



**УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

Российской академии наук

**URAL BRANCH**

of the Russian Academy of Sciences

# **КАТАЛОГ**

**научно–технических разработок**

**Science and Engineering Developments**

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**RATIONAL NATURE MANAGEMENT**



**Настоящее издание представляет собой каталог научно-технических разработок, выполненных в научных учреждениях Уральского отделения Российской академии наук. Большинство из представленных в каталоге разработок защищены патентами, в режиме ноу-хау и другими охраняемыми документами.**

Каталог состоит из отдельных тематических выпусков по следующим направлениям:

- Новые материалы и технологии
- Фундаментальные науки – медицине
- Нанотехнологии и наноматериалы. Информационные технологии. Приборы и дефектоскопия
- Рациональное природопользование
- Экономические технологии. Гуманитарные науки.

Издание предназначено для руководителей и специалистов промышленных и научно ориентированных предприятий и организаторов выставок. Издание призвано привлекать деловых партнеров, содействовать экономическому развитию региона и способствовать продвижению научных разработок Уральского отделения РАН в России и за рубежом.

**This edition is a reference book and compendium of the scientific developments carried out at the research organizations of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. The presented scientific developments are mostly covered by patents, protected as know-how, and have copyright or other title of protection.**

The book is organized into special thematic issues according to the following research directions:

- Advanced Materials and Technologies.
- Basic Research for Medical Applications.
- Nanotechnologies and Nanomaterials; Information and Computing Technologies; Instruments and Non-Destructive Testing.
- Rational Nature Management.
- Economics Technologies and Humanities.

This reference work may be useful for managers and professionals of commercial science-oriented companies and industrial enterprises, is a must-have for those arranging scientific exhibitions, and is intended to attract business partners, to contribute to the economic development of the region, and to promote the scientific developments of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences in Russia and abroad.

Ответственный редактор  
**Мушников Н.В.**

Edited by  
**N. Mushnikov**

Составитель  
**Счастливцева Е.В.**

Compiled by  
**E. Schastlivtseva**

Перевод и редакция английского текста  
**Поморцева Н.Ю., Быков А.С.,  
Репринцев В.Г., Сюзюмова А. Л.**

Translated and edited by  
**N. Pomortseva, V. Bykov ,  
V. Reprintsev, A. Syuzumova**

Выражаем искреннюю благодарность руководителям и сотрудникам научных организаций Уральского отделения РАН и всем, кто оказывал содействие и внес свой вклад в работу над статьями каталога.

Отдельно благодарим Питера Брэди (компания ESB, Ирландия), Лоуренса Арчибалда (Университет Ноттингема, Великобритания) и Роберта Стюарта (Служба аккредитации UKAS, Великобритания) за корректуру и редактирование некоторых статей каталога.

Acknowledgements

Sincere appreciation is extended to managers and researchers of the scientific organizations of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences and to all those who have offered support and contributed to this edition and worked on the articles of the book. Special thanks to Peter Brady (ESB, Ireland), Laurence Archibald (Nottingham University, UK), and Robert Stuart (UKAS, UK) for proof-reading and editing some of the entries.

## СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОИСКОВ месторождений алмазов на Восточно-Европейской платформе с использованием данных по химическому и изотопному составам подземных вод.....	5
ПРОГНОЗ ОСТАТОЧНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ месторождений нефти методом статистической базы.....	6
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ формирования залежей углеводородов.....	7
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «Геолого-статистическая обработка геохимических данных».....	8
ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «Тимано-Печорский нефтегазоносный бассейн».....	9
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «Геолого-экономическая оценка месторождений и экологическая оценка последствий их освоения».....	10
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «Региональное управление фондом общераспространенных полезных ископаемых».....	11
ГЕОСИСТЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ пространственной трансформации производительных сил Урала.....	12
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ последствий воздействия горнопромышленных комплексов на окружающую среду.....	13
СПОСОБ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ сульфидсодержащих материалов.....	14
НОВЫЕ СОБИРАТЕЛИ для флотации сульфидных руд.....	15
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ германийсодержащих материалов.....	16
ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ отработанных автомобильных шин.....	17
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ свинецсодержащих техногенных промпродуктов и отходов.....	18
ВСКРЫТИЕ ОБОЛОЧКИ тепловыделяющего элемента (ТВЭЛ).....	19
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ особо чистого кварцевого стекла из природного кварца.....	20
ГЕНЕРАТОРЫ СИНТЕЗ-ГАЗА.....	21
ГИДРОГРАНАТ.....	22
СЕРНЫЙ БЕТОН.....	23
ФОТОКАТАЛИЗАТОРЫ.....	24
УСТАНОВКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ для озono-сорбционной очистки питьевой воды.....	25
ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД от шестивалентного хрома.....	26
МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ массовых концентраций адсорбируемых галогенорганических соединений (АОХ) в пробах питьевых, поверхностных и сточных вод с применением АОХ-анализатора.....	27
МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ массовой концентрации хлороформа в пробах питьевых, природных поверхностных и сточных вод методом газожидкостной хроматографии.....	28
НОВЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ и санитарно-эпидемиологического контроля содержания фенола и анилина в природных средах.....	29
ЗАЩИТА ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ НАКИПИ.....	30
ОЧИСТКА ОТ МЕДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.....	31



БИОСОРБЕНТЫ для очистки водоемов и водной поверхности от нефти и нефтепродуктов.....	32
БИОПРЕПАРАТ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ для очистки загрязненных углеводородами почвенных и водных объектов и обезвреживания нефтяных и газоконденсатных шламов.....	33
ШТАММ GORDONA TERRAE ВКПМ АС-1741 для разложения нефти и нефтепродуктов .....	34
СОРБЕНТЫ НЕФТЕПРОДУКТОВ на основе растительного сырья .....	35
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПРЕСС-ТЕХНОЛОГИЯ очистки нефтезагрязненных почв и грунтов в условиях холодного климата.....	36
ГРАНУЛИРОВАННЫЕ СОРБЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	37
«СИНУС» – сейсморегистрирующая помехоустойчивая система с накоплением .....	38
ПРИБОР VN-4008 для трехкомпонентных геоакустических измерений в скважинах.....	39
ИССЛЕДОВАНИЕ И ОТРАБОТКА параметров БВР при заоткоске уступов в предельном положении и отбойке приконтурных целиков.....	40
СПОСОБ И УСТРОЙСТВО для бурения взрывных скважин .....	41
СОЗДАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ разрушения высоких уступов карьеров крупномасштабными взрывами.....	42
ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА сбора сейсморазведочных данных «IS-128» (совместно с ООО «НПП Интромаг»).....	43
ТЕХНОЛОГИЯ СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ оснований и конструктивных элементов строительных объектов.....	44
ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ для малоглубинной сейсморазведки .....	45
ВЕКТОР – компьютерная технология интерпретации геопотенциальных полей.....	46
СПОСОБ ОЦЕНКИ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ разрывных нарушений на платформенных территориях в связи с размещением ответственных объектов .....	47
МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ массовых долей общего хлора (ОХ) и органически связанного хлора (ООХ) в пробах целлюлозы, бумаги и картона с применением АОХ-анализатора.....	48
СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ загрязнений в целлюлозно-бумажной промышленности .....	49
КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ древесной зелени хвойных пород и создание препаратов для сельского хозяйства .....	50
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ комплексной переработки сульфатного скипидара.....	51
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ массовой концентрации лигнинных веществ.....	52
КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ лесных экосистем на техногенно нарушенных территориях европейского северо-востока России .....	53
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ для образования государственного природного заповедника «Шайтан-тау» (Оренбургская область) .....	54
РЕВИЗИЯ КРАСНОЙ КНИГИ ЯНАО и подготовка материалов для её нового издания .....	55
КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области.....	56
КОЛЛЕКЦИЯ ВЬЮЩИХСЯ РАСТЕНИЙ Ботанического сада УрО РАН.....	57
ПОПУЛЯЦИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ – новый метод сохранения биоразнообразия и генетических ресурсов лесообразующих видов .....	58
АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ для лесовозобновления .....	59
РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ на Среднем Урале ценных видов лекарственных растений .....	60
КОЛЛЕКЦИЯ АРКТО-МОНТАННЫХ ИВ Ботанического сада УрО РАН.....	61
Отселектированный на зимостойкость КЛЕН ОСТРОЛИСТНЫЙ ACER PLATANOIDES L.....	62
КАРТЫ ТОЛЕРАНТНОСТИ древостоев к дефолиации листогрызущими насекомыми .....	63
АГРОТЕХНИКА создания еловых культурценозов .....	64
ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА лесами Уральского региона .....	65

