

строб-импульс отклика, который укажет номер порогового импульса внутри пачки импульсов опроса и соответствующий координатный номер точки на ПХП (соответственно, значение измеряемой физической величины). Интервал времени открытого состояния S-мегатрона определяется длительностью открывающего импульса на уровне порога. При такой малой длительности открытого состояния свич-сенсора внутри измерительного цикла выделяемая в нем тепловая энергия и его самонагрев практически сводятся к нулю [5].

Литература:

1. *Дождиков В.Г., Лифанов Ю.С.* Энциклопедический словарь по радиоэлектронике, оптоэлектронике и гидроакустике. – М.: Энергия, 2008. – 612 с.
2. *Биберман Л.И.* Широкодиапазонные генераторы на негатронах. – М.: Радио и связь, 1982. – 88 с.
3. Патент РФ №2412429, Кравченко А.М. Датчик-измеритель физических величин. Бюл. № 5, 2011.
4. Патент РФ № 2344384, Кравченко А.М. Цифровой способ измерения температуры и устройство для его реализации. Бюл. №2, 2009.
5. *Кравченко А.М., Анохин А.М.* Новый подход к построению терморегуляторов на основе S-негатрона // Датчики и системы. – 2013. – №1. – С. 34-38.

Торгашев Р.Е.

Комплексный геоэкологический мониторинг лесных геоэкосистем Московского столичного региона

Аннотация: В работе изложено современное состояние геоэкологического мониторинга лесных геоэкосистем Московского столичного региона. Автором определено содержание программы мониторинга. Рассмотрен геоэкологический мониторинг отдельных природных сред с привлечением инструктивных материалов, методических рекомендаций. В работе кратко изложены виды исследований и аналитическое обеспечение при

организации экомониторинга лесных геозкосистем Московского столичного региона.

Ключевые слова: геозкологический мониторинг, лесопользование, геозкосистема, Московский столичный регион, антропогенные воздействия, ландшафт, технологии спутниковой съемки

В центральной части Русской (Восточно-Европейской) равнины располагается Московский столичный регион (далее – МСР). Границы МСР очертаны междуречьем рек Волги и Оки, на рубеже постепенной смены (с севера на юг) типичных естественных природных ландшафтов подзоны южной тайги на границе с Тверской областью к лесостепным формам местности на правом берегу р. Оки. В геоструктурном отношении данная территория занимает южный склон Московской синиклизы.

Современный рельеф МСР сформировался в процессе неоднократных оледенений с последующими флювиальными процессами времен деградации ледников. Ландшафтно-геозкологический облик Московской области и города Москвы достаточно своеобразен. Объясняется это следующими особенностями: вряд ли возможно встретить другой такой многомиллионный столичный мегаполис, в округе которого в наше время сохранились большие массивы лесов, болот, истоки малых и средних рек, охотничьи угодья, компактные острова непреобразованных географических ландшафтов и патриархального уклада. И рядом со всем этим – все черты крайне природоёмкой индустриализации: огромные урбанизационные территории с оборонными объектами и предприятиями военно-промышленного комплекса (ВПК); большие участки разрушенных и сильно загрязненных земель, сведения лесов, истощения водных ресурсов; высокая отходность производства и множество источников загрязнения окружающей среды региона.

Промышленная нагрузка особенно тесно связана с плотностью потребления энергоресурсов, но именно последний показатель имеет самые высокие корреляции с загрязнением воздушной, водной среды и лесного комплекса. Что касается устойчивости лесных геозкосистем, то за последние четверть века установлено, что чем выше промышленная нагрузка и энергетика района, тем

ниже устойчивость лесных экосистем этой территории. Все это создает ситуацию высокой социально-экологической напряженности [1,2].

В пределах МСР выделяется пять крупных геоландшафтных физико-географических областей, в разной степени преобразованных антропогенными воздействиями:

- А. Верхневолжская зандровая равнина;
- Б. Смоленско-Окская пологоувалистая эрозионная равнина;
- В. Москворецко-Окская пологоувалистая эрозионная равнина;
- Г. Мещерская аллювиально-зандровая равнина;
- Д. Заокское эрозионное плато.

