследований, имеющих важное прикладное значение. Сказанное в полной мере относится к исследованиям, направленным на изучение влияния медно-никелевого производства на наземные экосистемы.

Цель работы – изучить численность и видовое разнообразие комплексов почвенных микроскопических грибов по градиенту загрязнения от горно-металлургического комбината «Печенганикель».

Наблюдения проводили на стационарных площадках, расположенных по градиенту загрязнения (трансекте) аэротехногенными выбросами комбината «Печенганикель» в юго-западном направлении к заповеднику «Пасвик». Площадки находились на расстоянии 1,5 км, 2 км, 3 км, 5 км, 10 км, 16 км, 20 км, 25 км, 30 км, 40 км и 50 км от комбината.

Для микологического анализа на каждой стационарной площадке были взяты образцы почв из органогенного горизонта. Численность микроскопических грибов определяли методом глубинного посева на питательную среду сусло-агар с последующим выделением и идентификацией культур.

Выделено 4 зоны на основании содержания в почве тяжелых металлов, обменных катионов кальция и магния, значений *pH* и состояния почвенной микобиоты: сильного загрязнения – до 3 км от источника выбросов, среднего – до 16 км, умеренного – до 30 км. Фоновыми участками служили площадки, расположенные в 40 и 50 км от комбината.

Выявлено снижение численности микроскопических грибов по мере приближения к источнику загрязнения. Численность грибов в почве в пределах зоны сильного загрязнения

составляла от $2,7 \pm 0,7$ тыс. КОЕ/г в 1,5 км до $174,7 \pm 71,7$ тыс. КОЕ/г в 3 км; в зоне среднего загрязнения возрастала, достигая в 16 км $536 \pm 58,9$ тыс. КОЕ/г; в зоне слабого загрязнения колебалась от 235 ± 72 тыс. КОЕ/г до 525 ± 66 тыс. КОЕ/г; на фоновом участке численность немного снижалась до 373 ± 49 тыс. КОЕ/г.

Видовое разнообразие микромицетов представлено 11 видами, относящимися к 6 родам: *Aureobasidium*, *Memnoniella*, *Mortierella*, *Penicillium*, *Talaromyces*, *Umbelopsis*; 4 семействам: *Mortierellaceae*, *Sacotheciaceae*, *Trichocomaceae*, *Umbelopsidaceae* и 1 неопределенному таксону *Insertae sedis*; 5 порядкам: *Dothideales*, *Eurotiales*, *Hypocreales*, *Mortierelles*, *Mucorales*; 4 классам: *Dothideomycetes*, *Eurotiomycetes*, *Sordariomycetes* и 1 неопределенному таксону *Incertae sedis*, 2 отделам: *Ascomycota*, *Zygomycota*. На всех стационарных площадках преобладали по числу видов грибы рода *Penicillium*, составляя 60% от общего количества выделенных видов. Значение коэффициента Сёренсена для комплексов микроскопических грибов в почве сильно загрязненного и фонового участков составляло 36%, что свидетельствует о низкой степени сходства видового состава грибов. Наибольшее значение коэффициента Сёренсена отмечалось для комплексов микроскопических грибов в зоне среднего и фонового загрязнения (83%). В почве всех зон, за исключением зоны среднего загрязнения, по обилию доминировал гриб *Penicillium glabrum* (45% - в зоне сильного загрязнения; 28% - умеренного; 60% - фонового). В зоне среднего загрязнения доминирующим был *P. corymbiferum* (26%), индекс обилия вида *P. glabrum* был также высок и составлял 25%.

Таким образом, выбросы горно-металлургического комбината «Печенганикель» угнетают развитие комплексов микроскопических грибов, вызывая снижение их численности, приводят к изменению их видового состава и структуры.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЧВЫ, НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Пирогов Д. М.
МБОУ СОШ № 15, г. Апатиты

В последние годы проблема микотических заболеваний человека приобретает важное социальное значение в связи со значительным увеличением их частоты. Так, по данным Всемирной организации здравоохранения (2010 г), 20% населения всего мира, т.е. каждый пятый житель нашей планеты, поражен грибковой инфекцией. Однако в условиях Крайнего Севера заболевания, вызываемые условно-патогенными и патогенными микроорганизмами являются особо опасными, так как Север характеризуется своеобразием клинического течения и патологических проявлений болезней. Исследований в этом направлении крайне мало, поэтому я хочу обратить на эту глобальную проблему внимание общественности и внести свой вклад в её решение. Для проведения исследования я выбрал почвы на пришкольной территории МБОУ СОШ № 10. Школьная территория – это излюбленное место для детей как в свободное от уроков время, так и в промежутках между занятиями в учебное время. Однако у детей в период интенсивного роста зачастую наблюдается ослабленный иммунитет, что еще больше увеличивает возможность заболевания различными видами микозов.

Цель работы: изучить влияние почвенных микромицетов на организм человека в условиях Крайнего Севера.

Задачи исследования: провести анализ почв на пришкольной территории СОШ № 10; определить численность и видовое разнообразие микроскопических грибов в почве исследуемых участков, выявить долю УПГ в исследуемых почвах; определить заболевания, вызываемые условно-патогенными грибами; изучить особенности патогенеза микозов; изучить специфику заболеваний на Севере;

Объект исследования: почва на пришкольной территории СОШ № 10, организм человека.

Методы исследования: изучение специальной литературы по теме; выявление участков на пришкольной территории для отбора образцов (2 участка с целинной почвой, 3 – с насыпной почвой); описание участков; отбор почвенных образцов; микологический посев, культивирование; учет численности микроскопических грибов и их статистическая обработка; выделение чистых культур микромицетов; микроскопирование и идентификация выделенных грибов; изучение статистических данных заболеваемости микозами.

После проведения исследования мне удалось установить, что: численность микроскопических грибов в почве пришкольной территории колеблется от 1 до 10, 4 тыс. КОЕ/г, в насыпных почвах численность грибов в 1,5 раза больше, чем в целинных; видовое разнообразие микроскопических грибов в исследуемых почвах представлено 16 видами, в целинной почве выделено 11 видов грибов, в насыпной – 13. Степень сходства видового состава двух комплексов грибов – 58%; доля УПГ в целинной почве составила 45%, в насыпной – 54%; группа УПГ представлена 7 видами микроскопических грибов, способными вызывать кожные, пульмонологические и ЛОР - инфекции.

Также я установил, что: заболеваемость органов дыхания у северян превышает общероссийские показатели в 1,5-2 раза; жители Крайнего Севера чаще подвергаются микотическим заболеваниям со специфическим патогенезом, что сильно усложняет лечение этих заболеваний; при посеве бронхиального смыва у больных туберкулезом, исследуемых в Московском научно-практическом центре борьбы с туберкулезом, были обнаружены условно-патогенные грибы (*Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Mucor hiemalis*, *Trichoderma viride*), выделенные нами в ходе анализа почв пришкольной территории.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ КОАГУЛЯНТОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Рудницкая Ю. Р.
МБОУ СОШ № 15, г. Апатиты

Повышение требований к качеству питьевой воды и степени очистки бытовых и промышленных сточных вод обусловило рост потребности в реагентах, применяемых при очистке воды. Затраты на эти реагенты являются одной из существенных статей расходов, определяющих себестоимость водоочистки.

Одним из самых широко используемых для этих целей реагентов являются коагулянты. Коагулянт – химическое вещество, введение которого в раствор приводит к выпадению осадка или образованию геля. Коагулянты различаются по способам получения и свойствам.

Предмет исследования: коагулянты различного происхождения.

Объект: эффективность действия коагулянтов.

Гипотеза: коагулянт на основе нефелина является наиболее эффективным и экономически выгодным.

Цель работы: сделать сравнительный анализ эффективности очистки воды коагулянтами, полученными из различного сырья.

Задачи:

1. Изучить литературу и ресурсы Интернет по заявленной теме.
2. Получить коагулянты в лабораторных условиях.
3. Сравнить степень очистки воды и ее состав после применения коагулянтов.
4. Определить наиболее эффективный коагулянт.

Методы исследования: анализ источников информации, сравнение, наблюдение, эксперимент.

В ходе работы были получены коагулянты из различных видов сырья и произведено сравнение их свойств. Проведено исследование характеристик воды, очищенной с помощью полученных коагулянтов. Было установлено, что получение коагулянтов из нефелина наиболее экономически выгодно и эффективно, особенно для нашего региона.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ БРУСНИКИ В КАНДАЛАКШСКОМ РАЙОНЕ

Силяева А. В.

МАОУ ДОД «Детская эколого-биологическая станция», г. Кандалакша

Ягоды дикорастущих растений представляют существенный запас пищевых ресурсов. В лесных экосистемах Мурманской области представлено наибольшее видовое разнообразие представителей рода *Vaccinium* L., из числа обитающих на территории России. Здесь растут черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.), голубика (*V. uliginosum* L.), брусника обыкновенная (*V. vitis-idaea* L.). В лесных биоценозах брусничные принимают участие в сложении кустарникового и травяно-кустарничкового ярусов, где они часто выполняют роль доминантов или субдоминантов. Данная работа является результатом обработки данных по продуктивности брусники Кандалакшского района, собранных за 2012 – 2014 гг. В настоящее время промышленные заготовки ягод брусничных не проводятся, а сохранились индивидуальные сборы населения и разрозненные заготовки некоторых негосударственных структур. Сбор ягод ведётся варварскими методами, поэтому антропогенные нагрузки на ягодные массивы брусничных увеличиваются.

Цель исследования: определение урожайности брусники в Кандалакшском районе.

Задачи исследования: нанести на карту брусничные фитоценозы и определить проективное покрытие ягодников в этих местообитаниях; провести фенологические наблюдения и установить сроки созревания ягод в разных фитоценозах; определить количество цветов на 1 м²; определить количество ягод на 1 м²; определить урожайность ягод брусники в конкретных ягодных массивах. Для определения урожайности ягодников было выбрано несколько биоценозов: ельник разнотравно-зеленомошный, сосняк багульниково-воронично-черничный, сосновая вырубка, сосняк-беломошник.

Фенологические наблюдения проводились с начала цветения и до полного созревания ягод в разных фитоценозах. Из фаз генеративного цикла были отмечены начало цветения, массовое цветение, массовая спелость. В каждом фитоценозе выбирали в случайном порядке мелкие учетные площадки, размером 1 м². Число учетных площадок в каждом биоценозе было 10 шт. Подсчитывалось число ягод на каждой площадке, отмечалась степень созревания ягод. Собранные с одной площадки ягоды взвешивали, определяли средний вес одной ягоды, определяли среднюю урожайность на 1 м², затем экстраполировали результаты на гектар.

Созревание брусники в Кандалакшском районе приходится на конец августа начало сентября. Средний коэффициент плодообразования составил 0,58%. Средняя масса одной ягоды - 0,32 г.

Наиболее урожайным участком за три года является сосновая вырубка. Здесь урожайность составила в 2012 году 514 кг/га, в 2013 – 561 кг/га, в 2014 – 614 кг/га. Самая низкая урожайность в ельнике разнотравно-зеленомошном. За три года наблюдений самая высокая урожайность и наиболее раннее созревание были отмечены в 2014 году.

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ КОРЮШКИ OSMERUS EPERLANUS ОЗ. ИМАНДРА

Хайрулин А. В.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Озеро Имандра является крупнейшим на территории Мурманской области. Экосистема водоема подвержена многофакторному загрязнению, которое носит долговременный характер. На фоне сохраняющейся антропогенной нагрузки в последнее десятилетие для водоема в условиях изменений климата также характерно усиление процессов антропогенного эвтрофирования. Указанные процессы негативно сказываются на всех гидробиологических сообществах и, в частности, на рыбах. Одним из серьезных последствий антропогенных преобразований экосистемы водоема в настоящее время является

перестройка рыбной части сообщества. Если ранее в озере основу ихтиофауны составляли представители лососевых и сиговых видов, на современном этапе одним из доминирующих видов становится европейская корюшка. Помимо увеличения численности в водоеме, корюшка характеризуется значительным ростом размерно-весовых показателей, несвойственных для данного вида в арктических широтах. В связи с этим, исследование биологии данного вида, особенностей его развития и распространения в пределах бассейна оз. Имандра представляет актуальную задачу. Основной целью данной работы являлся сравнительный анализ размерно-весовых и возрастных показателей европейской корюшки различных плесов оз. Имандра, а также оценка ее морфометрических показателей в современных условиях. Основное внимание было уделено ряду морфометрических показателей, таких, как: длина (ab), длина (ac), длина (ad), длина головы (ao), наибольшая высота тела (qh), наименьшая высота тела (jk), антедорсальное (aq), антевентральное (az), антеанальное (ay), длина головы (ao), длина рыла (an), диаметр глаза (np), заглазничный отдел (po), длина верхней челюсти (ab6), длина нижней челюсти (k111), количество жаберных тычинок, лучей в плавниках и позвонков.

