**Дмитриева Елена Дмитриевна. Химический состав и биологическая активность сапропеля Белгородской области : Дис. ... канд. хим. наук : 05.17.07 : Санкт-Петербург, 2003 233 c. РГБ ОД, 61:04-2/292**

**Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого**

C:\Users\Pavel\AppData\Local\AppData\Local\Temp\FineReader11.00\media\image1.png

**На правах рукописи /**

**ДМИТРИЕВА ЕЛЕНА ДМИТРИЕВНА**

*&*

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ САПРОПЕЛЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Специальность: 05.17.07 - Химия и технология топлив и**

**специальных продуктов**

**Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук**

**Научный руководитель: доктор химических наук,**

**профессор, Платонов В.В. Научный консультант: доктор техн. наук, профессор,**

**чл-корр. РАО Проскуряков В.А.**

**Санкт-Петербург**

**2003**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**Введение 6**](#bookmark2)

1. **Литературный обзор 14**
   1. **Г енезис сапропеля 14**
   2. [**Биологическая стратиграфия озерных отложений 25**](#bookmark3)
   3. **Органическое вещество сапропелей 31**
   4. **Минеральная часть сапропелей 48**
   5. [**Классификация сапропелей 55**](#bookmark4)
   6. [**Применение сапропелей 59**](#bookmark5)
2. [**Объект и методы исследования, аппаратура 71**](#bookmark6)
   1. [**Объект исследования 71**](#bookmark7)
   2. [**Методы исследования, аппаратура 71**](#bookmark8)
      1. [**Технический анализ сапропеля 72**](#bookmark9)
      2. [**Зоотехнический анализ сапропеля 72**](#bookmark10)
      3. **Ботанический анализ сапропеля 73**
      4. [**Элементный анализ 73**](#bookmark11)
      5. [**Дифференциально-термический и дифференциально-гравиметрический анализ 73**](#bookmark12)
      6. [**Определение молекулярной массы 73**](#bookmark13)
      7. **Эмиссионный спектральный анализ 74**
      8. [**Рентгено-флуоресцентный анализ 74**](#bookmark14)
      9. [**Атомно-абсорбционный анализ 74**](#bookmark15)
      10. **Фурье-ИК-спектроскопия 75**
      11. [**^-ЯМР-спектроскопия 75**](#bookmark16)
      12. **Электронная спектроскопия 76**
      13. [**Хромато-масс-спектроскопия 76**](#bookmark17)
      14. [**Капиллярная газожидкостная хроматография 76**](#bookmark18)
      15. [**Адсорбционная газожидкостная хроматография 77**](#bookmark19)
      16. [**Препаративная тонкослойная хроматография 77**](#bookmark20)
          1. **Аминокислоты 77**
          2. **Сахара 77**
          3. **Водорастворимые карбоновые кислоты 77**
      17. **Экстракция сапропеля 78**
      18. **Химический групповой анализ экстрактов**

**сапропеля 78**

* + 1. [**Выделение гуминовых кислот .78**](#bookmark22)
    2. [**Экстракция гуминовых кислот 78**](#bookmark23)
    3. **Выделение гиматомелановых кислот 79**
    4. [**Определение органических пигментов и витаминов 79**](#bookmark24)
    5. [**Определение порфиринов 80**](#bookmark25)
    6. [**Определение суммы флавонолов 80**](#bookmark26)
    7. [**Функциональный анализ 81**](#bookmark27)
       1. **Определение фенольных гидроксилов 81**
       2. **Определение хиноидных групп 81**
       3. **Определение кетонных групп 82**
       4. **Определение карбоксильных групп 82**
       5. **Определение йодного числа 82**
    8. **Кислотный и щелочной гидролиз сапропеля 83**
    9. **Определение биологической активности**

**сапропеля и препаратов на его основе 83**

* + - 1. **Определение биологической активности сапропеля 83**
      2. [**Определение биологической активности сапропелевых препаратов 84**](#bookmark28)

1. **Экспериментальная часть. Химический состав сапропеля Белгородской области 87**

[**3.1. Характеристика сапропеля 87**](#bookmark31)

1. [**Ботанический состав сапропеля 87**](#bookmark32)
2. [**Технический анализ сапропеля 87**](#bookmark33)
3. [**Зоотехнический анализ сапропеля** 88](#bookmark34)
4. [**Фурье-ИК-спектроскопия сапропеля** 88](#bookmark35)
5. **Химический состав органической массы сапропеля (ОМС) 90**
6. [**Химический состав водного экстракта, кислотных и щелочного гидролизатов 90**](#bookmark38)
7. [**Химический состав экстрактов сапропеля 95**](#bookmark36)
8. [**Гексановый экстракт 95**](#bookmark40)
9. [**Толуольный экстракт 100**](#bookmark41)
10. [**Хлороформный экстракт 104**](#bookmark42)
11. [**Ацетоновый экстракт 108**](#bookmark43)
12. [**Этанольный экстракт 113**](#bookmark44)
13. [**Групповой состав экстрактов 119**](#bookmark47)
14. **Органические основания 120**
15. **Карбоновые кислоты 121**
16. **Фенолы 122**
17. **Асфальтены 123**
18. **Нейтральное масло 125**
19. [**Химический состав гуминовых кислот 142**](#bookmark54)
20. [**Общая характеристика ГК 142**](#bookmark55)
21. [**Ступенчатая экстракция ГК 148**](#bookmark56)
22. **Адсорбционная жидкостная хроматография ГК ..167**
23. **Ацетоновый элюат 167**
24. **Этанольный элюат 169**
25. **Уксуснокислотный элюат 173**
26. **Остаток ГК 175**

**Выводы к главе 3 178**

1. **Биологическая активность сапропеля и препаратов на**

**его основе 179**

* 1. [**Биологическая активность сапропеля 179**](#bookmark67)
     1. [**Характеристика животных 179**](#bookmark68)
        1. [**Морская свинка (Cavia арегеа porcellus) 179**](#bookmark69)
        2. [**Белая мышь (Mus musculus) 180**](#bookmark70)
     2. [**Биологическая активность сапропеля 181**](#bookmark71)
  2. [**Биологическая активность сапропелевых препаратов 187**](#bookmark72)

**Выводы к главе 4 192**

1. **Сравнительная характеристика сапропелей различных**

**месторождений 193**

**Выводы к главе 5 205**

**208**

[**Выводы 206**](#bookmark73)

**Литература**

**ВВЕДЕНИЕ**

**Сложные микробиологические, биохимические и механические процессы, протекающие при генезисе сапропеля, обуславливают большое разнообразие его вещественного состава.**

**В составе органической массы сапропелей присутствуют водорастворимые, легко- и трудногидролизуемые вещества, іуминовьіе, гиматомелановые и фульвокислоты, широкий спектр аминокислот, сахаров, пептиды, целлюлоза, лигнин, липиды, каротиноиды, ксантофилы, спирты, кетоны, карбоновые кислоты, производные хлорофилла, алкалоидов, металлопорфирины, фосфолипиды, витамины, ферменты, антибиотики, стероидные соединения. Значительна доля микроэлементов: Ni, V, Си, Ті, Zr, Al, Fe, Co, Mo, W, Ge, Ga, La, большинство из которых связаны в форме металлоорганических комплексов.**

**Данный спектр соединений определяет широкое применение сапропелей в сельском хозяйстве, животноводстве, птицеводстве, рыбоводстве, ветеринарии, медицине и технике.**

**Сапропель и препараты на его основе положительно влияют на нервную, эндокринную, сердечно-сосудистую системы, улучшают состояние опорно-двигательного аппарата, стимулируют процессы метаболизма в печени. Присутствие в сапропеле антибиотиков и отсутствие патогенных микроорганизмов обеспечивает быстрое прекращение воспалительных процессов и хорошее излечение экзем, дерматитов, ожогов за счет усиления фагоцитарной активности лейкоцитов в крови, регенерации ткани; успешно лечатся различные флегмоны, маститы, фурункулезы хронические гастриты, язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.**

**Применение сапропелевых препаратов, в сочетании с электрофорезом, улучшает состояние больных придатками матки; выявлена высокая эффективность при лечении хронической воспалительной патологии суставов, шейного остеохондроза позвоночника с неврологическими проявлениями.**

**Получены интересные данные при использовании сапропелевых препаратов в ветеринарии: при лечении гнойного дерматита у поросят, трещин копытиевого рога у свиней, гнойно-некротического поражения пальцев у овец. При скармливании сапропеля вследствие повышения обмена веществ улучшается общее состояние животных, увеличивается содержание гемоглобина, эритроцитов, общего белка, неорганического фосфора, витаминов А и С, кислотной емкости, стимулируется усвоение органами и тканями макро- и микроэлементов, повышается прочность рогового чехла копытец. Установлено восстановление паренхимы печени пораженной токсическим гепатитом.**

**Перспективно применение сапропелей в виде минерально­витаминных добавок в комбикорма и получение гранулированных комбикормов на основе травяной муки, когда сапропель выполняет связующую роль и выступает как антиокислитель биологически ценных компонентов кормов. Огромна физиологическая и биологическая роль сапропелевых удобрений, которые снижают поражаемость болезнями сельскохозяйственных культур, накопление нитратов; увеличивают содержание крахмала, белка, сырого протеина, сахара; существенно повышается урожайность.**

**Сапропели повышают плодородие почвы, снижают избыточную кислотность, увеличивают содержание в почве подвижных форм фосфора и калия. Это особенно важно для многих регионов России, имеющих отрицательных баланс гумуса, как основного показателя плодородия почвы. Согласно обобщенным отечественным и зарубежным данным, уменьшение содержания гумуса на** 10**% снижает урожайность зерновых культур в среднем на 5-6 ц/га. В то же время на территории России около 3 млн. озер, запасы сапропеля в которых оцениваются в 250 млрд. т.**