Ежегодное возрастающее воздействие на природу загрязнения МСР, связанное с техногенными выбросами, определяет необходимость выявления и глубины этого воздействия на биогеоценозы и почвы, как их компоненты. Одним из необходимых условий выявления загрязнения и токсичного воздействия его на почвы послужило создание системы показателей контроля и прогнозирования уровня загрязнения почв, теоретическое обоснование которой приведено в научных аналитических работах Г.В. Добровольского (1915-2013).

Для выявления показателей почвенного мониторинга проводятся исследования большого объема почвенных характеристик в условиях загрязнения разной интенсивности и качества. Осуществление проведения почвенного мониторинга, как подсистемы мониторинга лесных геосистем, преследует три важные цели: обнаружение неблагоприятных изменений состава и свойств почв под влиянием различных факторов, контроль и надзор за состоянием почв для выдачи соответствующих рекомендаций по правоприменению регулирующих мероприятий и проведению оздоровительных мероприятий, чтобы в целях предотвращения заражения лесной растительности, произрастающих на данных почвах.

При проведении геоэкологического мониторинга наблюдения за состоянием почв целесообразно проводить в тесной связи с мониторингом других компонентов геоэкологической системы: состава и количества атмосферных выпадений, состояния древостоя и других компонентов фитоценоза, состава и состояния зооценоза,

микробиоценоза, состава почвенно-грунтовых и других природных зон.

Объектом почвенного мониторинга в лесных геозкосистемах служат, прежде всего, дернина (лесная подстилка) и верхний минеральный почвенный горизонт. При этом важно наблюдать за количеством, массой и химическим составом опада листвы и хвои. Существенное внимание целесообразно уделять биогеохимическим циклам биофильных элементов, ответственным за устойчивость биогеоценозов, изменению их или важнейших их звеньев под влиянием загрязнения.

Мониторинг почв лесных геозкосистем МСР должен базироваться на достаточном объеме исходных характеристик почв региона исследований. Это, прежде всего, картографические материалы по составу и структуре почвенного покрова, характеристик минералогического, гранулометрического и химического состава, физических и химико-физических свойств.

Помимо вопросов, что и где измерять, необходимо знать, в каком количестве производить необходимые измерения, чтобы сезонное и пространственное варьирование измеряемых параметров не искажало или не затушевывало изменение их состояния под влиянием атмосферного загрязнения.

До настоящего времени еще не для всех параметров разработаны оценка и ранжирование антропогенного воздействия на почву, прямого и косвенного (в основном через биоту), оценка и ранжирование ответного изменения свойств почв, оценка и ранжирование параметров устойчивости почв при разного рода антропогенном воздействии.

Одним из наиболее эффективных путей сохранения окружающей среды, охраны генофонда органической и неорганической природы, лесовосстановления, поддержания геозкологического равновесия является установление охранного режима на определенных природных территориях, т.е. ограниченное или полное исключение их из сферы хозяйственного использования.

Для повышения геозкологической устойчивости молодого подраста лесополосы лесных геозкосистем МСР и создания разнообразных травянистых ассоциаций необходимо осуществлять

регулирование и перераспределение определенным образом антропогенную нагрузку.

Следует понимать, что площадь большинства охраняемых и предложенных к охране территорий очень невелика: от нескольких квадратных метров до нескольких сотен га. Степень устойчивости биогеоэкосистем, а, следовательно, и успешность их охраны, находятся в прямой зависимости от размера занимаемой ими территории. Крупные объекты в определенной степени способны к саморегулированию и самовосстановлению, тогда как небольшие участки крайне уязвимы и резко реагируют даже на мельчайшие отрицательные воздействия. Поэтому для уязвимых объектов необходимо выделять охранные зоны и разрабатывать режимы их хозяйственного освоения и лесопользования. Для этого следует разработать предложения о формировании вокруг скоплений, особо охраняемых и предлагаемых к охране участков природоохранных зон щадящего режима, которые должны служить, прежде всего, сохранению более ценных природных объектов и поддержанию геоэкологического равновесия на территории Московской области. Наличие в этих зонах рекреационных пространств и территорий с ограниченным хозяйственным использованием при специальном их оборудовании может способствовать решению проблемы сочетания массового отдыха на природе и ее охраны.