В ходе анализа было установлено, что размерные показатели корюшки в пределах акватории озера изменяются от 11 до 25.5 см, в среднем достигая 16.4 см. Аналогичные показатели массы варьируют от 4 и до 201 г. Средние весовые показатели корюшки в водоеме составляют 34 г. Особо следует отметить, что в уловах встречаются достаточно крупные экземпляры. Возраст отдельных особей составляет 6+-7+ при массе более 200 г, что сопоставимо с размерно-весовыми показателями корюшки Ладожского озера и некоторых водоемов Карелии. Основу популяции составляют особи в возрасте 2+-3+ длиной от 12 до 25 см.

Для анализа морфометрических показателей было отобрано 50 экземпляров корюшки северной части Йокостровской Имандры и губы Кислая Большой Имандры. Результаты показали, что: количество жаберных тычинок в среднем оставляет 33, изменяясь от 29 до 36 шт. Количество лучей в анальном плавнике А составляет II 11-14, в спинном D - II 7-9, грудном P - I 10-12, брюшном V - I 7. Количество позвонков изменяется в пределах 57-62. Анализ показал, что в целом рассматриваемые характеристики соответствуют видовым показателям европейской корюшки.

Было отмечено, что размерно-весовые показатели корюшки в среднем выше у рыб Бабинской Имандры, что, очевидно, связано с более благоприятными условиями для нагула в данной части водоема. Однако наиболее крупные особи были отмечены в Йокостровском плесе.

СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ПЛАНКТОНА В ОЗЕРЕ ИМАНДРА

Хорева Е. В.¹, Денисов Д. Б.²

¹ Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

² Институт проблем промышленной экологии севера КНЦ РАН, г. Апатиты

Изучение сезонной динамики концентрации хлорофиллов позволяет оценить состояние субарктических водоемов и является неотъемлемой составляющей мониторинга состояния водных объектов в промышленно развитых регионах Кольского Севера. На примере озера Имандра, испытывающего мощное воздействие промышленности, показана сезонная динамика концентрации хлорофиллов («а», «b» и «с»), отражающая общее состояние и изменения первого трофического уровня экосистемы водоема.

Отбор проб воды из озера производился на комплексном мониторинговом полигоне (КМП) Кольского НЦ РАН в период гидробиологического лета в 2014 году. Помимо проб для изучения содержания хлорофиллов, параллельно отбирались пробы для гидрохимического анализа. Камеральная обработка включала в себя фильтрацию полученных проб объемом 1 л. вакуумным насосом с применением мембранного фильтра. Затем проводилась экстракция хлорофиллов и центрифугирование при 5000-5500 об/мин.

Оптическая плотность раствора определялась на спектрофотометре «Hitachi-UV-VIS-181» при длинах волн 630, 645, 663 и 750 нм. Для оценки биомассы фитопланктона была использована формула: $V_{\text{фито}} = 302.6 \times \text{хл.} a^{1,26}$. Полученные результаты сопоставлялись с данными гидрохимического анализа.

Содержание хлорофиллов (мг/м^3) в озере в течение сезона составило: хлорофилла «а» – 5.6 (0.2–48.3), хлорофилла «b» – 5.4 (0.1–145.3), хлорофилла «с» – 8.1 (0.1–160.8). Максимальные концентрации хлорофиллов наблюдались в начале лета, в июне, в связи с массовым развитием диатомовых водорослей. По содержанию хлорофилла «а» воды озера Имандра соответствуют α -мезотрофному типу, что объясняется антропогенно-обусловленными процессами эвтрофикации. Бурное развитие диатомовых водорослей в начале лета является следствием значительного накопления биогенных элементов в зимний период. Одним из основных источников соединений азота и фосфора является река Белая, впадающая в озеро Имандра.

Средняя биомасса фитопланктона в водоеме на станции КМП в 2014 году составила 1.75 г/м^3 , что также соответствует α -мезотрофному типу. Летом в озере наблюдались кратковременные периоды цианопрокариотического цветения, приуроченные к застойным зонам. Биомасса фитопланктона при этом достигала 34 г/м^3 . Подобные явления, наряду с массовым развитием диатомей в начале лета, являются результатом нарушения циклов биогенных элементов в экосистеме водоема, причинами чего могут быть: интенсивная многолетняя эвтрофикация, нагрузка токсическими элементами, изменение естественной динамики уровня воды, а также климатические изменения.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ УДОБРЕНИЯ «ГУМАТ + 7 ЙОД» НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТЕПЕНЬ ДЕФОРМАЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Худовекова А. Н.

МАОУ ДОД «Детская эколого-биологическая станция», г. Кандалакша

Важную роль в получении хорошего урожая играет плодородие почвы. При выращивании овощных культур почвы постепенно обедняются, а повышению плодородия почвы способствует внесение удобрений. На сегодняшний день витрины магазинов изобилуют разнообразием различных удобрений. В поисках экологически чистых удобрений мы обратили своё внимание на удобрения, в составе которых имеются гуминовые кислоты. Их воздействие на рост и развитие растений, повышение урожайности превосходит влияние традиционных органических удобрений в несколько раз.

В 2013 году нами были получены данные о влиянии гуминовых удобрений на урожайность овощных культур в условиях Крайнего Севера. В результате проведенного исследования было выявлено, что гуминовые удобрения повышают урожайность огурца и томата, а также снижают появление грибных заболеваний у обеих культур. Однако было отмечено, что именно в варианте с использованием удобрения «Гумат+7 йод» во всех повторностях были выявлены деформированные плоды. Появилась необходимость провести дополнительное исследование для получения данных о влиянии концентрации «Гумат + 7 йод» на овощные культуры.

Цель: выявить влияние концентрации удобрения «Гумат + 7 йод» на урожайность и степень деформации овощных культур. Перед собой я поставила следующие задачи:

- 1) провести наблюдения за развитием овощных культур;
- 2) провести учет урожая;
- 3) провести визуальную оценку степени деформации плодов;
- 4) провести анализ полученных данных, сделать выводы.

Актуальность нашей работы определилась тем, что в розничной продаже появляются всё большее и большее количество различных удобрений, что значительно осложняет их выбор для потребителей. Назрела необходимость в поиске экологически чистых и

продуктивных удобрений. Данная работа позволит исследовать один из видов удобрений и получить информацию, полезную для владельцев подсобных хозяйств, дачников.

Нами была выдвинута гипотеза: внесение удобрения «Гумат +7 йод» в концентрации ниже рекомендуемой производителем, положительно повлияет на продуктивные качества плодов овощных культур.

Для проведения данной работы были выбраны семена овощных культур огурца и томата.

Огурцы сорт: «Мурашка»; томаты сорт: «Крайний Север». Культуры посажены в двух повторностях, а делянки пронумерованы:

№1 - контроль, полив водой;

№2 - обрабатывается «Гумат+7 йод», концентрация вещества в соответствии с рекомендациями производителя;

№3 - обрабатывается «Гумат+7 йод», концентрация вещества в 2 раза меньше, чем рекомендовано производителем;

№4 – обрабатывается «Гумат+7 йод», концентрация вещества в 2 раза больше, чем рекомендовано производителем;

Оценка плодов проводилась визуально по степени их деформации. Нами было проведено градирование по степени искажения плода.

По итогам проведенного мониторинга можно сказать, что гипотеза подтвердилась, так как урожайность овощных культур, обработанных удобрением «Гумат + 7 йод» в концентрации в 2 раза ниже рекомендуемой, была выше, чем в других вариантах.

У овощных культур, обработанных удобрением «Гумат + 7 йод» в концентрации в 2 раза ниже рекомендуемой, деформации плодов отсутствовали.

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (TRIFOLIUM REPENS L.) ДЛЯ БИОИНДИКАЦИИ ПОЧВ

Акулич Я. С.

МБОУ лицей № 4, г. Мурманск

Актуальность: быстрая оценка экологического состояния почв на исследуемой территории, определение уровня антропогенного воздействия по частотам встречаемости фенотипов клевера ползучего.

Гипотеза: предположим, что у клевера ползучего набор фенотипов и частота их встречаемости будет увеличиваться в экологически неблагоприятных районах города.

Цель: оценить возможность использования клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) по частотам встречаемости фенотипов для определения степени антропогенной нагрузки на почвы в различных районах города Мурманска.

Задачи:

1. Проанализировать имеющиеся теоретические и практические данные по теме исследования.
2. Провести сбор растительного материала в различных районах города Мурманска, различающихся по степени антропогенной нагрузки.
3. Проанализировать результаты исследования, определить уровень антропогенного воздействия по частотам встречаемости фенотипов клевера ползучего.
4. Определить степень загрязнения почвы с помощью тест-растений.
5. Дать оценку степени загрязнения почв в различных районах города Мурманска.

Объект исследования: популяции клевера ползучего.

Предмет исследования: возможность использования клевера ползучего для биоиндикации почв.

Методика: *I этап.* Биоиндикация загрязнения почв с использованием растения - Клевер ползучий *Trifolium repens* L. Исследования проводились по методике Т.Я. Ашихминой, которая основана на выделении «седого» пятна на листьях клевера, форма и частота встречаемости разных фенотипов могут сильно варьировать. *II этап.* Оценка загрязнения почвы с помощью тест-растений. Исследования проводились по методике Т.Я. Ашихминой. В качестве тест-растения использовали овес.

Выводы:

1. Исследовались популяции клевера ползучего на 5 участках с различной антропогенной нагрузкой г. Мурманска. Объем выборки - не менее 200 растений.
2. Установлено, что во всех изучаемых популяциях наиболее часто встречаются растения клевера ползучего с фенотипами 1,2,3. Наибольшее разнообразие фенотипов замечено на участках № 2 и № 3 (фенотипы 1,2,3,4,6). В нашем исследовании данные о том, что чем более антропогенно нагружена территория, тем больше полиморфизм фенотипов клевера ползучего, подтвердились частично. Для получения более точных результатов необходимо продолжить исследования.
3. Определена степень загрязнения почвы с помощью тест-растения (овса). Установлена прямая зависимость между степенью загрязнения почв и индексом соотношения фенотипов клевера ползучего.
4. Состояние почвы изучаемых районов г. Мурманска зависит от степени антропогенной нагрузки. Во всех исследуемых участках города значения ИСФ не достигают самого высокого показателя от 70% и выше, характерного для очень сильного загрязнения. Значения ИСФ изменяются от 38 % на участках с меньшей антропогенной нагрузкой до 63% на участках с более высокой антропогенной нагрузкой.

ДИАТОМОВЫЙ ПЕРИФИТОН МАЛЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Васильева А. С.¹, Денисов Д. Б.²

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты,

²Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты

Диатомовые водоросли, или диатомеи – отдел одноклеточных водорослей, отличительной особенностью клеток которых является наличие прочного кремниевого панциря. Диатомовые водоросли являются наиболее тонким показателем экологических условий водной среды и экология их изучения значительно полнее, чем у остальных водорослей.

Изучение пресноводных диатомовых водорослей Ненецкого автономного округа проводилось в основном в крупных речных системах (Московченко Д. В.; Гидрохимические особенности низовий рек, 2003 год) в то время как практически отсутствует информация об альгофлоре малых водных объектов. Впервые были исследованы сообщества диатомового перифитона малых пресноводных водоемов и водотоков (включая временные) на севере Ненецкого автономного округа (в районе Колоколковой губы Баренцева моря). Отбор проб и лабораторный анализ осуществлялся согласно стандартным рекомендованным методикам (Комулайнен, 2003).

Всего было обнаружено 48 таксонов диатомей рангом ниже рода. Позиции доминантов занимали – *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing и *Fragilariforma exigua* (Grunow) M.G.Kelly. Также весьма обильными в структуре сообществ были представители рода *Pinnularia*: *Pinnularia angusta* var. *rostrata* K.Krammer, *Pinnularia substreptoraphe* K.Krammer. По экологическим характеристикам преобладают формы, предпочитающие пресную и солоноватую воду.

Таким образом, перифитон исследованных водных объектов развивается в условиях влияния моря, включая приливную деятельность. При этом формирование качества вод происходит за счет ультрапресных талых вод. Сочетание этих условий привело к развитию уникальных сообществ диатомей со своеобразной экологической структурой.

ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА - ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

Гущин А. А.