# CONTENTS

EVALUATION OF POTENTIAL for Explorations of Diamond Deposits on the Eastern European Platform using Data on Chemical and Isotopic Compositions of Groundwaters.....	5
FORECAST of Residual Oil Deposits by Data Base Method .....	6
DETERMINATION OF GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL ASPECTS of Hydrocarbon Accumulation.....	7
STATISTICAL TREATMENT of Geochemical Data Software Package .....	8
GEOINFORMATION SYSTEM “Timan-Pechora Oil-and-Gas Bearing Basin” .....	9
INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM “Geological and Economic Appraisal of Mineral Deposits and Evaluation of Environmental Impact Caused by Their Development” .....	10
INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM “Regional Management of Widespread Mineral Resources” .....	11
GEOSYSTEM ELEMENTS of Spatial Transformation of Productive Forces in the Urals .....	12
THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FUNDAMENTALS of Environmental Impact Assessment of Mining Industry Complexes .....	13
METHOD OF UNDERGROUND LEACHING of Sulfide-Containing Materials .....	14
NEW COLLECTORS for Flotation of Sulfide Minerals .....	15
TECHNOLOGY of Germanium Extraction from Coal-Burning Dust Rational .....	16
TECHNOLOGY FOR RECYCLING Car Tire Wastes .....	17
INTEGRATED TECHNOLOGY for Lead Waste Processing.....	18
METHOD FOR REMOVAL of Fuel Cladding .....	19
TECHNOLOGY FOR MAKING High-Clean Quartz Glass of Natural Quartz .....	20
SYNTHESIS GAS GENERATORS.....	21
HYDROGARNET.....	22
SULPHURIC CONCRETE.....	23
PHOTOCATALYSTS.....	24
AUTOMATED SYSTEMS AND UNITS For Ozone-and-Sorption Treatment of Drinking Water.....	25
Removal of Hexavalent Chromium FROM NATURAL AND WASTE WATERS.....	26
MEASUREMENTS OF MASS CONCENTRATIONS of Absorbable Organically Bound Halogens (AOX) in Drinking, Surface and Waste Waters Using AOX Analyzer .....	27
Measurements of Chloroform Mass Concentrations in Drinking, Surface and Waste Waters by Capillary Gas-Liquid Chromatography Method .....	28
NEW METHODS FOR DETECTION and Control of Phenol and Aniline Contents in Natural Media for Sanitary and Epidemiologic Purposes .....	29
PROTECTION OF HEAT EXCHANGE EQUIPMENT FROM FORMATION OF SCALE .....	30
REMOVAL OF COPPER DEPOSITS .....	31
BIOSORBENTS for Purification of Water Ponds and Surfaces from Oil and Petroleum Products.....	32
OIL-OXIDIZING BIOLOGICAL PREPARATION for Purification of Hydrocarbon-Contaminated Soils and Waters and for Treatment of Oil and Gas-Condensate Slimes.....	33
GORDONA TERRAE VKPM AC-1741 STRAIN for Decomposition of Oil and Petroleum Products .....	34
Vegetable Raw Material-Based SORBENTS OF PETROLEUM PRODUCTS.....	35