В ходе постоянного геоэкологического мониторинга, проводимого уже в первые два десятилетия 21 века, отметим, что в условиях густонаселенной и высокоурбанизированной, хорошо развитой в хозяйственном отношении и интенсивно используемой в рекреационных целях Московской области выделение пусть даже и достаточно густой сети относительно мелких охраняемых объектов не может решить проблемы сохранения природы. Необходимо вносить «Дополнения и изменения к кадастру особо охраняемых природных территорий Московской области», запрещать захватывать территории подобного содержания дачникам, жителям населенных пунктов, оформлять в собственность земли данной категории и осуществлять самовольную хозяйственную деятельность, нарушая природоохранное экологическое законодательство. Пересмотреть и расширить границы и количество заказников, памятников природы биологического характера, национальных парков и заповедников, а также культурных

экологических ландшафтов. Необходимо создание научно обоснованной системы достаточно обширных охраняемых территорий, для которых должны быть разработаны оптимальные формы и режимы охраны и хозяйственного лесопользования.

Предлагаем установить охранный режим еще для более чем 100 памятников природы и заказников общей площадью 100 тыс. га. Также важным элементом системы охраняемых природных территорий являются «зеленые зоны» городских округов Подмосковья и курортные леса региона. Дополняют систему и сохраняемые усадебные парки, и другие искусственные насаждения.

Для успешного функционирования все элементы системы должны быть связаны между собой природными руслами, которые могут обеспечить связь локальных популяций видов и обмен лесогенным материалом, сохранить важнейшие миграционные пути, обеспечить пополнение и естественную динамику сообществ. Роль таких зеленых лесозащитных коридоров должны выполнять лесные защитные и охранные полосы вдоль железных дорог, автомагистралей, водоохранные лесные массивы вдоль рек, ручьев, полосы отчуждения вдоль коммуникаций, участки естественной растительности среди пашен и полей, в оврагах, на неудобьях, где во многих случаях успешно существуют виды местной фауны и флоры, в том числе редкие и исчезающие.

Для обеспечения лучшей сохранности флористического сообщества МСР был введен запрет на сбор свыше 100 видов растений, на сбор всех видов дикорастущих растений в пределах г. Москвы, лесопаркового защитного пояса в парках и лесопарках. Запрещена торговля всеми видами дикорастущих декоративных и лекарственных растений в пределах региона.

Одним из наиболее эффективных, но дорогостоящих видов наблюдения за лесными растительными сообществами МСР является геоэкомониторинг, основанный на технологиях спутниковой съемки. В рамках сотрудничества с подразделениями ФГУП «Рослесинфорг» специалистами «СКАНЭКС» была создана и протестирована методика высокопериодичного мониторинга лесопользования.

В результате проделанной работы специалистами был создан прообраз информационной системы мониторинга лесопользования

на базе геопортальных технологий, и методика оперативного обновления данных, основанная на технологиях прямого приема спутниковой информации и стандартизированных процедурах технологической и тематической обработки данных.

«Работы по созданию и тестированию методики были выполнены специалистами «СКАНЭКС» с использованием технологических возможностей компании по оперативному приему спутниковой информации. Обработка данных проводилась в собственном программном обеспечении «СКАНЭКС». Прототип информационной системы был создан с использованием технологии ScanExGeoMixer» [3].

Литература:

1. Куликова Г.Г., Новиков В.С., Тихомиров В.Н., Варлыгина Т.И. Опыт разработки системы охраняемых природных территорий Московской области / Тезисы докладов VII Делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества (11-14 мая 1983 г. Донецк). – Л.: «Наука», 1983. – С. 11-14.

2. Куликова Г.Г. Сохранение ценных ботанических объектов в Московской области / Изучение редких и охраняемых видов травянистых растений. – М.: МФГО СССР, 1983. – С. 65-69.

3. Круглогодичный мониторинг лесопользования. – URL: <https://new.scanex.ru/thematic/projects/monitoring-lesopolzovaniya/> (дата обращения 14.10.2021).

Мусаев В.К.

Математическое моделирование сейсмических волн напряжений в полуплоскости вертикальной полостью из резины: соотношение ширины к высоте один к десяти

Аннотация: Решена задача о математическом моделировании нестационарных упругих волн напряжений в полуплоскости с полостью, заполненной резиной (соотношение ширины к высоте один к десяти), при сейсмическом воздействии в виде ступенчатой функции. Решается система уравнений из 8016008 неизвестных. В характерных областях исследуемой задачи получены