**Сапропели применяются также в строительстве, нефтяной, газовой и химической промышленности.**

**Приведенные выше сведения о вещественном составе и областях применения сапропелей позволяют констатировать актуальность и своевременность проведения комплексных исследований последних с привлечением современных методов анализа, включая Фурье- ИК-, УФ/ВИС- , \*Н и 13С ЯМР- спектроскопию, хромато-масс-спектрометрию, капиллярную газожидкостную, адсорбционную жидкостную и препаративную тонкослойную хроматографию, элементный, эмиссионный спектральный, рентгено-флуоресцентный, атомно-абсорбционный, количественный функциональный, рентгенофазовый, структурно-групповой и химический групповой, экстракцию растворителями различной полярности, кислотный и щелочной гидролиз, озонолиз, гидрогенолиз и другие.**

**Особое внимание следует уделить разработке методологии биологического тестирования исходного сапропеля и различных продуктов, полученных из него.**

**Объектом настоящего исследования является ранее не изучавшийся сапропель р. Тихая Сосна Белгородской области Красногвардейского района.**

**В работе ставились следующие задачи: выполнить подробное комплексное исследование вещественного состава сапропеля, установить особенности структурной организации соединений органической, а также качественный и количественный состав минеральной части сапропеля, провести биологическое тестирование исходного сапропеля и различных препаратов на его основе, наметить рациональные пути применения последних; сравнительным анализом химического состава сапропелей различных месторождений выявлены особенности природы исходного биологического материала и условий его биогеохимической деградации для сапропеля Белгородской области.**

**Для решения указанных выше задач необходимо: обобщить и критически проанализировать литературные сведения о качественном и количественном составе сапропелей, генезисе, классификации, генетической связи соединений сапропелей с исходным биологическим материалом, методах изучения и областях применения сапропелей; разработать схему разделения сапропеля с получением большого числа продуктов, различающихся значением молекулярной массы, элементным, структурно­групповым и функциональным составом; выполнить экстракцию, кислотный и щелочной гидролиз, химический групповой, адсорбционную жидкостную, препаративную тонкослойную и капиллярную газожидкостную хроматографию, хромато-масс-спектрометрию, Фурье- ИК-, УФ/ВИС- и 'НЯМР- спектроскопию различных сапропелевых продуктов; провести биологическое тестирование исходного сапропеля и различных сапропелевых продуктов с использованием большого набора микроорганизмов, отдельных животных; предложить области эффективного применения сапропеля, а также продуктов, полученных из него; получить сравнительную характеристику вещественного состава сапропелей различных месторождений.**

**В первой главе диссертации приведен обстоятельный обзор литературных источников, позволяющий подробно рассмотреть и критически проанализировать различные точки зрения по вопросам генезиса и классификации сапропелей, современных взглядов на процесс сапропелеобразования, химического состава минеральной и органической частей сапропелей различных месторождений, методологии исследования сапропелей и продуктов, полученных из них. Особое внимание уделено исходному биологическому материалу, послужившему образованию сапропелей, его генетической связи с различными соединениями, определяющими состав органической массы последних, а также структурным особенностям компонентов формирующим биологическую активность сапропелей. Подробно описаны наиболее перспективные направления применения сапропелей.**

**Сделано заключение, что, несмотря на длительное время изучения и большое количество публикаций, до сих пор отсутствуют работы, посвященные детальному исследованию вещественного состава сапропелей по единой методологии; уделено мало внимания установлению структурных особенностей соединений, отвечающих за их высокую биологическую активность, генетической связи компонентов органической массы сапропелей с растительным и животным материалом, участвовавшим в сапропелеобразовании; крайне ограничены работы по биологическому тестированию сапропелей и различных продуктов, выделенных из них, а также включающие получение сравнительной характеристики для сапропелей различных месторождений, что необходимо для создания основ научной классификации сапропелей. Все это доказывает актуальность и своевременность настоящей работы.**

**Во второй главе приведены методики исследования и экспериментальное оборудование.**

**Третья глава посвящена детальному комплексному исследованию особенностей вещественного состава сапропеля р. Тихая Сосна Белгородской области Красногвардейского района; приведены данные ботанического состава, технического, элементного, эмиссионного спектрального, рентгено­флуоресцентного и зоотехнического анализов, а также Фурье- ИК- спектроскопии исходного сапропеля; разработанная схема исследования, включающая экстракцию водой, органическими растворителями различной полярности, кислотный и щелочной гидролиз, химический групповой анализ, последовательную экстракцию и адсорбционную жидкостную хроматографию гуминовых кислот; дана подробная характеристика гидролизатов, экстрактов, элюатов, групп соединений отдельных сапропелевых экстрактов и минеральной части сапропеля.**

**Показано, что основу органической массы сапропеля составляют водорастворимые (11.3), легко- и трудногидролизуемые вещества (21.5 и**

1. **соответственно), гуминовые (11.2) и фульвокислоты (19.6), мас.% от**

**ОМС. В составе водорастворимых веществ, уроновых и фульвокислот идентифицированы аминокислоты (L-a-аланин, лейцин, фенилаланин, валин, глицин, аспарагин, аргинин, лизин, гистидин, тирозин, цистеин, триптофан, глутамин, серин, изолеицин, треонин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты); сахара (арабиноза, D-галактоза, D-глюкоза, L-рамноза, лактоза, мальтоза, раффиноза); водорастворимые карбоновые кислоты (щавелевая, янтарная, адипиновая, пимелиновая, винная, яблочная, салициловая, о- фталевая, галловая, феруловая, винилиновая, сиреневая, терефталевая, бензойная, малоновая, метилянтарная).**

**Сделан вывод, что основное количество аминокислот, сахаров и водорастворимых карбоновых кислот сапропеля связано в форме полипептидов, полисахаридов, сложных эфиров, поэтому они извлекаются только после кислотно-щелочного гидролиза ОМС.**

**Обобщением данных Фурье- РІК-, УФ/ВИС-, ,НЯМР- спектроскопии, криоскопии, элементного, количественного функционального, химического группового, капиллярной газожидкостной хроматографии и хромато-масс- спектрометрии подробно охарактеризована битумная часть ОМС. Установлено, что в образовании сапропеля велика доля водорослевого углеводно-белкового комплекса, продуцирующего липиды, белки, углеводы, полисахариды, жиры, воски, нуклеиновые кислоты. Незначительное содержание ароматических соединенений, терпенов, абиетиновой, сиреневой, ванилиновой кислот является доказательством малой роли высшей растительности в сапропелеобразовании.**

**В составе гуминовых кислот методами Фурье- ИК-, УФ/ВИС-, 1НЯМР- спектроскопии, функционального анализа, а также препаративной тонкослойной хроматографии со свидетелями обнаружены ароматические, преимущественно неконденсированные, а также нафтеновые циклы, замещенные алкильными цепями различной длины, фенольные и спиртовые гидроксилы, карбоксильные, хиноидные, кетонные, алкоксильные и сложноэфирные группы, циклические ангидриды, пиридиновые, хинолиновые, изохинолиновые, пиперидиновые, пиррольные и нафтеновые циклы, первичные и вторичные амиды, порфирины, хлорофиллы "а", "Ь", "с", бактериохлорофилл "а", дикетоны, каротиноиды, производные витамина "А".**

**Отношение интегральных интенсивностей полос поглощения протонов -СН**3 **и -СН2- групп позволяет приписать среднестатистическому алкильному радикалу структуру СНз(СН**2**)б-. Отношение числа ароматических и алифатических протонов - 13:16. Присутствие в гуминовых кислотах паромагнитных центров обусловлено ионами Fe (И) и Со (III), что подтверждено эмиссионным спектральным и рентгено-флуоресцентным анализами.**

**В четвертой главе приведены данные биологического тестирования исходного сапропеля, а также гуминовых, гиматомелановых и фульвокислот, извлеченных из него, с использованием стандартных бактерий Esherihia coli (Е. coli), Staphylococcus aureus (St. aureus), дрожжеподобных грибов рода Candida, высокотребовательных микроорганизмов, например, C.diphtherie, для роста которых требуется среда с высоким содержанием амминного азота, глюкозы, нативного белка, что достигается введением в состав среды крови, сыворотки животных, а также анаэробной токсигенной культуры Clostridium perfringens. Исходный сапропель использовался в качестве пищевой добавки для скармливания морским свинкам и белым мышам.**

**Установлено, что большое содержание в сапропеле протеина, жира, клетчатки и микроэлементов сбалансировало рацион питания животных, и тем самым оказало положительное влияние на их рост и иммунитет, улучшило гематологические показатели крови. У опытных животных относительное развитие сердца, печени, желудка, тонкого и толстого кишечника уступало контролю, что, по-видимому, связано с более эффективным функционированием данных органов.**

**Показана высокая антибактериальная активность сапропелевых**

**продуктов по отношению к использованным микроорганизмам. Отмечается избирательность воздействия исследуемых сапропелевых препаратов.**