МБОУ СОШ № 5, г. Апатиты

Во все эпохи войны накладывали заметный отпечаток на развитие человеческой цивилизации. Сейчас мир подошел к черте, когда знаменитый гамлетовский вопрос «быть или не быть?» встал перед всем человечеством: с появлением ядерного оружия возникла реальная возможность уничтожения практически всей современной цивилизации. Достаточно сказать, что в одном ядерном заряде может быть сконцентрирована разрушительная сила, в несколько раз превышающая силу всех взрывчатых веществ, использованных во всех предшествующих войнах вместе взятых, а суммарной мощности уже накопленного в мире ядерного оружия достаточно, чтобы не раз уничтожить всё живое на Земле. На разработку и производство различных видов оружия (огнестрельного, химического, бактериологического, ядерного и др.) тратятся огромные материальные ресурсы, которые могли бы быть направлены на созидательную деятельность.

Войны классифицируют по применяемым средствам (оружие массового поражения и др.); по масштабам (мировые региональные, локальные); по военно-политической и международной легитимности (оборонительные и захватнические); по типу противоречий (межгосударственные и внутригосударственные). Последствия войн – это гибель людей (только в XX веке в мировых и локальных войнах погибло более 100 млн. человек); уничтожение материальных и культурных ценностей; ущерб окружающей среде

(загрязнение водного и воздушного бассейнов, изменение рельефа, утраты в животном и растительном мире, радиоактивное загрязнение).

Наша цивилизация уже пережила две мировые войны: В первой (1914-1918 гг.) участвовали 34 страны, военные действия велись на территории восьми государств, на площади 200 тыс. кв. км, общие людские потери составили 9 млн. человек. Во второй мировой войне (1939-1945 гг.) военные действия охватили уже 40 государств, территорию площадью в 3,3 млн. кв. км, общие людские потери – свыше 50 млн. человек.

В основании решения проблем войны и мира находятся:

- отказ от гонки вооружений;
- контроль разоружения;
- признание приоритета общечеловеческих ценностей (жизни и мира);
- отказ от войны как средства разрешения спорных вопросов;
- поиск политических путей урегулирования социальных конфликтов;
- признание права народа свободно и самостоятельно выбирать свою судьбу;
- понимание современного мира как целостного и взаимного сообщества;
- мирное сотрудничество всех стран.

Один из влиятельных теоретиков Римского клуба А. Печчеи утверждает, что созданный человеком научно-технический комплекс «лишил его ориентиров и равновесия, повергнув в хаос всю человеческую систему», определив на первые позиции алчность, эгоизм, склонность к злу и насилию. Общечеловеческое, глобальное осознание проблем войны и мира определяет особую актуальность сотрудничества верующих и атеистов, многочисленных политических партий и общественных движений по осуществлению гуманистической переориентации человечества.

Рассматриваемой проблеме очень точно соответствует высказывание известного французского писателя и летчика Антуана де Сент-Экзюпери: «Все мы пассажиры одного корабля, значит, пересечь из него просто некуда».

СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ХИРОНОМИД (CHIRONOMIDAE) ОЗЕРА ИМАНДРА

Зайнулин Р. Р.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Хирономиды (отр. Diptera, сем. Chironomidae) – самая распространенная группа среди пресноводных насекомых, обитающая практически во всех типах стоячих и текучих вод. Хирономиды играют важную роль в функционировании пресноводных экосистем, составляя основу биомассы и численности макрозообентоса различных биоценозов, являясь активными участниками процессов самоочищения, а также ценным кормовым объектом для бентосоядных рыб. В Мурманской области в настоящее время зарегистрировано 140 видов и форм хирономид из 81 рода. Основу фауны составляют представители подсемейств Orthoclaadiinae и Chironominae [2].

Цель данной работы – изучение разнообразия и структуры хирономидных комплексов озера Имандра. Озеро Имандра – самый крупный водоем Мурманской области, состоит из трех плесов: Большой, Йокостровской и Бабинской Имандры, которые соединены между собой узкими проливами – салмами и существенно отличаются по своим морфометрическим характеристикам [1]. Водоем подвержен антропогенному воздействию, в него поступают стоки горнодобывающих предприятий (ОАО «Апатит»), металлургической промышленности (комбинат «Североникель» ОАО «Кольская ГМК») железорудного производства (ОАО «Олкон»). Мощным источником теплового воздействия является Кольская АЭС, сбрасывающая в озеро подогретые воды. Также в озеро поступают хозяйственно-бытовые стоки городов, что приводит к эвтрофированию водоема. Наиболее загрязнен плес Большая Имандра, являющийся приемником стоков медно-никелевого комбината (Монче-губа), ОАО «Апатит» (губа Белая) и Оленегорского ГОКа (губа Куреньга).

В глубоководных зонах оз. Имандра хирономиды представлены 18 видами и формами из 4 подсемейств (Chironominae, Orthoclaadiinae Tanypodinae и Prodiamesinae). Основу численности и биомассы пиелофильных донных биоценозов формируют хирономиды рода *Chironomus* (*Chironomus dorsalis* gr., *Chironomus nigrifrons*, *Chironomus plumosus* gr.), также многочисленны представители п/с Tanypodinae (*Procladius* sp.).

Численность хирономид для озера Имандра в среднем составляла 215 экз./м² (20% от общей численности зообентоса), биомасса - 3,2 г/м² (≈30% от общей биомассы). Распределение по акватории озера неравномерно. В губе Белой доля хирономид составляла 20-25%, доминировали в сообществах, устойчивых к дефициту кислорода, предпочитающих эвтрофные условия, личинки рода *Chironomus*. Губа Молочная - в составе хирономидных сообществ этого участка преобладали эврибионтные личинки подсем-ва Tanypodinae – *Procladius* sp. Монче-губа - хирономиды доминируют в составе донных сообществ, в зоне максимального загрязнения хирономиды формируют донные биоценозы, состоящие из монокультуры р. *Chironomus*.

Литература:

1. Антропогенные модификации озера Имандра /под ред. Т.И. Моисеенко М.: Наука. - 2002. - 403 с.
2. Яковлев, В.А. Пресноводный зообентос северной Фенноскандии. Ч.1. Разнообразие, структура и антропогенная динамика /В.А. Яковлев Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2005. - 161 с.

ДИНАМИКА МАССЫ И ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ДРЕВЕСНОГО ОПАДА СОСНОВЫХ ЛЕСОВ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДУШНОМУ ПРОМЫШЛЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

Иванова Е. А.¹, Лукина Н. В.²

¹Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты,

²Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва

Древесный опад, составляющий до 60% от общего опада (Никонов, Лукина, 1994), занимает одно из важнейших мест в лесных биогеохимических циклах.

Опад – основной источник питания для большинства беспозвоночных животных и микроорганизмов, обеспечивающих его минерализацию. Лесная подстилка, которая формируется из опада, не успевающего разложиться в течение вегетационного периода, является главным источником минерального питания растений и органического вещества почвы.

В условиях воздушного загрязнения вследствие развития горнодобывающей промышленности лесные биогеоценозы испытывают значительные техногенные нагрузки из-за увеличения потока кислотообразующих веществ и тяжелых металлов. Реакция растительности проявляется в изменении массы опада и его структуры. Основным источником выбросов сернистого газа и полиметаллической пыли, определяющим техногенную нагрузку в центральной части Кольского полуострова, является комбинат «Североникель». Особенности фракционного состава древесного опада, динамика состава по годам и в зависимости от уровня загрязнения слабо затронуты в настоящее время в научной литературе, поэтому требуют более тщательного изучения для понимания специфики биогеохимических циклов элементов в лесах Севера.

Данная работа направлена на исследование многолетней динамики массы и фракционного состава древесного опада сосновых лесов Кольского полуострова в условиях техногенного загрязнения. Опад собирали круглогодично с помощью конических опадоуловителей и отбирали на анализ дважды, в октябре и июне, на трех стационарных мониторинговых площадках, расположенных в фоновых, дефолирующих лесах и техногенных редколесьях (Лукина, Никонов, 1996). Древесный опад разбирался на фракции (хвоя, кора, ветки, шишки, семена сосны, завязи шишек сосны, лист березы, хвоя ели, семена березы, лист ивы и неидентифицированные остатки), каждую из которых затем взвешивали.

Проведена статистическая обработка данных по фракционному составу опада за период 1995-2015 гг.

В среднем масса опада по годам варьировала в фоновых условиях от 422.7 до 907.1 кг/га в год, в дефолирующих лесах – от 308.0 до 817.0 кг/га в год, в техногенных редколесьях – от 253.7 до 853.3 кг/га в год.

Основную массу годового опада составляет хвоя сосны, кора, ветки, шишки сосны. По сравнению с фоновыми условиями, в дефолирующих лесах и редколесьях по среднегодовым значениям увеличивается доля в годовом опаде таких фракций, как листья березы, неидентифицированные остатки, семена сосны, и уменьшается доля основных фракций и надземных лишайников. Выявлено, что количество поступающего древесного опада изменяется в зависимости от сезона года: в летние месяцы доля от годового поступления опада составляла 72-75%, в зимний период – 25-28%. Кроме того, установлено, что опад подкрановых пространств больше, чем в межкрановых в 2-3 раза на разных стадиях дефолиации. Статистическая обработка данных показала, что общая масса опада имеет тенденцию к увеличению за последние 20 лет на всех стадиях депрессии, в основном за счет увеличения массы хвои, коры и шишек сосны.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА В НИЗОВЬЕ Р. ПЕЧОРА (ПО МАТЕРИАЛАМ СБОРОВ 2014 Г.)

Имант Е. Н., Булатова И. В., Завиша А. Г., Боровской А. В., Новоселов А. П.
Северный филиал ФГБНУ «ПИНРО», г. Архангельск

Печорский бассейн является уникальной водной системой на европейском Северо-Востоке России. Именно здесь не только воспроизводится самое крупное стадо атлантического лосося – сёмги, но ещё сохранились в промысловых количествах сиговые рыбы – сиг, пелядь, чир, омуль, ряпушка (Новоселов и др., 2012). При этом низовья бассейна р. Печора имеют особую экологическую и хозяйственную значимость. Печорский залив, дельта реки и придельтовые водоёмы являются питомником для молоди и районом откорма созревающих полупроходных сиговых рыб и участком их миграционного пути к нерестилищам, а также местом постоянного обитания частичковых рыб (щуки, налим, язь, плотвы и др.). Условия откорма и нагула полупроходных и местных рыб на этих участках Нижней Печоры во многом определяют величину их численности и запасов. Поэтому изучение состояния кормовой базы рыб в этом наиболее продуктивном районе печорского бассейна представляет как научный, так и практический интерес.

Исследования в дельтовой части р. Печора проводились в августе 2014 г. Видовой состав планктонной фауны представлен 31 видом. Среди них преобладали ветвистоусые ракообразные Cladocera (15 видов или 48,4 % от всей зоопланктонной фауны), в качестве субдоминантных групп выступали коловратки Rotatoria (9 видов или 29,0 %) и веслоногие рачки Сорерода (7 видов или 22,6 %). Выявлено, что качественный и количественный состав зоопланктона в разных участках дельты существенно отличался.

В протоках дельты в 2014 г. суммарная численность всех планктонных организмов составила $17\ 100 \text{ экз./м}^3$, общая биомасса – $0,19 \text{ г/м}^3$. Среди них доминирующей группой являлись ветвистоусые, составлявшие $13\ 600 \text{ экз./м}^3$ (79,5 % по численности) и $0,15 \text{ г/м}^3$ (78,9 % по биомассе). Среди них доминировали *Daphnia longiremis*, *Bosmina longirostris*, *B. obtusirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Ch. ovalis*. Из веслоногих ракообразных, не образующих высокой численности и биомассы, преобладали науплиальные и ювенальные стадии, а также взрослые особи *Mesocyclops leuckarti* и *M. crassus*. Коловратки были представлены в основном видами *Conochilus unicornis* и *Kellicottia longispina*. В Коровинской губе суммарная численность всех планктонных организмов составила $24\ 160 \text{ экз./м}^3$, общая биомасса – $0,23 \text{ г/м}^3$. Здесь так же, как и в протоках дельты, среди планктонных организмов как по численности, так и по биомассе, доминировали ветвистоусые ракообразные ($19\ 420 \text{ экз./м}^3$ или 80,4 % и $0,16 \text{ г/м}^3$ или 69,6 % соответственно). Среди них преобладающую роль играли виды рода *Daphnia*, а также *Bosmina longispina*, *B. obtusirostris*, *B. longirostris*, *Chydorus*

sphaericus, *Ch. ovalis*. Группа веслоногих ракообразных также включала в основном науплиальные и ювенальные стадии циклопид. Коловратки были представлены в основном крупной *Asplanchna priodonta*. В оз. Голодная Губа, по сравнению с протоками дельты и Коровинской губой, зоопланктон отличался значительно большим качественным разнообразием и количественными характеристиками. Общая численность зоопланктона в озере составила 102 000 экз./м³, суммарная биомасса – 1,102 г/м³. В составе зоопланктона традиционно преобладали ветвистоусые ракообразные (84 400 экз./м³ или 82,7 % по численности и 0,91 г/м³ или 82,6 % по биомассе). При этом, значительные плотности создавали *Chydorus sphaericus*, *Ch. ovalis*, а также виды родов *Daphnia* и *Bosmina*. Среди веслоногих ракообразных наибольшие количественные показатели создавали как их молодь (науплиальные и копеподитные стадии), так и взрослые формы *Cyclops sp.*, *Heterocope appendiculata*. Коловратки были в основном представлены такими видами, как *Kellicottia longispina*, *Notholca acuminata*, *Filinia longiseta*.