**Бактерицидным эффектом по отношению к микроорганизмам обладают гуминовые кислоты в больших концентрациях, в минимальных концентрациях отмечается обильный рост нетребовательных Е. coli и St. aureus и умеренный рост высокотребовательных С. diphtherie и Candida, тогда как в отсутствии гуминовых кислот рост микроорганизмов на агаре отсутствует. Фульвокислоты вызывают угнетение роста микроорганизмов; причем, чем больше их концентрация, тем заметнее эффект угнетения, вплоть до отсутствия роста микроорганизмов. Гиматомелановые кислоты вызывают значительное размножение клеток микроорганизмов. Сделан вывод, что гуминовые, гиматомелановые и фульвокислоты, выделенные из сапропеля, могут быть успешно использованы в конструировании питательных сред для диагностики инфекционных заболеваний. Биологическая активность сапропелевых продуктов имеет положительную корреляцию с особенностями структуры соединений, определяющих их химический состав, предложены альтернативные пути рационального применения сапропеля и препаратов на его основе.**

**В пятой главе дана сравнительная характеристика сапропелей различных месторождений, изученных по единой схеме. Показано, что использование данных по выходу, качественному и количественному составу водорастворимых и легкогидролизуемых веществ, уроновых, гуминовых и фульвокислот, отношений C/N; ГК/ФК, элементного и функционального анализов позволяет получить информацию о природе биологического материала, участвовавшего в сапропелеобразовании, направлении и степени его деградации; оценить уровень биологической активности сапропеля и препаратов на его основе.**

**Выводы**

1. **Получена сравнительная характеристика сапропелей различных месторождений. Показано, что вещественный состав сапропеля определяется природой исходного биологического материала, направлением и степенью его биологической деградации.**
2. **Выход различных групп соединений, отношение C/N, ГК/ФК, элементный и функциональный состав ГК указывают на то, что в образовании сапропелей Оренбургской и Белгородской областей в основном участвовали водоросли, обогащенные углеводно-белковым комплексом; в образовании сапропелей Астраханской области и Республики Татарстан участвовали водоросли и высший растительный материал, обогащенный целлюлозой, лигнином, терпенами, фенолами, флавоноидами.**
3. **Данные по выходу и химическому составу различных групп соединений органической массы сапропелей, отношения C/N и ГК/ФК могут быть положены в основу научной классификации последних.**

выводы

1. **Выполнено подробное комплексное исследование сапропеля Белгородской области.**
2. **Разработана схема разделения сапропеля на большое число различных продуктов, включающая последовательную экстракцию водой и органическими растворителями с возрастающей полярностью, кислотный и щелочной гидролиз, химический групповой анализ, адсорбционную жидкостную и препаративную тонкослойную хроматографию. Это позволило получить продукты существенно различающиеся вещественным составом, структурой соединений, природой и количественным содержанием функциональных групп, металлов.**
3. **Основу органической массы сапропеля составляют водорастворимые, легкогидролизуемые вещества, гуминовые и фульвокислоты, содержащие большой набор аминокислот, сахаров, водорастворимых карбоновых кислот, алканов, при доминировании длинноцепных с нормальной цепью, спиртов, фенолов, кетонов, каротиноидов, металлопорфиринов, гетероциклических соединений азота, кислорода и серы. Значение отношения C/N; ГК/ФК указывает на большую роль водорослевого углеводно-белкового комплекса в образование сапропеля. Преобладание фульвокислот над гуминовыми, а также высокое содержание стероидных спиртов, кетонов указывает на низкую степень биогеохимической трансформации исходного биологического материала участвовавшего в сапропелеобразовании.**
4. **Гуминовые кислоты характеризуются сложным полифункциональным составом, в котором преобладают алифатические и алициклические структуры при незначительном вкладе ароматических неконденсированных; среди функциональных групп - кетонные, фенольные, карбоксильные.**
5. **Выполнено биологическое тестирование исходного сапропеля и различных препаратов на его основе с привлечением большого набора микроорганизмов, а также морских свинок и белых мышей. Скармливание сапропеля животным сбалансировало рацион их питания и как следствие этого, увеличился вес, улучшились отдельные гематологические показатели крови, укрепилась иммунная система. Все это повысило устойчивость животных при их заражении анаэробной токсигенной культурой Clostridium perfringens. Гуминовые, гиматомелановые и фульвокислоты проявляют антибиотическую активность по отношению к Е. coli, St. aureus, С. albicans, С. diphtherie, причем специфичность биологического действия коррелируется с их химическим составом.**
6. **Сапропелевые препараты могут быть использованы при конструировании питательных сред для диагностики инфекционных заболеваний, а исходный сапропель в качестве биологической кормовой добавки.**
7. **Получена сравнительная характеристика сапропелей различных месторождений. Состав органической массы сапропелей определяется, прежде всего, исходным биологическим материалом, а также условиями его биогеохимической трансформации. Данные по выходу и химическому составу битумов, водорастворимых, легко- и трудногидролизуемых веществ, гуминовых и фульвокислот, отношения C/N и ГК/ФК могут быть положены в основу научной классификации сапропелей.**

**ЛИТЕРАТУРА**

1. **Аарна А. Я., Липпмаа X. В., Палуоя В. Т. Сравнение химических методов определения кислородсодержащих функциональных групп // Тр. ТПИ.- Сер. А.-1964.- №215.- С. 97-119.**
2. **Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. - Л.: Наука. - 1980.- С. 122-151.**
3. **Алиев С. А. Парамагнетизм и физиологическая активность гумусовых веществ // Тр. 8-го Всесоюзного общества почвоведов. Новосибирск. - 1989.- С. 54-63.**
4. **Алиев С. А. Парамагнитные свойства и физиологическая активность гумусовых веществ // Теория действия физиологически активных веществ: Тр. ДСХИ.- Днепропетровск. - 1983.- Т. 8.- С. 78-80.**
5. **Антонов В.Я. Справочник ветеринарного лаборанта. -М. -Колос. -1981. - 248 с.**
6. **Артюшин А.И., Флоринский М.А., Лунев М.И., Ефремов Е.Н., Сычев В.Г., Колокольцева И.В. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. -М. -1992. -С. 12-34.**
7. **Базарова О.В., Кучер Р.В., Лукьянченко Л.В. О структуре сапропелитовых углей различной степени углефикации // ХТТ. 1984. №1. С.3-6.**
8. **Бакшеев В. Н. Использование сапропеля для повышения продуктивности животных // Совершенствование сельскохозяйственных животных и их кормление в Северном Зауралье. - Новосибирск. - 1989.- С. 52-57.**
9. **Бакшеев В. Н. Сапропель вчера, сегодня и завтра.- Тюмень.- 1998.-80с.**

**Ю.Бакшеев В. Н. Эффективность применения сапропеля в животноводстве:**

**Информационный листок №131 / Тюменский ЦНТИ.- Тюмень. - 1982.-**

**П.Бамбалов Н. Н., Пунтус Ф. А. Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве: Тез. докл. 4-й Респ. научн. конф. - Минск. - 29-30 сентября 1982 г. - С. 88-89.**

1. **Барабой В. А. Биологическое действие растительных фенольных соединений. - Киев. - 1976.- 162с.**
2. **Барабой В. А. Растительные фенолы и здоровье человека. - М.: Наука. - 1984.- 160с.**
3. **Баранов В. И., Косаргин С. И., Слепецкий Р. В. и др. Изучение биохимического состава и биологической активности сапропелей озер Шацкой группы // Вестник Львов, ун-та. - 1986.- С. 4-11.**
4. **Белобороденко А.. Сапропелетерапия // Уральские нивы. - 1984.- №11.- С. 42-43.**
5. **Беляев Е.Н. Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. -М. -1993. -С. 27-30.**
6. **Бергхоф Петер К. Мелкие домашние животные. Болезни и лечение. -М. - Аквариум. -1999. -223с.**
7. **Бивейтис Ю. М. Микроэлементы в сапропелях озер Литовской ССР // Тр. АН Литовской ССР.- 1967.- Т. 1.- С.43-49.**
8. **Богородская Л. И. Методы определения кислородсодержащих функциональных групп в дебитуминизированном органическом веществе // Тр. СНИИГТИМСа. - Современные методы анализа в органической геохимии.- Вып. 2 (166).- Новосибирск. - 1973.- С. 14-36.**
9. **Бодоев Н.В. Сапропелитовые угли. Новосибирск: - Наука, сиб. отд-ние. - 1991.-120 с.**
10. **Бодоев Н.В., Чин Куанзон. Состав сапропелитовых углей по данным спектроскопии ЯМР 13С в твердом теле //ХТТ. 1992.3%. С. 5-9.**
11. **Бракш Н. А. Ресурсы сапропелей Латвийской ССР и их изучение // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 35-39.**
12. **Бракш Н. А. Сапропелевые отложения и пути их использования. - Рига: Зинатне. - 1971.- 282с.**
13. **Бракш Н., Дубава JL, Бракш И., Логина К. Сапропелевые отложения водоемов Латвийской ССР.- Рига. - 1967.- 230с.**
14. **Бракш Н., Смелтере Т., Шкеле В. Об озерных сапропелях Латвийской ССР // Сапропели и их использование: По материалам конф. по сапропелям 1956 г. - Минск: Изд-во АН БССР.- 1958.- С. 100-110.**
15. **Бузмаков В. В. Сапропелевые удобрения // Химизация сельского хозяйства. - 1989.- №5.- С. 34-37.**
16. **Бурейко В. С., Виттенбергская М. Б., Пекач Л. П. Исследование возможности применения сапропеля в производстве керамических эффективных камней // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве: Тез. докл. III Респ. научн. конф. - Минск. - 1981,- С.136-137.**
17. **Буторин НВ. Донные отложения верхневолжских водохранилищ. Л.6 Наука. Ленинградское отд. -1975. -С.67-76.**
18. **Вайбель С. Идентификация органических соединений. - М.- 1957.- С. 178,**

**183.**

1. **Вески Р., Фомина А. Сланцевые ростовые вещества. - Таллин: Валгус. - 1984.- 24с.**
2. **Вильнер А. М., Белехов Г. П., Чубинская А. А. О кормовой ценности сапропелей Ленинградской области для свиней и молочного скота // 2-я межвуз. научн. конф. по использования сапропеля в сельском хозяйстве: Тез. и реф. докл. - Свердловск. - 1966.- С. 29-30.**
3. **Вимба Б. Я., Краулере Я. К., Лапса Э. Я., Шкеле В. А. Химический состав и агрохимические свойства сапропелей // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 91-**

**97.**

1. **Вимба Б. Я., Лапса Э. Я., Матвея Д. О. О содержании минеральных веществ, азота и микроэлементов в сапропелях Латвийской ССР // Изв. АН Латв ССР. - Сер. хим. - Рига.-1961.-Вып. 2.- С.57-63.**
2. **Вимба Б., JIanca Э., Краулер Я. Химический состав сапропелей Латвийской СССР и их классификация. - Тр. Латв. с.-х. академии. - Елгава. - 1970.- Вып. 24.- С. 157-162.**
3. **Воробьев Г. Г., Нестерова Г. И. Сапропель озера Неро и проблемы его использования //Гидротехника и мелиорация. - 1986.- №12.- С. 48-54.**
4. **Вязова Н.Г., Крюкова В.Н., Латышев В.П. Сорбционные свойства гуминовых кислот // ХТТ. 1999. №6. С. 47-50.**
5. **Галенчик И. 3. Сапропель — ценное удобрение // Сельское хозяйство Белоруссии. - 1988.- №5.- С. 12-13.**
6. **Галкина И.С. Сапропель Оренбургской области: биологическая активность и пути применения: Автореф.... канд. хим. наук. -СПб.- 2000. - 20 С.**
7. **Гамаюнов Н.И., Маслянников Б.И., Шульман Ю.А. Ионный обмен в гуминовых кислотах //ХТТ. 1991. №3. С. 32-37.**
8. **Геохимия озерно-болотного литогенеза /Под ред. К. И. Лукашева. - Минск: Наука и техника. - 1971.- 284с.**
9. **Геращенко А. Н. Применение сапропелевых удобрений в Белоруссии // Химизация сельского хозяйства. - 1988.- №10.- С. 60-63.**
10. **Гладун Т.Г., Гюльмалиев А.М., Гагарин С.Г. Алканы как алифатические элементы мультимерной структуры органической массы углей //ХТТ.**
11. **№3. С. 100-112.**
12. **Глебко Л. И. Определение функциональных групп в гуминовых кислотах: Автореф. ... канд. хим. наук. - М.- 1971.- 19с.**
13. **Глебко Л. И., Кошелева Л. П., Максимов О. Б. Функциональный анализ гуминовых кислот. - Владивосток.-1974.- 104с.**
14. **Глебко Л. И., Максимов О. Б. Новые методы исследования гуминовых кислот. - Владивосток. - 1972.- 214с.**
15. **Глебовская Е. А. Применение ИК-спектроскопии в нефтяной геохимии. - Л.- 1971.- 286с.**
16. **Голубева B.C., Рудакова У.А, Чистякова Е.И., Пармон С.В. Выделение спиртовых экстрактов торфа и их химический состав //ХТТ. 2001. №5. С 17-21.**
17. **Гонцов А. А. Минеральное сырье. Сапропели // Справочник. - М.: ЗАО «Геоинформмарк». - 1997.- 20с.**
18. **Гонцов А. А., Ложеницына В. И. Свойства различных сапропелей // ХТТ.- 1984.- №5.- С. 67- 74.**
19. **Горблюк А. В., Вашкевич А. Ф. Влияние высоких доз сапропелевых удобрений на плодородие почвы легкого механического состава // Торф, пром-ть. - 1986.- №7.- С. 26-29.**
20. **Горбуновская О.М., Курзо Б.В., Будай Т.К. Новые методические подходы к анализу вещественного состава сапропелей //ХТТ. 2001. №2. С. 73-81.**
21. **Горький Ю. И., Жуков В. К., Макеева Г. П., Лукьянова 3. К., Евдокимова Г. А. Термическое превращение органогенных систем сапропелевого типа //Горючие сланцы. - 1986.- №3/4.- С. 404-411.**
22. **Горький Ю. И., Макеева Г. П., Лукьянова 3. К., Жуков В. К., Дудка А. Л. Исследование минеральной части сапропелей методом рентгенофазового анализа //Горючиесланцы.- 1986.-№3/1.-С.46-51.**
23. **Дроздов С.Г., Гарин Н.С., Джиндоян Л.С., Тарасенко В.М. Основы техники безопасности в микробиологических и вирусологических лабораториях М. Медицина. 1987. С. 254.**
24. **Дроздова Т. В. Геохимия аминокислот. - М.: Наука.- 1974.- 210с.**
25. **Дроздова Т. В., Богачева М. П., Писарева т. А. и др. Определение хлорина, феофитина в осадках Черного моря // Химико-океанографические исследования морей и океанов. - М.- 1975.- С. 138-145.**
26. **Дроздова Т. В., Гурский Ю. Н. Условия сохранности хлорофилла, феофитина и гуминовых веществ в отложениях Черного моря // Геохимия. - 1972.-№3.- С. 323-334.**
27. **Дубинина Л. Ф., Тележникова К. Н., Дацун Л. Б. К вопросу об источниках накопления микроэлементов в сапропелях // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 104-108.**
28. **Дударчик В.М., Смычник Т.П., Терентьев А.А. Структура и свойства водорастворимых веществ торфа // ХТТ. 1997. №2. С. 13-18.**
29. **Евдокимова Г. А, Прузан В. В., Сенькевич JI. П. и др. К характеристике органического вещества сапропелей: Тез. докл. 3 респ. научн. конф. - Минск. -1981.- С. 37-38.**
30. **Евдокимова Г. А., Букач О. М., Яночкина JI. П., Дудка A. JI. Химический состав и биологическая активность сапропелей // ХТТ.- 1988.- №1.- С. 16- 21.**
31. **Евдокимова Г. А., Лопотко М. 3., Дубинин С. К. и др. Сапропелевые кормовые добавки - источник повышения продуктивности животноводства//Торф, пром-ть. - 1984.- №3.- С. 21-23.**

**63 .Евдокимова Г. А., Пунтус Ф. А., Лопотко М. 3. Применение сапропелей в бальнеологии // Курортные ресурсы и санаторно-курортное лечение в Сибири. - Томск.-1982.- С. 45-49.**

1. **Евдокимова Г. А., Успенская О. Н., Кухарчик В. В., Букач О. М. Биологический и химический состав органического вещества малозольных сапропелей БССР // ХТТ.- 1986.- №2.- С. 14-21.**
2. **Евдокимова Г. А., Яночкина Л. П., Колоскова Я. В. и др. Характеристика битумов сапропелевых отложений Белоруссии // ХТТ.- 1984.- №1.-**
3. **Евдокимова Г. А., Яночкина Л. П., Успенская О. Н. Углеводный и аминокислотный состав сапропелей БССР // ХТТ.- 1983.- №5.- С. 9-15.**
4. **Евстафьев С.Н., Тутурина В.В. Карбоновые кислоты и продукты их превращений в органической массе сапропелитовых углей // ХТТ. 1996. №5. С. 14-18.**
5. **Екатеринина Л. Н., Аляутдинова P. X.., Мотовилова Л. В. и др. Химический состав гуминовых кислот торфов и сапропелей Белоруссии // ХТТ.- 1986.- №5.- С. 94 - 99.**
6. **Жизнь растений / Под ред. А.А. Федотов - М. Просвещение.Т.З. -1977. - 489 с.**
7. **Жоробекова Ш. Ж. Макролигандные свойства гуминовых кислот. - Фрунзе: Илим. -1987.- 196с.**
8. **Жоробекова Ш. Ж., Мальцева Г. М. О конформационной изменчивости гуминовых кислот // ХТТ.- 1987.- №3.- С. 34-37.**
9. **Исследования в области торфа и сапропеля / Под ред. А. Тейтельбаум. - Рига: Изд-во АН Латв. ССР.- 1958.- 224с.**
10. **Казицына Л. А., Куплетская Н. Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР - мпектроскопии в органической химии. - М.- 1968.- С. 227.**
11. **Калабин Г.А., Чеченина Т.Е., Парамонова Т.Г., Кушнарев Д.Ф. Анализ гуминовых кислот Хандинского месторождения методом спектроскопии ЯМР //ХТТ. 1997. №2. С. 19-24.**
12. **Камнева А. И. Химия горючих ископаемых. - М.: Химия.-1974.-С. 272.**
13. **КамневаА.И., Королева Ю.Г. Лабораторный практикум по химии топлива, - М.-МХТИ. -1976. -125С.**
14. **Канопкайте С. И., Пакарските К. Ю., Гедиминас А. А. Об устойчивости витамина Вп в сапропеле // Тр. Свердл. с.-х. ин-та. - 1962.- Вып. 10.- С. 201-208.**
15. **Карабанов А. М. Влияние сапропелей на физиологическое состояние поросят// Зоотехния. - 1989.- №7.- С. 34-36.**
16. **Караваев Н. М., Будяк Н. Ф. Исследование органической массы пресноводных сапропелей // ХТТ.- 1980.- №4.- С. 74-80.**
17. **Касьянова 3. А. Химическая характеристика и биологическая эффективность гумусовых кислот некоторых лечебных грязей: Автореф. ... канд. биол. наук. - М.- 1985.- 21с.**
18. **Клюева В.А. Осадконакопление в водохранилищах бассейна Нижнего Дона. -Ростов. Из-во Ростовского ун-та.-1983. -С.61-125.**
19. **Козлов А.П., Рокосова Н.Н., Кучереноко В.А., Бодоев Н.В. Получение углеродных адсорбентов из сапропелитовых углей //ХТТ. 1999. №1. С.40-**