В зоогеографическом аспекте таксономический состав зоопланктона в исследованном районе типичен для низовьев крупных северных рек. Здесь, наряду с представителями типично северной фауны, встречаются и виды-космополиты с широким географическим распространением.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ИНДИКАТОРОВ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПАРАМЕТРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УСЛОВИЯМИ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

Карначев П.И., Карначев И.П.
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Состояние здоровья населения является весьма значимым статистическим понятием, характеризующимся комплексом социально-экономических и демографических показателей, уровнем физического развития, общей заболеваемостью и инвалидностью определенной группы людей. Поэтому здоровье населения - многополярная категория, которая, в первую очередь, зависит от: а) биопсихологических особенностей человека (наследственность, тип конституции, высшей нервной деятельности и др.); б) природных факторов (климат, флора и фауна, ландшафт и пр.); в) состояния окружающей среды; г) социально-экономических факторов, воздействующих через условия труда и существования; д) условий медицинского обеспечения и др. В методическом плане при формировании комплекса индикаторов здоровья для обеспечения безопасности труда наиболее сложным является этап выбора существующих статистических показателей, формирующих условия труда на рабочих местах. Исследование практического опыта ряда стран ЕС, используемого при проведении анализа в трудовоохранной и природоохранной сферах, показали, что проблема сопоставления имеющихся показателей реально сложна, поскольку [1, с. 141]:

- с одной стороны - ощущается явный недостаток статистических данных по ряду важнейших параметров;
- с другой стороны - имеется набор легкодоступных статистических показателей, использование которых принесло бы ощутимую пользу, но которые не имеют прямого отношения к общей картине и затрудняют её восприятие;

с учётом этой двойственности представляется целесообразным разделить имеющихся индикаторов на группы, имеющие определенную значимость для конкретной среды, т. е. внутренней, на каждом рабочем месте, и внешней (за пределами внутренней) в виде окружающей среды. Поскольку различные мониторинги состояния здоровья населения в этих средах различаются по масштабам, целям, методикам и т.п., тем не менее, очевидно, что как качественные (атрибутивные), так и количественные (цифровые) значимые для каждой среды показатели, могут дополнять приоритеты каждой из них.

Именно такой подход и позволит реально обозначить значимые интегральные критерии здоровья населения как для группы, составляющей совокупность наиболее активной части населения - трудоспособного возраста, так и для оставшихся двух групп населения региона

(моложе и старше трудоспособного возраста) с учетом эколого-гигиенической оценки состояния окружающей среды в районе проживания. Ключевой задачей мероприятий оценки качества производственной среды на предприятиях минерально-сырьевого комплекса является становление и развитие системы социально-гигиенического мониторинга в виде государственной системы наблюдения, анализа и прогноза состояния здоровья трудоспособного населения и окружающей среды его обитания [2,3].

Литература:

1. Левашов, С.П. Мониторинг и анализ профессиональных рисков в России и за рубежом. Монография / С.П. Левашов; под ред. И.И. Манило. - Курган: Изд-во КГУ. - 2013. - 345 с.
2. Larry R. Kohler. Окружающая среда и среда на рабочем месте: комплексное рассмотрение в непрерывном развитии — окружающая среда и рабочая окружающая среда / Энциклопедия МОТ по охране и безопасности труда. URL // <http://oshnet.me.tut.fi:1888/iloenc>
3. Карначев, И.П. Эколого-гигиеническая оценка состояния окружающей среды в районе размещения Хибинского горнохимического комплекса Мурманской области / И. П. Карначев, В.К. Жиров, О.И. Загвоздина, М.М. Крымская // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. 2011. - Т. 14. - № 3. - С. 552-560.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕРОЯТНОСТНЫХ УРОВНЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНОСТЕЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Винниченко Н. А., Карначев И. П.
ГОАУ СОН Кировский психоневрологический интернат,
Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Понятие «среда обитания» как вид пространства, в котором осуществляется жизнедеятельность человека, подразделяют на две составляющие: внешняя, окружающая среда, и внутренняя, рабочая среда. При изучении влияния окружающей среды на человека целесообразно подразделять действующие опасности на две группы: опасности природные и опасности техногенные. К первым опасностям следует отнести стихийные проявления природы. Второй вид опасности является результатом мощного развития деятельности человека и обусловлен резким возрастанием нагрузки на природную среду. Если природные бедствия «сопровождали» человека со дня его появления на Земле, то происходящие техногенные бедствия, по крайней мере за последние пятьдесят лет, являются результатом человеческой беспечности. Однако если к природным бедствиям живая природа (и человек) научилась приспосабливаться и преодолевать их последствия, то техногенные каждый раз протекают по-новому, в результате чего приходится искать новые способы ликвидации таких последствий.

Опасности техногенного характера, в зависимости от уровня и масштаба воздействия на людей, можно проградировать следующим образом: а) опасность индивидуальная, относящаяся непосредственно к конкретному человеку или работнику; б) опасность групповая, возникшая для группы лиц, находящихся поблизости «очага» опасности или работающих рядом с ним; в) опасность коллективная, отражающая вероятность нежелательного события (например, аварии) для всего коллектива предприятия, а также опасность для населения, живущего в районе предприятия, где произошла техногенная авария, и которое подверглось воздействию факторов бедствия (выбросы вредных веществ и т.п.); д) опасность национальная, относящаяся к нации, проживающей на конкретной территории государства и подвергшейся опасности в национальном масштабе (Чернобыльская катастрофа); е) опасность глобальная, которая касается всего человечества Земли (ядерная война). Представленная классификация опасностей внешней среды отражает тот факт, что проблема безопасности сегодня касается каждого индивидуума, независимо от того, в какой совокупности людей он находится.

Попробуем проиллюстрировать это положение следующими выкладками из курса теории вероятностей. Если безопасность определять как вероятность того, что опасное событие не произойдет, то вероятность защищенности $P(Z)$ человека в этом случае выразится в виде $P(Z) = 1 - P(O)$, здесь $P(O)$ – вероятность наступления опасного события. А общая защищенность конкретного индивидуума, в череде представленных нами выше опасностей, определится следующим соотношением $P(Z)_{\text{общ}} = P(Z)_1 - P(Z)_2 - P(Z)_3 - P(Z)_4$, где $P(Z)_1$ – индивидуальная защищенность, $P(Z)_2$ – групповая (коллективная) защищенность, $P(Z)_3$ – национальная защищенность, $P(Z)_4$ – глобальная защищенность. Предположим, например, что отдельная личность ведет здоровый образ жизни и обеспечила собственную защищенность на 100% ($P(Z)_1=1$); средства коллективной защиты обеспечивают защищенность работников и населения на 90 % ($P(Z)_2=0,90$); уровень национальной безопасности РФ в настоящее время (по мнению экспертов) равен 75% ($P(Z)_3=0,75$); и наконец, глобальная защищенность человечества от различного вида катастроф (по прогнозным оценкам) составляет 50% ($P(Z)_4=0,50$). В итоге, значение общей защищенности индивидуума равно $P(Z)_{\text{общ}} = 0,34$, что отражает личную заинтересованность каждого человека не только в идеальной 100% безопасности, но и особую заинтересованность в повышении уровня групповой, национальной и глобальной защищенности.

ОСОБЕННОСТИ ГНЕЗДОВАНИЯ И ПОВЕДЕНИЯ КУЛИКОВ-СОРОК (НАЕМОТОРUS OSTRALEGUS), ЗАГНЕЗДИВШИХСЯ НА КОРДОНЕ ОСТРОВА РЯШКОВ

Козунова Я. Л., Парфей-Карпович О. А.
МБОУ СОШ №2, г. Кандалакша

Птицы и человек давно уже рядом. Но надо еще поговорить о более близком соседстве - о птицах в городах и в культурных ландшафтах.

Случаи гнездования морских птиц в городах отмечены в Англии, Дании, Новой Зеландии и др. странах. В 1994 г. проводились авиаучеты и опросы по почте и по телефону в штатах, граничащих с Великими Озерами. На крышах гнездится 7922 пары чаек в 30 колониях в 4-х штатах. 71% составляет кольцекрылая чайка, 24% - серебристая, 5% - вид неизвестен. В колониях было от 1 до 1003 гнездящихся пар [2].

Оказывается и в Мурманской области, и в г. Кандалакша можно наблюдать подобные явления. В последние годы в нашем городе на крыше зданий (например, на крыше заброшенного здания авторемонтного завода) гнездятся серебристые чайки. В черте города (на отводном канале Нивских ГЭС) ежегодно гнездятся сизые чайки. И даже на заповедных территориях некоторые птицы гнездятся не в привычных условиях, а рядом с жильем человека.

Цель исследования – изучить особенности гнездования и поведения куликов-сорок, загнездившихся на крыше дома.

Задачи:

- 1) определить особенности насиживания пары куликов-сорок, гнездящихся на крыше дома на оз. Ряшков;
- 2) выявить черты гнездового поведения данной пары во время насиживания яиц и вылупления птенцов;
- 3) сравнить гнездование пары за 2012 и 2013 гг.

Практическая значимость работы состоит в том, что материалы наблюдений переданы сотрудникам Кандалакшского государственного природного заповедника. Результаты работы можно использовать на уроках биологии.

Новизна работы. Впервые дается анализ гнездования куликов-сорок, гнездящихся на крыше жилого дома на кордоне оз. Ряшков за два года.

Актуальность работы заключается в том, что данное исследование помогает понять, как изменяется поведение птиц, гнездящихся рядом с человеком.

На кордоне оз. Ряшков крыша дома – это единственное относительно безопасное место гнездования куликов-сорок. Несмотря на беспокойство, кулики «привыкают» к человеку и реже на него реагируют.

Мы выяснили следующие особенности гнездования и поведения исследуемых куликов-сорок:

- насиживание яиц в оба года проходило дольше, чем в естественных условиях. Основная причина – слеты птиц во время насиживания при беспокойстве людьми;
- в 2012 году в ночное время птицы насиживали кладку плотнее, в 2013 году в течение суток птицы обогревали яйца примерно одинаковое время;
- в 2013 году птенцы находились на крыше дольше, чем в 2012;
- есть отличия в поведении куликов-сорок в период насиживания яиц и вылупления птенцов. В период вылупления птенцов самец активнее охранял участок, самка находилась с птенцами.

Мы наблюдали следующие виды поведения взрослых птиц на кормовом участке: охрана территории и обучение птенцов добыче корма.

ГОЛОЦЕНОВЫЕ ДИАТОМОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ МАЛОГО ОЗЕРА БАССЕЙНА ОЗЕРА ИМАНДРА (КОЛЬСКИЙ РЕГИОН)

Крахин А. А.¹, Денисов Д. Б.²

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

²ФГБУ Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты

В настоящее время деятельность человека сильно сказывается на экосистемах субарктики на фоне глобальных и локальных климатических изменений. Все большее значение приобретают палеоэкологические исследования, позволяющие реконструировать историческую динамику водных экосистем. Понимание причин изменения природной среды и климата в голоцене позволит адекватно оценить процессы современных преобразований водных экосистем.

Многочисленными исследованиями показано, что видовой состав диатомовых водорослей является отражением всех процессов, происходящих в водоеме, т.к. для этой группы организмов характерно большое видовое разнообразие и наличие видов с узкой экологической валентностью.

Изучен видовой состав и структура голоценовых диатомовых комплексов малого субарктического озера бассейна озера Имандра (67°31'57,65" 31°45'02,61"). Мощность исследованных отложений составила 67 см. Доминирующими таксонами являются *Brachysira follis* (Ehrenberg) R.Ross (32,78%) и *Brachysira brebissonii* R.Ross (32,68%). Субдоминантом является *Eunotia arcus* Ehrenberg (11,05%). Единично в отложениях встречались *Eunotia fallax* Lange-Bertalot и *Eunotia soleirolii* (Kytzing) Rabenhorst. Со временем в озере происходила смена доминантов: в более древних слоях отложений высока численность *Brachysira brebissonii*, в современных – *Brachysira follis*.

При изучении данного озера было выяснено, что виды предпочитают различные экологические условия: *Brachysira brebissonii* развивается при $pH = 5.9$, а *Brachysira follis* при $pH = 6.9$. Очевидно, в водоеме происходило постепенное увеличение величины pH до значений, близких к нейтральным, что косвенно свидетельствует об историческом сокращении заболоченных участков водосбора.

ВАРЬИРОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ДОСТУПНЫХ ДЛЯ РАСТЕНИЙ P, K, Ca И Mg В НЕНАРУШЕННЫХ ПОЧВАХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА: КОМПИЛЯЦИЯ ДАННЫХ МНОГОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Кубрак А. Н.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Апатиты

Почвы Кольского полуострова изучались на протяжении многих лет, начиная с 1938 года. К настоящему моменту, благодаря исследованиям сотрудников лаборатории Почвоведения Полярно-альпийского ботанического сада-института - В.Н. Переверзева, К.Н. Манакова, В.В. Никонова, Г.И. Ушаковой, Г.М. Кашулиной, накоплен большой материал о природных свойствах основных типов почв Кольского полуострова, их генезисе, морфологии и классификационном положении.

Целью данной работы была оценка естественного варьирования содержания доступных форм главных питательных элементов *P*, *K*, *Ca* и *Mg* в ненарушенных почвах Кольского полуострова на основе компиляции опубликованных данных. Всего была собрана и обобщена по 62 разрезам подзолов, 4 разрезам подзолов-глеевых и 9 разрезам торфяных зутрофных почв.

В естественных почвах достаточно высоким содержанием питательных веществ характеризуется верхний органогенный горизонт *O*. В нем сосредоточена основная масса корневых систем растений, здесь же наиболее активно протекает минерализация растительных остатков, в процессе которой происходит мобилизация питательных элементов. Питательные элементы, находящиеся в почве в форме катионов (K^+ , Ca^+ , Mg^{2+}), удерживаются подстилкой (горизонт *O*) в обменном состоянии, тем самым, в некоторой степени предохраняются от вымывания (Ушакова, 1997; Переверзев 2004). Минеральные горизонты естественных почв бедны питательными веществами, содержание их можно охарактеризовать как низкое (таблица 1). В отношении фосфора необходимо отметить его крайне незначительную миграционную способность, благодаря чему он аккумулируется в верхних горизонтах почв (Переверзев, 2004). Об этом свидетельствует очень низкая концентрация подвижных форм фосфора в минеральных горизонтах естественных почв. Можно предполагать, что низкая обеспеченность минеральных горизонтов подвижными формами питательных веществ является одной из причин того, что корневые системы растений, составляющих как древесный, так и наземные ярусы, сосредоточены в лесной подстилке (Переверзев, 2004).

Таблица 1. Основные статистические параметры (минимум, медиана и максимум, а также значения 5, 10, 25, 75, 90, 95 перцентилей) распределения показателей доступного для растений фосфора (AL-вытяжка) в подзолах естественных условий, в мг/100 г почвы

	n	мин	25%-ль	медиана	75%-ль	макс
O	12	1.6	4.9	8.0	11.7	24.1
E	15	0.1	0.3	0.4	0.5	4.0
BHF	18	0.1	0.1	0.2	0.4	0.9
BC	12	0.0	0.1	0.1	0.2	5.7
C	13	0.1	0.1	0.6	0.9	2.1

Собранные и представленные в материалах компилированные в дальнейшем были использованы нами для количественной оценки изменения свойств почв локальной зоны воздействия комбината «Североникель».

ВЛИЯНИЕ КОЛЬСКОЙ АЭС НА РЫБНУЮ ЧАСТЬ СООБЩЕСТВА ОЗ. БАБИНСКАЯ ИМАНДРА

Повялушкина Н. А.

Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

Озеро Имандра является крупнейшим на территории Мурманской области и состоит из трех более или менее обособленных плесов: Большой, Йкостровской и Бабинской Имандры. Бабинская Имандра имеет форму, близкую к округлой. Это наименьший плес как по длине, так и по площади, объему вод и числу островов. Береговая линия плеса и его островов сильно изрезана и образует множество губ. Наибольшие из них: Уполокша, Чеверез, Кунчасть, Молочная, Камка. Особенностью данного плеса является минимальный уровень антропогенной нагрузки по сравнению с другими районами озера, за счет удаления от крупных промышленных центров региона. Однако негативное влияние на экосистему выражается в тепловом воздействии, что не типично для субарктических водоемов. Термальный фактор воздействует локально и характерен только для губы Молочной оз. Имандра. Подогретые воды поступают в губу Молочная с температурой, превышающей температуру воды, забираемой из плеса Йкостровская Имандра, в среднем на 1°C. В настоящее время влияние подогретых вод на термический режим оз. Имандра распространяется примерно на 25-30 км². В 1973 г. изменения затрагивали только внутреннюю часть губы Молочной - расстояние до 1,5 км от устья сбросного канала. В зимний период размер полыньи не превышал 2 км². В тот же период 1984 г. при сходных метеорологических условиях незамерзающая акватория составляла 4,5-6,0 км².

Целью исследования являлось – оценить современное состояние рыбной части сообщества оз. Бабинская Имандра в современных условиях. В ходе анализа литературных и современных материалов было установлено, что видовой состав рыб в пределах Бабинской Имандры в целом аналогичен всей акватории озера и состоит из следующих видов: кумжа (*Salmo trutta*) 1,5%, обыкновенный сиг (*Coregonus lavaretus*) 3,5%, европейский хариус (*Thymallus thymallus*) 4,6%, речной окунь (*Perca fluviatilis*) 40%, европейская корюшка (*Osmerus eperlanus*) 27,3%, обыкновенная щука (*Esox lucius*) 1,9%, арктический голец (*Salvelinus alpinus*) 1,8%, налим (*Lota lota*) 3,2%, обыкновенный ерш (*Gymnocephalus cernuus*) 14,7%, европейская ряпушка (*Coregonus albula*) 1,5%. Следствием развития аквакультуры в акватории г. Молочная, куда поступают подогретые воды Кольской АЭС, стало развитие в водоеме нетипичных видов, таких как радужная форель (*Parasalmo mykiss*) 13,2% и обыкновенный карп (*Cyprinus carpio*) 3,2% (ерш 2,3%, корюшка 6,3%, кумжа 3,5%, окунь 2,3%, ряпушка 46,2%, сиг 22,5%, щука 0,5%). Основу рыбной части сообщества Бабинской Имандры в настоящее время составляют представители окуневых и корюшковых видов рыб, тогда как в период доиндустриального и начала интенсивного промышленного развития статус водоема характеризовался как лососево-сиговый.

Также были выявлены средние размерно-весовые показатели сига, окуня, ряпушки и корюшки. В оз. Бабинская Имандра средние значения массы и линейных размеров сига составляют 252.5 грамм (от 29 до 1350 г) и 26.7 см (изменяясь от 15 до 43.6 см), окуня – 187.5 г (от 8 до 560 г) и 22.5 см (от 9.2 до 31 см). Для ряпушки аналогичные показатели составляют 25.3 г (варьируя от 6 до 84 г) и 13.2 см (от 10 до 21.4 см), соответственно и 44.4 г (от 4 до 97 г) и 18.2 см (в пределах 9.1-24 см) для корюшки. В г. Молочная величины массы и длины корюшки составляют 32,2 грамм (от 8.5 до 53 г) и 16.2 см (11.7-19.5см), окуня – 56.7 г (43-78 г) и 16 см (14.2-17.8 см), ряпушки - 7,6 г (6-10 г) и 10.8 см (8.9-21.2 см), сига - 366 г (81-692 г) и 30.5 см (20-38.2 см). Показано, что более богатая кормовая база и влияние температурного фактора в г. Молочная для рассматриваемых видов не влияет напрямую на интенсивность роста рыб, за исключением сига. Это может быть обусловлено миграционной активностью рыб в пределах исследуемого плеса. В то же время, термический фактор в губе Молочная, является главной причиной сохранения и воспроизводства таких видов, как радужная форель и обыкновенный карп.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИХТИОФАУНЫ УСТЬЕВОЙ ЧАСТИ РЕКИ ОНЕГА

Подойницын Р. С., Новоселов А.П.
Северный филиал ФГБНУ «ПИНРО», г. Архангельск

По характеру питания рыб, обитающих в устьевой части р. Онега, можно разделить на 4 группы. Лишь два вида (7,4 %), а именно уклейка и пелядь, питаются *зоопланктоном*. Около четверти всех видов (6 или 22,2 %) являются *бентофагами*, к которым относятся сиг, стерлядь, лещ, пескарь, ерш и речная камбала. Чуть больше (8 видов или 29,6 %) характеризуются *эврифагией*, включая и смешанное питание. Это язь, плотва, елец, европейский хариус, голец усатый, навага, а также 3-х и 9-иглая колюшки. Наибольшее количество видов в нижнем течении р. Онега (11 или 40,8 %) являются в той или иной мере *хищниками*, включая хищно-паразитическое питание тихоокеанской миноги. Кроме неё сюда входят атлантический лосось (семга), кумжа, акклиматизированная горбуша, азиатская зубастая корюшка, угорь речной, нельма, щука, налим, а также окунь и судак.

В зависимости от нерестового субстрата и условий размножения среди ихтиофауны нижнего течения р. Онега можно выделить 5 экологических групп. Наибольшую группу составляют *лито- и псаммофилы* (9 видов или 33,3 %), к которым относятся минога, стерлядь, сиговые (нельма, сиг, пелядь), хариус, азиатская корюшка, пескарь, ерш. Ввиду приуроченности к растительному субстрату можно выделить группу *фитофильных* рыб (8 видов или 29,6 %): лещ, уклейка, язь, плотва, елец, голец усатый, щука и окунь. Несколько меньшее число видов (6 или 22,2 %) используют при размножении *укрытия* разной степени сложности – от примитивных копов лососевых (семга, кумжа, горбуша) до постройки настоящих гнезд с их охраной самцами (судак, 3-х и 9-иглая колюшки). Три вида (11,2 %) используют для нереста другие донные субстраты (налим, навага, камбала речная). И лишь один вид (3,7 %) является *пелагофилом* – катадромный речной угорь, откладывающий пелагическую икру в толщу воды в Саргассовом море (Никольский, 1970).

По времени (периоду) нереста из морских рыб навага, а из пресноводных налим (2 вида или 7,4 %) нерестятся *зимой*. *Весной* наступает период воспроизводства 7-ми видов рыб (26,0 %), а именно стерляди, хариуса, из карповых – язя, плотвы и ельца, из хищных рыб – щуки и окуня. Подавляющее большинство рыб (9 видов или 33,3 %) нерестятся *поздней весной и в начале лета*. В основном это карповые (лещ, пескарь), а также азиатская корюшка, речной угорь, голец усатый, ерш, а также 3-х и 9-иглая колюшки. Морские рыбы в этой группе представлены одним видом – камбалой. *Лето* является периодом воспроизводства 3 (11,1 %) видов рыб, а именно тихоокеанской миноги, уклейки и судака. Значительное количество видов (6 или 22,2 %) являются *осенне-нерестующими рыбами*. Это в основном виды лососево-сигового комплекса (атлантический лосось, кумжа, горбуша, пелядь, сиг и нельма).

В хозяйственном отношении почти половина (12 видов или 44,5 %) всей ихтиофауны в низовье р. Онега являются *ценными промысловыми* рыбами. Они представлены миногой, стерлядью, атлантическим лососем, кумжей, горбушей, речным угрем, азиатской корюшкой, нельмой, сигом, пелядью, судаком и навагой. *Второстепенное промысловое значение* имеют щука, лещ, язь, плотва, окунь, ерш, налим и речная камбала (8 видов или 29,6%). *Непромысловыми видами* являются рыбы, не представляющие интереса для промысла (6 видов или 22,2 %) или ввиду малочисленности объектов (елец, пескарь, уклейка) или в силу низкой гастрономической ценности (усатый голец, трех- и девятииглая колюшки). Объекты *спортивного и любительского рыболовства* составляют незначительную долю (1 вид, или 3,7 %) в ихтиофауне, но в то же время играют значительную роль в стимулировании и развитии рекреационных аспектов рыболовства. Излюбленным объектом спортивно-любительского рыболовства на крючковую снасть являются хариус.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СТАТУС И ФАУНИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РЫБ УСТЬЕВОЙ ЧАСТИ РЕКИ ОНЕГА

Подойницын Р. С., Новоселов А. П.
Северный филиал ФГБНУ «ПИНРО», г. Архангельск

Река Онега (Архангельская обл.) берет начало из оз. Лача и впадает в Онежскую губу Белого моря. Протяженность водотока - 416 км, площадь водосбора - 56900 км² (Гидрологическая изученность, 1965). Устьевая область включает часть нижнего течения реки и прилегающую к устью реки часть вершины Онежского залива. Протяженность устьевого участка реки составляет около 30 км, он однорукавный, имеет устьевое расширение, и по своим геоморфологическим характеристикам приближается к эстуарию.