**44.**

1. **Колманец В. А., Бутузова JI. Ф. Ускоренный метод определения кислородсодержащих функциональных групп в каменном угле // Вопросы химии и химической технологии. - 1974.- Вып. 47.- С. 96-100.**
2. **Конойко М. А. Об условиях образования озер и болот Белоруссии. История озер // Тр. Всесоюз. симпозиума по основным проблемам пресноводных озер. - Т. 2.- Вильнюс. -1970.-С. 56-67.**
3. **Конойко М. А. Особенности формирования сапропелей в некоторых озерах Белоруссии в зависимости от географических условий // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976,- С. 26-35.**
4. **Кордэ Н. В. Биостратификация и типология русских сапропелей. - М.: Изд-во АН СССР.-1960.- 220с.**
5. **Кордэ Н. В. О номенклатуре и типологии сапропелевых отложений // Тр. лаб. сапропелевых отложений АН СССР.- М.: Изд-во АН СССР.-1956.- Вып. VI.- С. 5-33.**
6. **Кордэ Н. В. Сине-зеленые водоросли как образователи сапропелевых отложений // Тр. лаб. сапропелевых отложений. - 1950,- Вып. 4.- С. 68-90.**
7. **Кормщиков П. А., Зверева М. И. Содержание протеина и кальция в некоторых сапропелях Урала. - Тр. Свердл. с.-х. ин-та. - 1962.- Т. X.- С. 143-145.**
8. **Корнилова М. Г. Биологически активные компоненты сапропелей Тюменской области: Автореф. ...канд. биол. наук. - Свердловск. - 1972.- 25с.**
9. **Короткий А.М. Литология и геохимия современных озерных отложений гумидной зоны:/на примере озера Ханка/. М.: Наука. - 1979. -С. 73-81.**
10. **Косаревич И. В., Битюков Н. Н., Шмавонянц В. Ш. Сапропелевые буровые растворы. - М.: Наука.- 1987.- 191с.**
11. **Косаревич И.В. Структурообразование в дисперсиях сапропелей. -Минск: Наука и техника. -1990. -248 с.**
12. **Кудеярова А.Ю. Об информативности электронных спектров гумусовых веществ // Почвоведение. 2001. №11. С. 1323-1331.**
13. **Куклинский А. Я., Филиппова Н. А., Зимина К. И. Количественное определение углеродных атомов в нафтеновых кольцах по ИК-спектрам поглощения // Химия и технология топлив и масел. - 1968.- №8.- С. 52-54.**
14. **Куликов М. Ф. Сапропель как витаминно-минеральный корм: Тез. 2-ой межвуз. научн. конф. по использованию сапропеля в сельском хозяйстве. Свердловск. - 1966.- С. 68-69.**
15. **Кураколова Е. А., Буркова В. Н., Михель М. В. Химическая природа липидов из осадков гипергалинного озера Карачи // Горючие сланцы. - 1989.- Т. 6.- №3.- С. 228-237.**
16. **Кураколова Е. А., Матис Е. Я., Опалинская А. М. И др. Углеводороды, каротиноиды и антиоксиданты в сапропелях и торфах Томской области // Производство и использование новых продуктов химической и термохимической переработки торфа: Сб. трудов ВНИИ торф, пром-ти. - Л.- 1990.-Т. 64.- С.38-45.**
17. **Курзо Б. В. // Каустобиолиты и экология. - Деп. в ЦБНТИ Минтоппрома РСФСР.- Торф, пром-ть: Экспресс-информ. - 1989.- №2.- С. 120-126.**
18. **Курзо Б. В. Геология и свойства торфяных и сапропелевых месторождений. - Калинин: КГУ.- 1986.- С. 61-72.**
19. **Курзо Б.В. Генезис и ресурсы сапропелей Белоруссии. Минск.: Наука и техника. - 1989. С. 166-175.**
20. **Кухаренко Т. А. Еще раз о гуминовых кислотах // ХТТ.- 1993,- №3. С. 3-7.**
21. **Кухаренко Т. А. Современное состояние наших знаний в области гуминовых кислот. - М.: Недра - 1984.- 210 с.**
22. **Кухаренко Т.А. Окисленные в пластах бурые и каменные угли. - М.: Недра. - 1972.- 215с.**
23. **Куцева Л. С. Букин В. Н. Морские водоросли и сапропели как источник витамина Bj2: Докл. АН СССР.- 1957.- Т. 115.- №4.- С. 20-24.**
24. **Лабораторная диагностика дифтерийной инфекции. Методические**

**указания МУ 4.2.698-98. -М. -Минздрав России. -1998. -С. 5-20.**

1. **Ларгин И. Ф., Шадрина Н. И. Геология сапропелевых отложений (Основы сапропелеведения): Учебн. пособие. - Калинин: Изд-во КПИ.- 1989.- 72с.**
2. **Ларгин И.Ф. Геология и свойства торфяных и сапропелевых**

**месторождений. Сб. научн. трудов. Калинин. -1985. -С. 50-63.**

1. **Ларгин И.Ф. Методы исследования торфяных и сапропелевых**

**отложений. Меж.вуз. сб. научн. трудов Тверской политехнический институт-1991.-123 с.**

1. **Ларгин И.Ф. Свойства и методы исследования торфяных и**

**сапропелевых месторождений. Сб. статей. Калининский гос. университет. -1983. -С. 27-53.**

1. **Ларгин И.Ф. Торфяные и сапропелевые месторождения. Межвузовский тематический сборник. Калининский политехнический институт. -1982. - С. 17-31.**
2. **Ларина Н. К., Миессерова О. К., Скрипченко Г. Б. Применение РЛС - спектроскопии для расчета структурных параметров бурых углей и продуктов их термообработки // ХТТ.- 1978.- №2.- С. 42-50.**
3. **Лиштван И. И., Аношко Я. И., Евдокимова Г. А., Дудка А. Л. Химический состав белорусских сапропелей // Изв. АН БССР.- Сер. хим. наук. - 1986.- №1- С. 94-98.**
4. **Лиштван И. И., Дудка А. Л., Евдокимова Г. А. Об органоминеральных веществах сапропелей *И* ХТТ.- 1986.- №4.- С. 28-32.**
5. **Лиштван И. И., Евдокимова Г. А., Юркевич Е. А. и др. ИК - спектроскопическое исследование сапропелей // ХТТ.- 1985.- №1.- С. 3-8.**
6. **Лиштван И. И., Косаревич И. В., Битюков Н. Н. и др. Особенности некоторых сапропелевых месторождений // Торф, пром-ть. - 1981.- №1 О.- C. 27-30.**
7. **Лиштван И. И., Косаревич И. В., Литяева 3. А., Рябченко В. И. Сапропели и торфа для получения буровых растворов // Бурение. - 1982.- №8.- С. 18-19.**
8. **Лиштван И. И., Лопотко М. 3. Использование сапропелей в народном хозяйстве // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 5-13.**
9. **Лиштван И. И., Стригуцкий В. П., Евдокимова Г. А и др. ИК - спектроскопическое исследование сапропелей // ХТТ.- 1985.- №3.- С. 9-15.**
10. **Лиштван И.И., Долидович Е.Ф., Шеремет Л.С. О влиянии экстрагента на количественное содержание тритерпеноидов в экстрактах торфа //ХТТ. 1994. №4-5. С. 5-8.**
11. **Лиштван И.И., Король Н.Т. Основные свойства торфа и методы их определения -Минск: Наука и техника -1975. -319 с.**
12. **Лозовский Л. И., Федотов В. Л. К вопросу о содержании йода в илах озер Белорусского Поозерья // Природа и хозяйство Белоруссии. - Минск: Наука и техника. - 1969.- С. 18-20.**
13. **Лопатин Н. В. Образование горючих ископаемых. - М.: Наука.- 1983.- С. 78-89.**
14. **Лопотко М. 3. Сапропели БССР, их добыча и использование.- Минск: Наука и техника.-1974.-197с.**
15. **Лопотко М. 3., Евдокимова А. В., Тишкович А. В. Перспективы использования сапропеля // Вести Академии навук Беларускай ССР.- 1979.-№5.-С. 91-93.**
16. **Лопотко М. 3., Евдокимова Г. А., Кузьмицкий П. Л., Букач О. М. Сапропелевые удобрения. - Минск: Наука и техника. - 1983.- 119с.**
17. **Лопотко М. 3., Кислов Н. В. Использование сапропелей в народном хозяйстве СССР и за рубежом. - М.: Наука. 1990.- 85с.**
18. **Лопотко М. 3., Пунтус Ф. А. Химический состав поровых вод сапропелей // Проблемы поровых растворов в геологии.- Минск.: Наука и техника. - 1973.- С. 139-142.**
19. **Лопотко М.З. Озера и сапропель (ред. Лиштван И.И.) Минск: Наука и техника.- 1978. -С. 13-28.**
20. **Лопотко М.З., Евдокимова Г.А. Сапропели и продукты на их основе. Минск: Наука и техника.-1986. -191 с.**
21. **Лукошко Е. С., Бамбалов Н. Н., Хоружик А. В. и др. Состав и свойства гуминовых кислот начального периода торфообразования // ХТТ.- 1988.- №5.- С. 3-10.**
22. **Лукошко Е. С., Раковский В. Е. Механизм образования гуминовых веществ в процессе торфообразования // Химия и генезис торфа и сапропелей. - Минск: Изд-во АН БССР.- 1962.- С. 23-29.**
23. **Макитра Р.Г., Пириг Я.Н. Зависимость выхода экстракта торфа от свойств растворителей // ХТТ. 1991. №1. С. 67-70.**
24. **Макитра Р.Г., Пириг Я.Н. Количественное обобщение данных по экстракции сапропелитов // ХТТ 1993. № 3. С. 14-17.**
25. **Малюгин Ю. Ф. Основные положения проекта Государственной комплексной программы промышленного производства и использования сапропелевой продукции, направленной на решение актуальных задач экологии, сельского хозяйства, медицины, стройиндустрии // Мат-лы 1-ой Всеросс. науч.-практ. конф. по программе комплексных исследований сапропелей, производства и использования сапропелевой продукции в различных отраслях народного хозяйства. - М.: Наука - 1994.- 176с.**
26. **Манская С. М., Кодина Л. А. Геохимия лигнина. - М.: Наука. - 1975.- С. 106-116.**
27. **Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. - Т. 2.- М.: Мир. - 415с.**
28. **Марченко Л. О. Изучение антибактериальных свойств сапропелей Белоруссии и выделенных из них микроорганизмов // Проблемы**

**использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 109-115.**

1. **Марченко JI. О., Гуринович Е. С. Микробиологические исследования сапропелей Белорусских озер // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 74-81.**
2. **Марыганова В.В., Смычкин Т.П., Бамбалов Н.Н. Особенности химического состава и молекулярной структуры продуктов окислительной деструкции гуминовых кислот торфа // ХТТ. 1998. №5. С. 21-28.**
3. **Масленникова Е. Н. Витамины сапропеля и их действие на организм // Действие сапропеля на физиологические процессы в животном организме. - JL: Наука. - 1976.- ІЗО.с.**
4. **Матис Е. Я., Кураколова Е. А., Буркова В. Н. Сравнительная оценка способов выделения липидов (битумоида А) из слаболитифицированных осадков //Геохимия. - 1986.- №9.- С. 1366-1369.**
5. **Методические рекомендации к контролю питательных сред по биологическим показателям. -М. Мин. Здрав. -1980. -27 с.**
6. **Методы биохимического исследования растений. /Под ред. Покровского В.И. — Л. — 1987. — 430с.**
7. **Мешкова Г. Н. Физико-химическое исследование органической массы торфа и сапропеля: Автореф. ...канд. хим. наук. - М.- 1969.- 25с.**
8. **Мизандронцев И.Б. Химические процессы в донных отложениях водоемов. Новосибирск: Наука. Сиб отд. -1990. С. 21-37.**
9. **Мун А. И. О сорбции кобальта, никеля, меди и цинка гуминовыми кислотами озерных осадков // Изв. АН Казахской ССР.- 1966.- Сер. хим. - Вып. 1.- С.33-38.**
10. **Наумова Г. В. Торф в биотехнологии. - Минск: Наука и техника.-1987.- 154с.**
11. **Наумова Г.В., Стригуцкий В.П., Жмакова Н.А.., Овчинникова Т.Ф. Связь молекулярной структуры гуминовых кислот и их биологической активности //ХТТ. 2001. №2. С. 3-13.**
12. **Нейштадт М. И. Сапропелевые месторождения СССР: Межд. конгресс по торфу. - JL- 1963.- 14с.**
13. **Никишина М.Б. Химический состав гуминовых кислот бурых углей Подмосковного бассейна реакционная способность, области применения: Автореф. ... кнд. хим. наук. - -СПб. -1997.-18 с.**
14. **Окулов М., Гневашев А., Королев А., Реймер В. Использование сапропеля в утководстве // Птицеводство. - 1984.- №3.- С. 26-27.**
15. **Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв. - М.: Изд-во МГУ.- 1974.- С. 272-273.**
16. **Орлов Д. С., Демин В. В., Завгородная Ю. А. Влияние молекулярных параметров гуминовых кислот на их физиологическую активность // Докл. РАН.- 1997.- Т. 354.- №6.- С. 843-845.**
17. **Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. - М.: Изд-во Моск. ун-та. -1990. -330 с.**
18. **Орлов Д.С. Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе и плодородии почв. -М.- 1982. -С.125-137.**
19. **Орлов Д.С. Органическое вещество почв Российской федерации. -М. Наука. - 1996. -С. 15-18.**
20. **Орлов Д.С. Термодинамические методы химической характеристики почв. -М.-1986. -С. 31-40.**
21. **Орлов Д.С., Горовая А.И., Ярчук И.И. Гуминовые кислоты в биосфере // Рос. АН. Науч. Совет по пробл. почвоведения. Ин-т почвоведения и фотосинтеза и др. - М. Наука, 1993. — 237 с.**
22. **Осипов А. М. Исследование молекулярной структуры углей методами РЖ- и ЯМР-спектроскопии // Тр. ин-та физ.-орг. химии и углехимии. - Киев. - 1986.- 144с.**
23. **Охочинская О.Д. Химический состав и биологическая активность сапропеля Астраханской области. Автореф.... дис. канд. хим. наук. -СПб.- 2000. -20 С.**
24. **Пащенко Л.В., Саранчук В.И., Шендрик Т.Г., Галушко Л .Я. Исследование структуры и свойств гидролизного лигнина // ХТТ. 1998. №1. С. 29-32.**
25. **Пелоидотерапия распространенных заболеваний. - Пятигорск. - 1985.- 192с.**
26. **Перельсон М. Е., Шейнкер Ю. Н., Савина А. А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. - М. Медицина. - 1975. - 225с.**
27. **Перфильев Б.В. Микрозональное строение иловых озерных отложений и методы его исследования. -Л. Наука. — 1972. -С.6-16.**
28. **Пидопличко А. П. Озерные отложения Белорусской ССР.- Минск: Наука и техника.-1975.- 120с.**
29. **Пидопличко А. П., Барсукова Р. И. Некоторые особенности генезиса малозольных сапропелевых отложений // Тр. Свердл. с.-х. ин-та. - Свердловск. - 1968.- Вып. 17.- С. 101-110.**
30. **Пидопличко А. П., Грищук Р. И. Некоторые итоги изучения сапропелевых отложений Белорусской ССР // Химия и генезис торфа и сапропелей. - Минск: Изд-во АН БССР.-1962.- С. 258-274.**
31. **Пидопличко А. П., Грищук Р. И. Основные стратиграфические схемы развития озер Белорусской ССР // Тр. ин-та торфа АН БССР.- Минск. - I960.- Т. IX.- С.75-81.**
32. **Платонов В. В., Галкина И. С., Проскуряков В. А., Шавырина О. А., Охочинская О. Д., Зуев П. Д. Гуминовые кислоты сапропелей: современное состояние проблемы, взаимосвязь их химической структуры и биологической активности.- 25с.- Деп. в ВИНИТИ 10.10.2000.- №2587- ВОО.**
33. **Платонов В. В., Галкина И. С., Шавырина О. А., Проскуряков В. А. Сапропели — кладовая биологически активных соединений // Реактив- 2000: Тез. докл. XIII Междунар. научн.-техн. конф. «Химические реактивы, раегенты и процессы малотоннажной химии».- Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого. - 2000.- С. 212-213.**
34. **Платонов В. В., Камнева А. И. Теоретические основы химической технологии горючих ископаемых. - М.: Химия. -1990. - 286с.**
35. **Платонов В. В., Охочинская О. Д., Проскуряков В. А., Шавырина О. А., Галкина И. С., Сыпченко А. Я., Безобразова С. В. Химические особенности гуминовых кислот сапропеля Ахтубинской поймы и их биологическая активность.- 17с.- Деп. ВИНИТИ 10.10.2000.- №2586-ВОО.**
36. **Платонов В. В., Проскуряков В. А., Галкина И. С., Шавырина О. А. и др. Сапропель. Химический состав, свойства, пути рационального использования: Доклады Междунар. экологич. конгресса «Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности».- С-Пб. - 14-16 июня. -**
37. **- Т.1.- С. 291-293.**
38. **Платонов В. В., Проскуряков В. А., Никишина М. Б., Новикова И. JI. Химический состав гуминовых кислот бурого угля Подмосковного бассейна // ЖПХ.- 1996.- Т. 60.- Вып. 12.- С. 2059-2061.**
39. **Платонов В.В., Дмитриева Е.Д., Проскуряков В.А., Швыкин А.Ю., Чилачава К.Б. Химический состав сапропеля Белгородской области.37 с. — Деп. В ВИНИТИ 16.04.03. -№ 718 -В 2003.**
40. **Платонов В.В., Дмитриева Е.Д., Проскуряков В.А., Швыкин А.Ю. Химический состав гуминовых кислот сапропеля Белгородской области (р. Тихая Сосна, Красногвардейский район). 38 с.- Деп. В ВИНИТИ 03.07.2003 -№ 1260 -В 2003.**
41. **Платонов В.В., Дмитриева Е.Д., Проскуряков В. А., Сыпченко А.Я., Хадарцев А.А. Биологическая активность сапропеля и препаратов на его основе. 20 с. Деп. В ВИНИТИ 03.07.2003 -№ 1262 В 2003.**
42. **Подъяблонский С. М., Подлетская Н. Н., Колюжнов В. Г. и др. Использование сапропеля в животноводстве: Методические рекомендации / ВАСХНИЛ Сиб. отд. - Новосибирск. - 1983.- 18с.**
43. **Позняк В. Химическое исследование некоторых сапропелей Белорусской ССР и сопоставление их с торфом: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. - Минск. - 1952.- 13с.**
44. **Пономарева М.А. Химический состав и пути использования сапропелей Татарстана: Автореф... канд. хим. наук. -СП6.-2002.-20 С.**
45. **Потонье Г. Сапропелиты.- М.: Изд-во журн. нефт. и сланц. хоз.- 1920.- 45с.**
46. **Прыткова М.Я. Географические закономерности осадконакопленич в млых водохранилищах. JT: Наука. - 1986. -С. 12-23.**
47. **Пунтус Ф. А. Исследование углеводного и аминокислотного состава гидролизатов гуминовых кислот сапропелей // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С.**