Здесь обитает 27 видов рыбообразных и рыб, из которых 2 вида являются морскими (речная камбала и беломорская навага), остальные – пресноводными, включая и эвригаллиных рыб. Среди них 23 вида являются местными (нативными), 4 - новыми видами, появившимися в результате изменений климата и деятельности человека. Стерлядь, дальневосточная горбуша и печорская пелядь появились в бассейне р. Онега в результате акклиматизационных работ, судак – в результате саморасселения из системы озер Воже – Лача (Новоселов, 2003; Новоселов, Студенов, 2005). Рыбы, связанные на определенных этапах жизненного цикла с пресной водой, подразделяются на реофильных (проходных и полупроходных) и туводных. Из анадромных мигрантов, совершающих протяженные нерестовые миграции, генеративно-пресноводными видами являются проходная тихоокеанская минога, атлантический лосось (семга), кумжа, азиатская зубастая корюшка, акклиматизированная горбуша, генеративно-морским – речной угорь. К полупроходным видам относятся нельма, сиг и акклиматизированная пелядь. Все остальные рыбы являются туводными видами, весь жизненный цикл которых привязан к определенным пресноводным биотопам (речные, озерные, озерно-речные формы).

В таксономическом плане наибольшим количеством видов (6 видов или 22,2 %) представлены карповые (лещ, язь, плотва, елец, пескарь и уклейка). Меньшее количество видов (по 3 или по 11,1 %) включают семейства лососевых (атлантический лосось, кумжа и горбуша), сиговых (нельма, сиг и пелядь) и окуневых (ерш, окунь, судак). Два вида (7,5 %) входят в семейство колюшковых (3-х и 9-иглая колюшки). По одному представителю (по 3,7 %) относятся к семействам миноговых (минога), осетровых (стерлядь), хариусовых (хариус), корюшковых (азиатская корюшка), щуковых (щука), речных угрей (угорь речной), балиториевых (голец усатый), налимовых (налим), тресковых (навага) и камбаловых (камбала).

По классификации Г.В. Никольского (1980) всех рыб, обитающих в нижнем течении р. Онега, можно отнести к 7 фаунистическим комплексам. Среди них два морских (арктический морской и бореальный атлантический) и пять пресноводных (арктический пресноводный, бореальный предгорный, бореальный равнинный, понтический пресноводный и древний верхнетретичный). В видовом отношении *морские комплексы* представлены соответственно навагой и речной камбалой (по 1 виду или 3,7 % от всех видов рыб). Наибольшее число пресноводных видов (7 или 26,0 и%) относится к *бореальному равнинному* комплексу - плотва, язь, елец, пескарь щука, окунь и ерш. Чуть меньшим количеством видов (6 или 22,2 %) представлен *арктический пресноводный* - тихоокеанской миногой, сигом, нельмой, пелядью, азиатской корюшкой и налимом. Почти такое же количество видов (5 или 18,5 %) включает *бореальный предгорный* комплекс - лосося, кумжу, горбушу, европейского хариуса, усатого гольца. В *понто-каспийский комплекс* входят 4 вида (или 14,8%) – лещ, укля, трех- и девятииглая колюшка. К *древнему верхнетретичному* комплексу относятся 3 вида (11,1 %) – стерлядь, речной угорь и судак.

ДИАТОМОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛОГО ГОРНОГО СУБАРКТИЧЕСКОГО ОЗЕРА

Протасевич А. Р.¹, Денисов Д. Б.²

¹Кольский филиал ПетрГУ, г. Апатиты

²Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, г. Апатиты

Малые горные субарктические водоемы являются уникальным источником экологической информации о состоянии окружающей природной среды, антропогенном загрязнении, условиях формирования качества вод и широко используются в комплексном экологическом мониторинге и палеоэкологических исследованиях (Моисеенко и др., 2007; Денисов, Тереньтев, 2007; Денисов, 2011а; 2011б). Обладая малой площадью водосбора, преобладанием атмосферного питания и коротким периодом открытой воды (вегетационным периодом) эти озера представляют собой как удобные модельные объекты для оценки степени антропогенной трансформации условий развития экосистемы, так и источник данных о закономерностях развития биоты в экстремальных условиях.

Был изучен видовой состав диатомовых комплексов в верхнем слое донных отложений из оз. Тахтаръявр (Хибинский горный массив, Кольский полуостров). Водоем расположен в ледниковом цирке с крутыми скальными склонами (уклон стен до 45-60°), которым практически ограничивается водосборный бассейн. Площадь зеркала – 0.11 км², площадь водосбора – 1.22 км². Озеро имеет яйцевидную форму, максимальная длина озера – 0.54 км, ширина – 0.31 км. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и таяния снежников, в северной части в озеро впадают несколько ручьев, которые, очевидно, не всегда пересыхают в меженный период и являются практически постоянными.

Всего в верхних слоях донных отложений обнаружено 38 таксонов диатомей рангом ниже рода. Диатомовые комплексы характеризуются значительным видовым богатством. Преобладающими являются *Eunotia praerupta* Ehrenberg, *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen, *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *Anomoeoneis sphaerophora* var. *sculpta* (Ehrenberg) O.Müller, *Caloneis undulata* (Gregory) Krammer, *Caloneis silicula* var. *subundulata* R.Maillard, *Melosira varians* C.Agardh.

В более древних слоях донных отложений были обнаружены минеральные частицы (кристаллы), количество которых в большинстве слоев обратно пропорционально количеству створок диатомей. Вероятно, их присутствие в донных отложениях является результатом процессов выветривания на водосборе озера, в частности, осыпания склонов ледникового цирка. Таким образом, количество этих частиц может быть использовано в качестве маркеров интенсивности геолого-гидрологических процессов, протекающих на водосборе.

Озеро Тахтаръявр является уникальным водоемом для экологических исследований в силу своего географического положения, особенностей водосборной площади и условий формирования качества вод. Планктонные и бентосные сообщества организмов, развивающихся в водоеме, представляют собой интересный объект изучения функционирования водных экосистем в экстремальных условиях субарктики при минимальном периоде открытой воды и низких температурах. Диатомовые комплексы верхних слоев отложений характеризуют современное состояние экосистемы водоема. Несмотря на экстремальные условия обитания и малый период открытой воды, в озере развивается богатая в видовом отношении диатомовая флора, представленная типичными субарктическими формами, предпочитающими олиготрофные воды.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОЛЬСКОЙ АЭС В РЕГИОНЕ

Сергиенко А. А.

МБОУ СОШ №5, г. Кировск

Согласно данным концерна «Росэнергоатом», недогрузка от полной мощности Кольской АЭС составляет ~ 25-30%.

Отмечу, что так как Кольская атомная электростанция работает по графику отпуска электроэнергии, то затраты на её обслуживание, в частности на топливо для станции такие же, как и при полной загрузке. Намного рациональнее было бы загрузить мощности станции на 100%, что позволило бы повысить эффективность её работы. Одним из способов является постепенный отказ от отопления городов области мазутом и углём, установка в городах региона электрических котельных. Помимо полезной нагрузки для Кольской АЭС мы получаем чистый воздух, не загрязнённый продуктами горения мазута или угля, высокий КПД работы электрических котельных. Для Кировско-Апатитского района установка электрокотельных также может стать решением проблемы некачественной горячей воды.

ЗОЛА АПАТИТСКОЙ ТЭЦ КАК КОМПОНЕНТ ГЕОПОЛИМЕРОВ

Цырятьева А. В.

ФГБУН Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.

Тананаева КНЦ РАН, г. Апатиты

Вследствие высокой стоимости и энергоёмкости процесса производства портландцемента целесообразно применять безклинкерные алюмосиликатные вяжущие. Для этой цели можно использовать промышленные отходы алюмосиликатного состава в качестве основного сырьевого компонента при производстве строительных материалов. К таким вяжущим, способным конкурировать с портландцементом, относятся золошлаковые смеси тепловых электростанций (ТЭЦ) [1]. Бетоны на их основе по многим свойствам аналогичны бетонам на основе портландцемента. Апатитская ТЭЦ, расположенная практически в городской черте, является одной из крупнейших на Северо-Западе РФ. Ее отходы представляют собой золошлаковые смеси, направляемые системой гидроудаления в отвал, в котором их накопилось более 5 млн т, а уровень утилизации не превышает 2 %.

Основная цель работы – показать возможность использования золы Апатитской ТЭЦ для производства геополимеров [2]. Кроме того, необходимо исследовать, как на свойства геополимерного вяжущего на основе золоотходов влияют его состав и условия твердения.

Удельная поверхность золы Апатитской ТЭЦ - $321 \text{ м}^2/\text{кг}$; истинная плотность составляет $2.31 \text{ г}/\text{см}^3$. Данные золоотходы представляют собой тонкодисперсный порошок с частицами размером от 5 до 80 микрон. Химический состав золоотходов (мас. %): SiO_2 - 55.17%, Al_2O_3 - 7.43%, CaO - 2.77%, MgO - 2.26%, Fe_2O_3 - 6.57%, TiO_2 - 1.26%, Na_2O - 1.11%, K_2O - 1.75%, P_2O_5 - 0.54%, SO_3 - 0.25%, FeO - 1.09%, SO_2 - 0.19%, п.п.п. - 2.20%, C - 3.99% в пересчете на CO_2 . По физико-техническим свойствам и радиационному показателю золоотходы Апатитской ТЭЦ могут быть использованы в качестве сырьевого компонента при производстве геополимерного вяжущего.

В данной работе в качестве щелочного активатора применяли NaOH , в расчете на Na_2O . На основании разработанных составов геополимерного вяжущего с золоотходами были изготовлены по две серии образцов-кубов размером $2 \times 2 \times 2$ см для прочностных испытаний в различные сроки твердения. Зола затворялась щелочным раствором NaOH в количестве 5% и 10% от массы сухого вещества. Образцы твердели в пропарочной камере при температуре 80°C в течение 6 часов; в сушильном шкафу при 80°C в течение 6 часов и в камере нормального твердения при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности 70-80%. При достижении заданного срока твердения (2 и 28 сут.) образцы испытывали на прочность при сжатии на гидравлическом прессе ПГМ-100. Максимальный набор прочности наблюдался у образцов с 10% содержанием NaOH после термообработки в сушильном шкафу – 26.6 МПа.

На основании проведенных исследований установлено, что золоотходы Апатитской ТЭЦ пригодны для использования в составе геополимерного вяжущего.

Автор выражает благодарность за помощь в подготовке данного материала к.т.н., вед.н.с. Гуревич Б.И.

Литература:

1. Глуховский, В.Д. Щелочные вяжущие системы /В.Д. Глуховский // Цемент. - 1990. - № 6. - С. 3-7.

2. Корнеев, В.И. Перспективы развития общестроительных вяжущих веществ. Геополимеры и их отличительные особенности / В.И. Корнеев, А.С.Брыков // Цемент и его применение. - 2012. - № 2. - С. 51-55.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИХТИОФАУНЫ Р. УНЬЯ (БАССЕЙН Р. ПЕЧОРА)

Чупов Д. В., Устюжинский Г. М., Новоселов А. П.
Северный филиал ФГБНУ «ПИНРО», г. Архангельск

Река Унья в переводе с языка манси означает «спокойная» или «тихая». Она берёт своё начало с западного склона горы Симчахлы Приполярного Урала. Протяжённость реки составляет 163 км, площадь водосбора 2890 км², впадает в р. Печора на 1643 км от устья, с левого берега (Гидрологическая изученность, 1965).

Ихтиоценоз реки слагают 18 видов рыбообразных и рыб, являющихся представителями аборигенной (нативной) фауны. В систематическом отношении ихтиофауна представлена 10 семействами. По 4 вида (или по 22,0 %) включают семейства *сиговых* (сиг, нельма, пелядь, чир) и *карповых* (гольян речной, плотва, карась золотой и язь). По 2 вида (или по 11,0 %) входит в семейства *окунёвых* (окунь, ёрш) и *хариусовых* (европейский и сибирский хариусы). Семейства *лососевых* (атлантический лосось), *миноговых* (тихоокеанская минога), *балиториевых* (усатый голец), *рогатковых* (обыкновенный подкаменщик), *налимовых* (налим) и *щуковых* (щука) включают по одному виду (или по 5,0 %).

Всех рыб, обитающих в р. Унья, по классификации Г.В. Никольского (1980), можно отнести к трем фаунистическим комплексам, включающим равное количество (по 6 или по 33,3 %) видов. *Арктический пресноводный* комплекс представлен проходной—миногой, комплексом *сиговых рыб* (нельма, пелядь, сиг и чир), а также налимом. Рыбы, отнесенные к этому комплексу, способны обитать в узком, относительно постоянном температурном диапазоне, т.е. являются холодолюбивыми стенотермобионтами. По отношению к скорости течения большинство из них можно отнести к стагнофилам - представителям ихтиофауны, избегающим мест с быстрым течением. К *бореальному предгорному* комплексу относятся обыкновенный подкаменщик, голец усатый, гольян речной, атлантический лосось, а также сибирский и европейский хариусы. По потребности к кислороду их можно отнести к оксифилам, по отношению к температуре воды – также холодолюбивым стенотермобионтами. Однако в отличие от видов арктического комплекса данные виды рыб являются реофилами, т.е. в русле реки предпочитают расселяться в непосредственной близости от участков с быстрым течением или целиком занимают порожистые участки. *Бореальный равнинный* комплекс включает окуня, ёрша, щуку, золотого карася, плотву и язя. Все эти виды относятся к эвритермобионтам, обитающим на участках со спокойным течением или в старицах, где течение отсутствует полностью (стагнофилы).

По типу питания всех рыб можно разделить на 4 группы. По одному виду (или по 5,6 %) являются *растительными* (золотой карась) и *зоопланктофагами* (пелядь). Чуть больше (3 вида или 16,7 %) питаются *бентосной пищей* - сиг, чир и ерш. Более трети всех видов (6 или 33,3 %) характеризуются *хищным характером питания*, включая хищно-паразитическое питание миноги. Кроме неё, в эту группу входят атлантический лосось, нельма, щука, налим и окунь. Наибольшее количество - 7 видов (или 38,8 %), являются *эврифагами*, включая и смешанное питание (когда рыбы имеют широкий пищевой спектр с преимущественным потреблением того или иного вида корма.) В эту группу входят - голец усатый, гольян речной, плотва, европейский и сибирский хариусы, язь и обыкновенный подкаменщик.

По предпочтениям в выборе субстрата для нереста, ихтиофауну р. Унья можно разделить на 4 группы. Наибольшей по числу видов является группа *лито-псаммофилов*, в которую входят 10 видов (55,6 %). Это тихоокеанская минога, все сиговые (сиг, нельма, чир, пелядь), европейский и сибирский хариусы, гольян речной, обыкновенный подкаменщик и ерш. К *фитофилам* относятся 6 видов рыб (33,3 %): язь, плотва, карась, окунь, щука и

усатый голец. По одному виду (5,5 %) включают в себя группы, использующие для нереста другие донные субстраты (налим) и строящие примитивные гнезда (атлантический лосось).

Полученные данные могут быть полезными при составлении регионального каталога рыб Республики Коми.

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В Г. КИРОВСКЕ

Шалгуева С. Л.

МБОУ СОШ №7, г. Кировск

Кировск стал первым городом на Кольском полуострове, которому удалось уйти от необходимости отапливать жилфонд за счет сжигания мазута. Правда, жителям это достижение пока не принесло ничего, кроме дополнительных проблем. Горячая вода в квартиры кировчан с начала отопительного сезона 2013 г. подается не от местной мазутной котельной, а от Апатитской ТЭЦ, которая работает на угле и расположена в городе Апатиты. Для этого была построена новая тепломагистраль, соединяющая оба города. После ввода ее в эксплуатацию вода стала настолько грязной, что пришлось даже на некоторое время закрывать кировский бассейн. Несмотря на все усилия, полностью очистить воду до сих пор не удалось, ее качество по-прежнему вызывает нарекания граждан: «Пахнет горячая вода сероводородом, и все тут. Посуду моем, подогрев холодную воду, чтобы хоть на тарелках запаха не оставалось...»; «Почему вода из крана бежит чёрная с запахом мазута? Когда это закончится?»; «Если честно, то страшно такой нефтью посуду мыть!» и т.д.

Разные инстанции называют разные причины низкого качества горячего водоснабжения:

- «виноваты» бактерии озера Имандра;
- неприятный запах воды обусловлен «некими органическими соединениями, которые при нагреве дают неприятный запах»;
- такое бывает, когда в горячую воду попадает кислород, который по нормативам в ней содержаться не должен;
- показатели мутности горячей воды превышены почти в два раза, содержание железа - более чем в два раза, а содержание формальдегида - в три раза.

Проверяющие организации по данному вопросу констатируют следующее:

- по полученным результатам исследований горячей воды установлено несоответствие санитарным нормативам по показателю «запах»;
- в соответствии с регулярными лабораторными исследованиями горячей воды на коллекторах Апатитской ТЭЦ вода полностью отвечает требованиям СанПиН и др.

Целью исследования является привлечение внимания общественности к проблемам качества горячей воды в г. Кировске и разработка мероприятий по самостоятельному улучшению ее качества.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- выявить отношение жителей города к качеству горячей воды;
- провести ряд экспериментов для определения качества горячей воды;
- провести беседу со специалистами на тему «Влияние качества горячей воды на здоровье человека».

В работе были использованы следующие методы:

- обзор литературы и нормативных документов по данному вопросу;
- эксперименты;
- опрос, беседа со специалистами.

Проанализировав всю собранную мной информацию, мы пришли к следующему выводу: исходя из результатов опытов, качество горячей воды необходимо улучшать, потому что вода, текущая из наших кранов опасна для здоровья.

Если горожане хотят быть здоровыми, то они должны:

- поставить фильтры, что неизбежно приведет к удорожанию оплаты за подачу горячей воды;

- поставить водонагреватели и пользоваться только холодной водой, качество такой воды будет намного лучше.

АВТОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ АПАТИТСКО-КИРОВСКОГО РАЙОНА И МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Шешенина А. А.

Хибинский технический колледж – филиал Национального Минерально-Сырьевого Университета «Горный», г. Кировск

За последние пять лет количество автомобилей в Апатитско-Кировском районе (АКР) выросло с 27227 до 36918 единиц. Количество автозаправочных станций (АЗС) за это время не увеличилось.

На март 2015 года в пределах городов Апатиты и Кировск эксплуатируются 11 автозаправочных станций четырьмя организациями, снабжающих нефтепродуктами частных лиц и организации на договорной основе:

1) Структурное подразделение Кировская нефтебаза АО НК «Роснефть-Мурманскнефтепродукт» (далее «Роснефть») - 3 АЗС;

2) ООО «Статойл» - 1 АЗС;

3) ЗАО «Гелан-3» - 5 АЗС;

4) ООО «Скарус» - 2 АЗС.

Нефтебаза АО «Апатит» является ведомственной и в данном исследовании не учитывается.

По структуре организации можно разделить на две группы: с наличием своих мощностей по хранению нефтепродуктов («Роснефть» и ЗАО «Гелан-3» – со своими нефтебазами и складами нефтепродуктов) и без наличия собственных распределительных нефтебаз в Апатитско-Кировском районе (ООО «Статойл» и ООО «Скарус»).

АЗС АКР принадлежат к различным типам АЗС.

По размещению резервуарного парка насчитывается:

7 АЗС традиционного типа (№№ 11 и 17 – «Роснефть»; №№2,3,4,5 - ЗАО «Гелан-3»; ООО «Статойл»);

1 АЗС с блочным размещением (№15 – «Роснефть»);

3 АЗС контейнерного типа (№6 ЗАО «Гелан-3» и две АЗС ООО «Скарус»).

Различен и состав резервуарного парка АЗС АКР по типу и емкости резервуаров.

В нашем районе в составе АЗС насчитывается 41 резервуар емкостью от 25 до 50 м³.

Из 41 резервуара 6 надземных резервуаров контейнерного типа, а остальные 35 с подземным расположением.

На нефтебазе и складе нефтепродуктов имеется по 2 действующих резервуара РВС-1000 и РВС-700, 3 резервуара РГС по 100 м³ и 8 РГС-50 надземного расположения.

Вследствие возросшей интенсивности эксплуатации АЗС выросло количество заливок и опорожнений резервуаров АЗС. В связи с этим соответственно выросли и потери нефтепродуктов.

Потери при сливо-наливных операциях пропорциональны объему перекачиваемого топлива. Потери от испарения при вентиляции газового пространства и «малых дыханий» при неизменном количестве резервуаров, в принципе, изменяются незначительно. Потери от «большого дыхания» и «обратного выдоха» прямо пропорциональны количеству заливок и опорожнений резервуаров

Сравнение методик оценки потерь нефтепродуктов профессора Н. Н. Константинова и Гидромета по определению максимальных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров [1] показывает, что значения, полученные по методике Гидромета значительно выше значений по методике Константинова. Это может быть объяснено тем, что методика Константинова дает удовлетворительные результаты при условии исправности дыхательных клапанов и другого вентиляционного и ССП оборудования.

Литература:

1. Березина, И.С. Анализ методик расчета процесса испарения светлых нефтепродуктов при перевозке, хранении и сливо-наливных операциях /И.С. Березина, Н.С. Головчун // Вестник АГТУ. – 2088. - № 6 (47). - С. 188-191.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГОРНОЕ ДЕЛО	3
Болкичева Е. А., Бекетова Е. Б.	
Оценка оптимального расположения сейсмических станций для определения координат сейсмических событий хибинского горного массива.....	3
Бурбицкий Д. Г., Бекетова Е. Б.	
Уточнение структурного плана профиля 79401 Карского моря по сейсмическим данным МОВ ОГТ 1979 г.	4
Герасимович В. В., Бекетова Е. Б.	
Локализация и идентификация физико-геологических неоднородностей по профилю 86430 Карского моря методом кинематической фильтрации	4
Громов Е. В.	
Обоснование способов вскрытия рудных месторождений с применением различных типов конвейерного транспорта	5
Киселева Д. Д., Варюхина И. М.	
Оптимизация процессов дробления на АНОФ-ЗАО «Апатит».....	6
Колесников В. Е., Жамалетдинов А. А.	
Опыт двумерного моделирования результатов многоэлектродной электроразведки методом сопротивлений.....	7
Кудряшова М. М. , Бекетова Е. Б.	
Учет технологических рисков при планировании резерва производительности экскаваторно-автомобильного комплекса карьера «Железный» ОАО «Ковдорский ГОК»	8
Лунев И. М.	
Метод сравнения стоимости активов предприятия на примере карьерных автосамосвалов.....	8
Лыткин В. А.	
Актуальность проблемы нефтегазопроисводческих работ.....	9
Лыткин В. А.	
К вопросу о неорганическом синтезе углеводородов	11
Некрасова М. О., Дёмин В. И. , Ковалев А. В.	
Мониторинг энтальпии карьерного воздуха с целью определения опасности смерзания разрушенной горной массы.....	12

Осадчая К. В.	
Сравнительная оценка кластеров сейсмической активности Кукисвумчоррского и Юкспорского месторождений	13
Павлишина Д. Н., Шумилов П. А., Терещенко С. В.	
Разработка программного модуля «Управление качеством руды»	13
Репина А. Э.	
О влиянии геодинамических процессов в земной коре на добычу углеводородов	14
Сайкина К. И.	
Оценка НДС Кукисвумчоррского месторождения для планирования развития горных работ на горизонте +92 м с учетом геодинамического районирования.....	15
Сироткин С. Д.	
К вопросу о глобальных разрывных структурах земной коры.....	15
Скибин В. К., Варюхина И. М.	
Выбор наиболее оптимального реагентного режима для флотации апатит-нефелиновой руды месторождения «Олений ручей»	16
Степанова А. В., Бекетова Е. Б.	
Исследование возможности установления низкочастотной связи в аварийных ситуациях при подземных горных работах	17
Токарев И. А.	
Проблемы и перспективы разработки месторождения хибинита «Ловчорр»	18
Хомкин Е. Е., Ковалев А. В.	
О выборе способа регулирования энергетических параметров воздуха над влажной поверхностью подземных выработок	19
Яковлев Н. М.	
Технологии крепления подземных сооружений набрызгбетоном.....	20
ИНФОРМАТИКА И МАТЕМАТИКА.....	21
Бокарева А. В.1, Маслобоев А. В.2	
Разработка мультиагентной системы поддержки принятия решения в сфере управления экологической безопасностью	21
Вицентий А. В., Порядин Т. А., Шишаев М. Г.	
Пользовательский интерфейс геоинформационных систем.....	22

Грачева А. А.	
Софизмы	23
Гурьева А. А.	
Разработка имитационной модели развития предприятия на примере аптеки.....	24
Данилов Е. Ю., Ломов П. А.	
Разработка программного средства визуализации онтологий на основе паттернов.....	24
Ильин О.В., Датьев И. О.	
Разработка веб-ресурса для информационной поддержки и сопровождения музыкальных интернет-радиостанций	25
Константинова В. Ю.	
Создание мультимедийного электронного модуля по физической культуре для общеобразовательных учреждений.....	27
Косенчук В. В.	
Создание ветеринарно – справочной системы «Доктор Айболит»	27
Лемешко П. С.	
«Эффект бабочки» в системе SCILAB	28
Павлов А. А.2, Датьев И. О.1,2	
Опыт разработки и моделирования протокола маршрутизации для мобильных самоорганизующихся сетей	29
Семакова Е. А.1, Маслобоев А. В.2	
Разработка системно-динамической модели устойчивого развития наукограда (на примере г. Апатиты)	30
Соколова А. А.	
Исследование периодичности степенных последовательностей по модулю М.....	31
Федоренко А. А.	
Разработка интерактивной программы «Справочник автомеханика».....	32
Чистов П. А., Бочевская А. А., Тоичкин Н. А.	
Проектирование и разработка модулей студента и преподавателя для системы управления обучением (LEARNING MANAGEMENT SYSTEM)	33
Шаргала Ю. В.	