**122-128.**

1. **Пунтус Ф. А., Бамбалов Н. Н., Смычкин Т. П. Исследование периферической части гуминовых кислот торфа и сапропелей // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 115-122.**
2. **Пушкина Р. А., Куклинский А. Я. Определение метиленовых групп в цепях насыщенных углеводородов по инфракрасным спектрам поглощения //Химия и технология топлив и масел. - 1975.- №5.- С. 55-56.**
3. **Романкевич Е. А. Биогеохимический состав осадков Тихого океана // Литология и полезные ископаемые. - 1974.- №1.- С. 20-25.**
4. **Рубанов В. С., Коршун Н. Н. Действие сапропеля на урожай сельскохозяйственных культур и на изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в условиях Белоруссии // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 146-156.**
5. **Русчев Д. Д. Химия твердого топлива. - Л.: Химия. - 1976.- С. 25-28.**

**С. 79-85.**

1. **Сапропелевые отложения водоемов Латвийской ССР/ Под ред. Б.Я. Вимба - Рига: Зинатне. - 1967.- 80с.**
2. **Сапропель: ресурсы, области применения, технология добычи и переработки: Научн.-техн. обзор / Гос. ин-т проектирования на речн. трансп. - М.: БИ.- 1991.- 42с.**
3. **Сасина В. Н., Румянцева Н. А., Гарцман В. В. Определение химического состава гуминовых кислот бурых углей методом окислодеструкции // ХТТ.- 1991.- №6.- С. 45-52.**
4. **Свойства и методы исследования торфяных и сапропелевых месторождений: Межвуз. сб. научн. тр. - Калинин. - 1983.- 143с.**
5. **Сенькевич JI. П., Курзо Б. В., Кухарчик В. В., Фролова 3. М. Особенности образования и структуры гуминовых кислот сапропелей различного генезиса // ХТТ.- 1996.- №5.- С. 19-25.**
6. **Сенькевич Л. П., Курзо Б. В., Пармон С. В. и др. Особенности структуры гуминовых кислот//ХТТ.- 1995.- №1.- С. 3-14.**
7. **Сенькевич Л.П., Курзо Б.В., Пармон С.В., Прохоров С.Г. Характеристика гуминовых кислот разновозрастных озерных сапропелей //ХТТ. 1995. №1. С. 3-13.**
8. **Серебренникова О. В. Эволюция тетрапиррольных пигментов в осадочных отложениях. - М.- 1988.- 140 с.**
9. **Сильверстрейн Р., Басслер Г., Моррил Т. Спектрометрическая идентификация органических соединений. - М.: Наука- 1977.- 308с.**
10. **Сирюк Л. Г. Спектральные методы исследования ароматических углеводородов в нефтях и нефтепродуктах. М.: Наука- 1968.- 93с.**
11. **Скрябин Г.К., Головлева Л.А. Использование микроорганизмов в органическом синтезе. - М.: Наука. - 1976. - 333с.**
12. **Смит Е. Л. Витамин В^.- М.: Мир. - 1962.- 170с.**
13. **Соколов В. А., Бестужев М. А., Тихомолова Т. В. Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением. - М.: Недра.-**
14. **Соколов Д. Ф. Определение неорганических компонентов в сапропелях // Методика изучения сапропелевых отложений. - М.: Изд-во АН СССР.- 1953.- С. 87-121.**
15. **Соколова В. Е. О гипоазотемическом действии флавоноидов // Фармакология и токсикология. - Киев. - 1975.- Вып. 10.- С. 62-66.**
16. **Солдатенков П. Ф. Действие сапропеля на физиологические процессы в животном организме. - Л: Наука.-1976.- 170с.**
17. **Соловьев М. М., Белоголовая J1. А. Основные типы озерных и болотных отложений озера Селигер // Тр. сапропелевого ин-та.- М.- 1934.- Т. 1.- С. 27-29.**
18. **Справочник биохимика: Пер. с англ. / Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К.- М.: Мир. - 1991.- 544с.**
19. **Стадников Г. JI. Происхождение углей и нефти. - М.: Изд-во АН СССР.- 1937.-С. 31-35.**
20. **Стеклов Н. А. О разведке и оценке сапропеля: Вторая межвуз. конф. по использованию сапропеля в сельском хозяйстве.- Свердловск.- 1966.- С. 124-126.**
21. **Стеклов Н. А., Ильина Е. Д. О генетической классификации отложений сапропеля // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве.- Минск: Наука и техника.- 1976.- С. 63-73.**
22. **Страхов Н.М. Осадкообразование в современных водоемах. -М.- Наука.-1993. -С. 26-63.**
23. **Сукачев В. Н., Поплавская Г. И. Очерк историии озер и растительности Среднего Урала в течение голоцена по данным изучения сапропелевых отложений // Бюлл. Комис. по изучению четвертичного периода / АН СССР.- 1946.- №8.- С. 5-98.**
24. **Сурасинха Саман Химический состав и биологическая активность гуминовых кислот. Автореф.... канд. хим.наук. -СПб. -2000. -19 с.**
25. **Сухая Т. В., Снопков В. Б., Лопотко М. 3. Применение сапропеля в производстве древесно-волокнистых плит // Проблемы переработки тверд, горюч, ископаемых. - Минск. - 1980.- С. 98-99.**
26. **Тарантов А. С. Значение минералов и минералогических исследований при изучении сапропелевых отложений: Межвуз. сб. научн. тр. // Методы исследования торфяных и сапропелевых отложений. - Тверь. - 1991.- С. 61-71.**
27. **Тарантов А. С. Значение минералогических исследований при изучении состава и свойств сапропелей // Программа комплексного исследования сапропелей, производства и использования сапропелевой продукции в различных отраслях народного хозяйства. - М.- 1994.- С. 77-**

**78.**

1. **Тарантов А. С. Минералогический состав сапропелей как отражение гидрохимической эволюции озер // Методы исслед. торф, и сапр. отлож. - Калинин: КГУ.- 1989.- С. 4-16.**
2. **Тарантов А. С. Морфология и особенности генезиса фосфатов и карбонатов железа сапропелевых отложений // Свойства и методы исследования торфяных и сапропелевых месторождений. - Калинин. - 1983.- С. 102-109.**
3. **Тарантов А. С., Курзо Б. В. Минералого-геохимические особенности формирования сапропелевых отложений с активным проявлением сульфатредукции (на примере оз. Беленц БССР) // Изв. ВУЗов. - Геология и разведка.- 1989.- №3.- С. 40-45.**
4. **Тарантов А. С., Ларгин И. Ф., Антонов С. В. Задачи и методика исследования минералогического состава сапропелей // Биохимич. карбонаты антропог. озер и источн. - Пермь: ППИ.- 1989.- С. 29-37.**
5. **Тарантов А. С., Логинов А. Н., Антонов С. В. Агрохимическое значение и методика определения окислительно-восстановительного потенциала сапропелевых отложений // Торф, пром-ть. - 1986.- №1.- С. 15-**

**18.**

1. **Тарновский А.А. Геохимия донных отложений современных озер. -JL изд-во ЛГУ. -1980. -С. 15-31.**
2. **Титов Е. М. О классификации пресноводных сапропелей // Сапропели и их использование. - Минск. - 1958.- С. 29-40.**
3. **Топливо твердое минеральное. Метод определения зольности. - М.- ГОСТ 11022-90 (ИСО 1171-81, СТ СЭВ 493-89, СТ СЭВ 1461-78).**
4. **Торф и продукты его переработки для сельского хозяйства. Методы определения обменной и активной кислотности. ГОСТ 11623-89.- М.: Изд- во стандартов. - 1990. -10с.**
5. **Торф. Методы определения влаги. - ГОСТ 11305-83.- М.: Изд-во стандартов. - 1983. - 8 с.**
6. **Торф. Методы определения зольности. - ГОСТ 11306-83.- М.: Изд-во стандартов. - 1984. -10 с.**
7. **Трубецкой О.А., Кудрявцева Л.Ю., Ширшова Л.Т. Фракционирование гумусовых веществ почв электрофорезом в полиакриламидном геле в присутствии денатурирующих агентов // Почвоведение. 1993. №8. С. 122-**

**125.**

1. **Тюремный С.Н. Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе М.Ленинград. 1959. С. 82-84.**
2. **Успенский В. А., Радченко О. А., Шишкова А. П. Методы битумологических исследований. Задачи исследований и пути их разработки. - Л.- 1975.- С.38-49.**
3. **Федотов В. Л. Микроэлементный состав сапропелей // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 97-104.**
4. **Федотов И. Ф. Микрофлора молтаевского сапропеля при хранении его в условиях грязехранилищ лечебных учреждений Свердловской области // Тр. Свердл. с.-х. ин-та. - Свердловск.- 1968.- Вып. 17.- С. 139-144.**
5. **Хохлов Б. Н. Об использовании сапропелей на удобрение в Ярославской и Псковской областях // Проблемы использования**