Разработка и исследование системно-динамической модели предприятия на примере «ООО ДОМИНО».....	34
МЕДИЦИНА	35
Ариффулина С. В.	
Прогнозирование эпидемии путем построения математической модели	35
Беляева Е. В., Макарова Н. В.	
Сестринский процесс в период организации динамического наблюдения военнослужащих ..	36
Будникова Е.А., Колесникова Е.Н.	
Роль фаст-фуда в жизни современного студента.....	37
Галдукевич А. П.	
Оценка энергозатрат человеческого организма путем мониторинга частоты сердечных сокращений.....	38
Героева М. Н.1, Быков В. Р.2	
Организация сестринского ухода и решение проблем пациента в паллиативной медицине...	39
Григорьева В.А., Кузьмина В.А.	
Современные методы и средства эффективности стерилизации в системе инфекционного контроля медицинской организации.....	40
Козлова С. В., Максимова Л. Н.	
Проблема заболеваемости сахарным диабетом среди населения города Апатиты	41
Кудрявцева А. А., Макарова Н. В.	
Диспансеризация взрослого населения как основа профилактической деятельности медицинской сестры	41
Кулева А. Н., Бахшиева А. И.	
Особенности и качество питания студентов кольского медицинского колледжа	42
Максимова Л. Н.	
Возможности сестринской помощи в профилактике неинфекционных заболеваний	43
Погодина Т. В.	
Значение первичной диагностики при выявлении мастопатии.....	44
Полянский Н. А.	
Биомоделирование системы контроля за множественной лекарственной устойчивостью посредством трансдуцирующего бактериофага.....	45

Ратникова А.П.	
Почему мы зеваем на уроках	46
Салтан Е. Е., Мягкова Н. А.	
Роль студента медицинского колледжа в профилактике внутрибольничных инфекций	47
Сенчуков В. С.	
Разработка технологии пробиопротекторов - альтернативных препаратов коррекции дисбактериоза.....	48
Середняк М. С., Максимова Л. Н.	
Возможности фельдшера здравпункта в снижении факторов риска развития артериальной гипертонии у рабочих Ковдорского ГОК.....	49
Сидоркина О. Е., Максимова Л. Н.	
Значение диспансеризации населения в профилактике неинфекционных заболеваний (на примере работы городской поликлиники № 3 г. Мурманска)	50
Сокирко Н.Е.	
анализ результатов диспансеризации в республике Карелия в 2013 году	51
Турянская Н. И., Макарова Н. В.	
Современная контрольно-оценочная деятельность в реализации образовательного стандарта	52
Умарова С. С., Макарова Н. В.	
Значение медицинского просвещения в процессе формирования мотивации здорового образа жизни.....	53
Федорова И. В., Быков В. Р.	
Роль специалистов здравпункта расвумчоррского рудника в организации профилактики профессиональных заболеваний.....	53
Цветкова А. И.	
Некоторые параметры вирулентности staphylococcus aureus, выделенного у носителей	54
Цысс Л. В.	
Формирование личностных и профессиональных компетенций у студентов медицинского колледжа через опыт участия в акциях–конференциях «Студенты «КМК» против СПИДА и наркотиков».....	55
Шейкина Е. А., Максимова Л. Н.	

Опыт ведения партнерских родов (на примере работы акушерского отделения Апатитско-кировской городской больницы)	56
Шитова Т. В., Макарова Н. В.	
Активные формы обучения пациентов в сестринском процессе	57
Юхина С. В.	
Зависимость умственной работоспособности от конституциональных особенностей подростков	57
ФИЗИКА	59
Анохин В. А.	
Северное сияние и влияние геоиндуцированных токов на электротехническое оборудование	59
Бровкин С. Е., Коркачева Д. А., Николаев С. В.	
ГАЭС – будущее электроэнергетики	59
Красавина В. О.	
Перспективные реакторные установки малой мощности под проблему освоения российской Арктики	60
Куделина Н. А.	
Как много тайн в себе хранит привычный всем предмет	61
Литвиненко Н. Г., Котельников В. А.	
Оптимизация обжигового оборудования для обжига сыпучих слоистых материалов, используемых для приготовления сорбентов	62
Маликов К. М.	
Исследование автоколебаний, возникающих при вытекании жидкости из сосуда	63
Тимошина В. А.1, Амосов П. В.2, Николаев В. Г.1	
Результаты исследования теплового состояния объекта изоляции немецкого оят в соляных куполах горлебена	64
Туокко Д. Н., Николаев В. Г.	
Поиск перспективных материалов для создания теплоаккумуляторов	65
Ханиева В. Р.	
Влияния авроральных явлений на сигналы высокочастотных навигационных спутников	65
Храмков Н. Э.	

Медный сосуд звенит, а глиняный молчит.....	66
Цикал А. А.	
Изучение физических свойств электропроводящей ткани	67
Цимбалист И. В., Николаев В. Г.	
Модернизация системы водоподготовки на ТЭЦ.....	68
ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ	69
Бачища Д. Н., Королева И. М.	
Характеристика красной крови сига (<i>coregonus lavaretus l.</i>) в условиях влияния Ковдорского ГОКА (на примере оз. Ковдор).....	69
Бобрева Л. А., Маслобоева С. М.	
Получение и исследование шихты $LiNbO_3:Zn$ на основе твердого прекурсора $Nb_2O_5:Zn$	70
Бурцева А.-М. А.	
Санитарно-микробиологическое исследование поверхности рук учащихся 10 класса МБОУ СОШ №15	71
Вокулова В. Ю.	
Влияние стимуляторов роста на урожайность корнеплодов	72
Гаврилюк А. В., Королева И. М.	
питание гольца в системе озер Малый и Большой Вудъявр, Шоуняур (Кольский полуостров).....	73
Карпович А. М., Парфей-Карпович О. А.	
Особенности биологии трехиглой колюшки (<i>gasterosteus aculeatus</i>) в вершине Кандалакшского залива Белого моря.....	74
Кетова Я.В., Парфей-Карпович О. А.	
Гнездование околородных птиц на некоторых архипелагах вершины Кандалакшского залива	75
Коровина И. С.	
Продукты питания – польза или опасность для здоровья.....	75
Кременецкая М. В.	
Особенности зимнего покоя и укоренения древесных пород в условиях Кольского севера ...	77
Лабунская Д. И.	
Влияние заправки почвы на урожай картофеля.....	77

Лангуева И. А., Никанова А. В., Мухин С.С.	
Некоторые биохимические параметры крови у больных с хронической почечной недостаточностью до и после гемодиализа	78
Ляленкова Е. В.	
Морские птицы, гнездящиеся на островах лувеньгского архипелага	79
Максимова А. М.	
Распространение и экология видов семейства <i>asteraceae</i> (астровые) в Мурманской области	80
Малофеева А. Н., Никанова А. В., Попова В. Г.	
Клинико-гематологические показатели крови у гемодиализных больных.....	81
Марус Е. А., Жиров В. К.	
Экологическая терапия и пространственное восприятие	81
Михайлова М. А., Парфей-Карпович О. А.	
Гнездование гаги обыкновенной (<i>somateria mollissima</i>) в вершине Кандалакшского залива..	82
Мосендз И. А.	
Комплексы почвенных микроскопических грибов по градиенту загрязнения от комбината «Печенганикель» к заповеднику «Пасвик»	83
Пирогов Д. М.	
Влияние условно-патогенных микроскопических грибов, выделенных из почвы, на организм человека в условиях Крайнего Севера	84
Рудницкая Ю. Р.	
Сравнительный анализ свойств коагулянтов различного происхождения	85
Силаева А. В.	
Определение урожайности брусники в Кандалакшском районе	86
Хайрулин А. В.	
Изучение современного состояния европейской корюшки <i>osmerus eperlanus</i> оз. Имандра	86
Хорева Е. В., Денисов Д. Б.	
Содержание фотосинтетических пигментов планктона в озере Имандра	87
Худовекова А. Н.	
Влияние концентрации удобрения «Гумат + 7 йод» на урожайность и степень деформации овощных культур	88

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	90
Акулич Я. С.	
Возможность использования клевера ползучего (<i>trifolium repens</i> L.) для биоиндикации почв	90
Васильева А. С.1, Денисов Д. Б.2	
Диатомовый перифитон малых водных объектов Ненецкого автономного округа.....	91
Гущин А. А.	
Глобальная проблема человечества - предотвращение мировой войны	91
Зайнулин Р. Р.	
Состав и структура сообществ хирономид (<i>chironomidae</i>) озера Имандра.....	92
Иванова Е. А., Лукина Н. В.	
Динамика массы и фракционного состава древесного опада сосновых лесов кольского полуострова, подверженных воздушному промышленному загрязнению	93
Имант Е. Н., Булатова И. В., Завиша А. Г., Боровской А. В., Новоселов А. П.	
Видовое разнообразие и количественная характеристика зоопланктона в низовье р. Печора (по материалам сборов 2014 г.)	94
Карначев П.И., Карначев И.П.	
Формирование комплексной системы индикаторов состояния здоровья населения региона во взаимосвязи с параметрами окружающей среды и условиями труда на рабочих местах	95
Винниченко Н. А., Карначев И. П.	
Оценка состояния окружающей среды обитания человека в зависимости от вероятностных уровней воздействия опасностей техногенного характера.....	96
Козунова Я. Л., Парфей-Карпович О. А.	
Особенности гнездования и поведения куликов-сорок (<i>haemotopus ostralegus</i>), загнездившихся на кордоне острова Ряшков	97
Крахин А. А.1, Денисов Д. Б.2	
Голоценовые диатомовые комплексы малого озера бассейна озера Имандра (Кольский регион).....	98
Кубрак А. Н.	
Варьирование концентраций доступных для растений р, к, са и mg в ненарушенных почвах Кольского полуострова: компиляция данных многолетних исследований	99
Повялушкина Н. А.	

Влияние Кольской АЭС на рыбную часть сообщества оз. Бабинская Имандра	100
Подойницын Р. С., Новоселов А.П.	
Экологическая характеристика ихтиофауны устьевой части реки Онега.....	101
Подойницын Р. С., Новоселов А. П.	
Видовое разнообразие, таксономический статус и фаунистические комплексы рыб устьевой части реки Онега	102
Протасевич А. Р., Денисов Д. Б.	
Диатомовые комплексы донных отложений малого горного субарктического озера.....	103
Сергиенко А. А.	
Повышение эффективности работы Кольской АЭС в регионе.....	103
Цырятьева А. В.	
Зола Апатитской ТЭЦ как компонент геополимеров.....	104
Чупов Д. В., Устюжинский Г. М., Новоселов А. П.	
Экологическая характеристика ихтиофауны р. Унья (бассейн р. Печора)	105
Шалгуева С. Л.	
Проблемы качества горячего водоснабжения в г. Кировске	106
Шешенина А. А.	
Автозаправочные станции Апатитско-Кировского района и методики оценки потерь нефтепродуктов при их эксплуатации	107