**сапропелей в народном хозяйстве. - Минск: Наука и техника. - 1976.- С. 156-161.**

1. **Царфис П. Г., Киселев Б. В. Лечебные грязи и другие теплоносители.- М.:Высшая школа.- 1990.- 127с.**
2. **Цыпленков В. П., Чуков С. Н. Парамагнитная активность органического вещества некоторых почв // Почвоведение. - 1984.- №1.- С.**

**123-129.**

1. **Черонис Н. Д., Ма Т. С. Микро- и полумикрометоды органического функционального анализа. - М.: Наука - 1973.- 375с.**
2. **Чуков С. Н., Талашкина В. Д., Надпорожская М. А. Физиологическая активность ростовых стимуляторов и гуминовых кислот почв // Почвоведение. - 1995.-№2.- С. 169-174.**
3. **Шабарова Н. Т. Азотистые вещества сапропелей.- Тр лабор. сапр. отложений. - М.-Л.- 1950.- Вып. IV.- С. 40-47.**
4. **Шестакова Т.В. Вещественный состав и размещение сапропеля озер Калининградской области // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск: Наука и техника. 1976. С. 39-45.**
5. **Шинфлер С., Бурыан П., Мацак И. Анализ функциональных групп в угле и продуктах его пиролиза // Процессы обогащения и использования угля: Конф. ЧС НТО и ИГГ.- Прага. - 8. 11.1979.- С. 38-41.**
6. **Шишков В. Ф., Рандин О. П., Петухов Л. П. и др. Природа сигналов ЭПР в гуминовых кислотах // ХТТ.- 1985.- №4.- С. 38-40.**
7. **Шишков В.Ф., Тутурина В.В. Окисление сапропелитов. Иркутск: изд- во Иркутского ун-та. -1985. -С. 15-18.**
8. **Шляпников Д. С., Демчук И. Г., Окунер П. В. Минеральные компоненты донных отложений озер Урала. - Свердловск. - 1990.- 100с.**
9. **Юдина Н. В., Писарева С. И., Саратиков А. С. Параметры оценки биологической активности органического вещества сапропелей // Химия растительного сырья. - 1998.- №4.- С. 29-32.**
10. **Юдина Н.В., Писарева С.И., Пынченков В.И., Лоскутова Ю.В. Параметры оценки биологической активности органического вещества сапропелей // Химия растительного сырья 1998. №4. С. 33-38.**
11. **Юдина Н.В., Писарева С.И., Саратиков А.С. Оценка биологической активности гуминовых кислот торфов //ХТТ. 1996. №5. С. 31-34.**
12. **Albaiges J. et al. Extractable and bound neutral lipids in some lacustrine sediments // Org. Geochem.- 1984.- V. 6.- P. 233-236.**
13. **Analytical methods for coal and coal products / Ed. Karr C.- N.-Y.- 1978- 1979.-V. 1-3. P. 379-403.**
14. **Baker E. W., Palmer S. E., Huang W. Y. Chlorin and porphyrin geochemistry of DSDP Leg 40 sediments // Bolli H. М., Ryan В. E. Init. Repts. DSDP.- Washington.- 1978.- V. 38-41.- P. 639-647.**
15. **Baker E. W., Palmer S. E., Huang W. Y. Intermediate and late diagenetic tetrapirrole pigments. Leg 41: Cape verde rise and losin // Init. Rep. Deep Sea Drilling Project.- 1972.- V. 41.- P. 825-837.**
16. **Baker E. W., Smith G. D. Chlorophyll derivatives in sediments, Site 147 // Heezen В. C., MacGregor I. D. Init. Repts. DSDP.- Washington.- 1973.- V. 20.- P. 943-946.**
17. **Boyd M. L., Montgomery D. S. Structural group analysis of the Athabasca bitumes asphaltene and tar components // Fuel.- 1962.- V. 62.- №3.- P. 335- 350.**
18. **Carter P. Adsorption of aminoacid-containing organic matter by calcite and quarts // Geochim. Cosmochim. Acta.- 1978.- V. 40.- P. 1939-1942.**
19. **Carter P., Mitterer R. Amino acid composition of organic matter, associated with carbonate and non-carbonate sediments // Geochim. Cosmochim. Acta.- 1978.-V. 40.- P. 1928-1938.**
20. **Chave K., Suess E. Calcium carbonate saturation in sea water; effects of dissolved organic matter// Limnol. Oceanogr.- 1970.- V. 15.- P. 633-637.**
21. **Chemistry and Biochemistry of plant pigments / Ed. T. W. Goodvin.— London: Academic Press.- 1976.- 340 p.**
22. **Clark F. E., Tan К. H. Identification of polysaccharide ester linkage in humic acids // Soil. Biol. Biochem.- 1969.- V. 1.- P. 75-81.**
23. **Craver C. D. Dask-book of Infrared Spektra. Coblentz Socicty.- POB 9952.- Kirkwood.- 1974.- 183s.**
24. **Devon Т. K., Scott A. J. Handlook of naturally occuring compounds. — N. - Y. —1972. — 386p.**
25. **Farmer V. C. The Inerared spectra of minerals.-London.-1974.-320 p.**
26. **Flaig W. Chemical composition and physical properties of humus substances: Symposium “Humus et Planta”.- Prague.- 1967.- P. 81-112.**
27. **Flaig W. Effekt of humik substances on plant metabolism // Proc. 2 nd Int. Peat Congress.- Leningrad.- 1970.- P. 579-606.**
28. **Hajibrahim S. K., Tibbetts P. J. C., Watts C. D., Maxwell J. R., Eglinton G. Analysis of carotenoid and porphyrin pigments of geochemical interest by high- performance liquid chromatography //Analytical chemistry.- 1978.- V. 50.- №4.- P. 549-553.**
29. **Horawski H. Studia and osadami dennymi torfowisk // Zeszyty problemave posteraw nauk rolniczych.- 1971.- №107.- S. 167-178.**
30. **Kershaw J. R. Ultraviolet and luminiscence spectroscopy // Spectrosc. Anal. Coal Liguids.- Amsterdam.- 1989.- P. 155-194.**
31. **Kershaw J. R. Spectroscopic Analysis of coal liguids // Coal Sci. And Technol.- Amsterdam.- 1989.- V. 12.- 395p.**
32. **Lounda J. W., Palmer S. E., Baker E. W. Early products of chlorophyll diagenesis in Japan Trench sediments of Deep Sea Drilling Project sites 434, 435 and 436 // Init. Repts. DSDP.- Washington.- 1980.- V. 56-57.- Pt 2.- P. 1391-1369.**
33. **Merkt J., Luttig G., Schneekloth H. Vorschlag zur Gliederung und Definition der limnischen Sedimente. Geol. Jb. 89.- Hannower.- 1971.-S. 17-21.**
34. **Meyer W. Die Bestimmung functioneller Gruppen an Huminsubstanzen aus Boden.- Zurich.- 1962.- S. 82-83.**
35. **Nischimura M. The geochemical significance in early sedimentation of geolipids obtained by saponification of lacustrine sediments // Geochim. Cosmochim. Acta.- 1977.- V. 41.- P. 1817-1823.**
36. **Ogner G. Fractionation of humus hydrolysates by ion exchange resins // Soil, sci.- 1970b.- V. 110.- №2.- P. 8 6-92.**
37. **Piccolo A., Campanella L., Petrolino В. M. Carbon-13 Nuclear Magnetic Resonance Spectra of soil humis substances extracted by different mechanizms // Soil Science Society of America Journal.- 1990.- №54.- P. 750-756.**
38. **Piccolo A., Nardi S., Concgeri G. Structural characteristics of humic substances as related to nitrate uptake and growth regulation in plant systems // Soil Biol. Biochem.- 1992.- V. 24.- №4.- P. 373-380.**
39. **Pretsch E. Tables para la elucidation estructural de compuestos organicos par methods opticos / Alhambra.- Madrid.- 1980.- 120v.**
40. **Robinson N., Granwell P. A., Eglinton G. Sources of the lipids in the bottom sediments of a English oligo-mesotrophic lake // Freshwater Biol.- 1987.- V.**
41. **-P. 15-33.**
42. **Scheffer F., Ulrich B. Humus und Humusdungung Enke Verlag.- Stuttgart.- 1960.- S. 27-33.**
43. **Schnitzer М., Kemdorf H. Reactions of fulvic acid with metal ion // Water, air and soil pollutions.- 1981.- №5.- P. 97-108.**
44. **Smith G. D., Baker E. W. Chlorophyll derivatives in DSDP Leg 22 sediments // Borch С. C., Sclater J. G. Init. Repts. DSDP.- Washington.- 1974.- V. 22.- P. 677-679.**
45. **Sowden F. J. Extraction of nitrogen containing organic matter fractions from brown forest soil //Canad. J. Soil. Sci.- 1970a.- V.50.- P. 227-232.**
46. **Tan К. H., Clark F. E. Polysaccharide constituents in fulvic and humic acids extracted soil // Geoderma.- 1970.- №2.- P. 72-78.**
47. **Tarantov A. S. Microbiological and geochemical stratification of guttja deposits // Processings VIII int. peat congress.- Leningrad.- 1988.- P. 22-28.**
48. Vibrational spectra of organominerallic compaunds / Ed. Maslowsky E. - N.-Y.-1976.-528 p.
49. Von Rudlof E. Infrared spectra of natural products // Flavour and Fragrance Journal.- 1985.- V. 1.- P. 33-35.
50. Wang C. Determination of aromaticity indices of coal liguids by infrared spectroscopy//Fuel.- 1987.- V. 66.- №6.- P. 840-843.
51. Yamaguchi K. Spectral Data of natural products. — V. 1. — N.-Y. — 1970. -