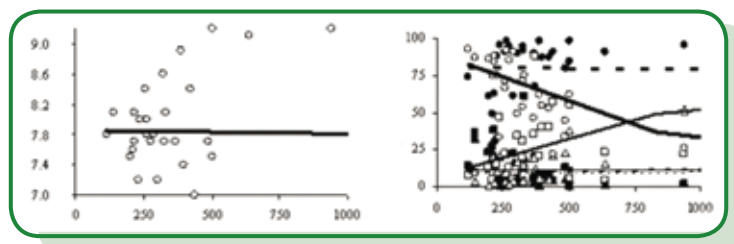
ENVIRONMENTALLY SAFE INNOVATIVE TECHNOLOGY for Purification of Oil-Polluted Soils and Grounds in Cold Climatic Conditions .....	36
GRANULAR SORPTION MATERIALS .....	37
“SINUS” Seismic Noise-Immune System .....	38
VN-4008 DEVICE for Three-Component Geo-Acoustic Measurements in Wells and Boreholes.....	39
INVESTIGATION AND OPTIMIZATION of Drilling and Blasting Parameters Conducted with Highwall Benches in the Limiting Position and Breaking of Near-Contour Pillars .....	40
METHOD AND DEVICE for Blasthole Drilling .....	41
MODEL OF BREAKING Open Pit Highwall Benches by Large-Scale Blasts .....	42
IS-128 TELEMETRY STATION of Seismic Data Acquisition (Joint Project with OOO NPP Intromag).....	43
SEISMOACOUSTIC FLAW DETECTION of the Base and Structural Elements of Buildings .....	44
IMPULSE SOURCE for Shallow Seismic Explorations .....	45
VEKTOR Computer Technology for Geopotential Field Interpretation .....	46
METHOD FOR EVALUATION OF SEISMIC ACTIVITY of Discontinuous Disturbances in Platform Territories Caused by Placement of Important Construction Projects .....	47
MEASUREMENTS OF MASS CONCENTRATIONS of Total Chlorine (OX) and Organically Bound Chlorine (OOX) in Pulp, Paper and Cardboard Using AOX Analyzer .....	48
COMPLEX POLLUTION CONTROL SYSTEM in Pulp and Paper Industry .....	49
AGGREGATE TECHNOLOGY for Coniferous Wood Greenery Processing and Agriculture Preparations .....	50
Sulfate Turpentine Integrated PROCESSING TECHNOLOGY .....	51
METHOD FOR DETERMINING the Mass Concentration of Lignin Substances .....	52
COMPLEX TECHNOLOGY for Forest Ecosystem Restoration on Anthropogenically Disrupted Areas of the European Northeast of Russia.....	53
ECOLOGICAL AND ECONOMIC SUBSTANTIATION of Shaitan-tau State Nature Reserve Establishment .....	54
REVISION AND PREPARING A NEW EDITION of the Red Data Book of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug.....	55
COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL MONITORING of Specially Protected Areas in the Sverdlovsk Oblast.....	56
COLLECTION OF CLIMBING PLANTS in the Botanical Garden of the Ural Branch, Russian Academy of Sciences .....	57
POPULATION CULTURES: A NEW METHOD of Conserving Biodiversity and Genetic Resources of Forest-Forming Species.....	58
SOIL PREPARATION EQUIPMENT for Reforestation Purposes .....	59
DEVELOPMENT OF CULTIVATION METHODS for Growing Valuable Species of Medicinal Herbs the Middle Urals.....	60
COLLECTION OF ARCTO-MONTANE SPECIES OF WILLOW in the Botanical Garden of the Ural Branch, Russian Academy of Sciences .....	61
Selected Frost Hardy EAGLE CLAW MAPLE ACER PLATANOIDES L.....	62
MAPS OF FOREST TOLERANCE to Insect Defoliation .....	63
AGRICULTURAL TECHNOLOGY of Spruce Forest Cultures .....	64
CARBON DEPOSITION in Forests of the Ural Region .....	65

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОИСКОВ месторождений алмазов  
на Восточно–Европейской платформе с использованием  
данных по химическому и изотопному составам подземных вод**

**EVALUATION OF POTENTIAL FOR EXPLORATIONS of Diamond Deposits  
on the Eastern European Platform using Data on Chemical  
and Isotopic Compositions of Groundwaters**

Установлено, что в кимберлитовых породах для пресных подземных вод при минерализации 0.5 - 0.6 г/л характерен гидрокарбонатный натриевый и хлоридно-гидрокарбонатный натриевый состав; высокое содержание (Na+K): около 80% и высокие значения pH подземных вод 8 - 9.2. Воды близкого состава наблюдаются во вмещающих и перекрывающих трубки породах. Такие особенности подземных вод связаны с процессами гипергенной серпентинизации и сапонитизации кимберлитовых пород, гидролиза алюмосиликатов. Также имеет место катионный обмен натрия горных пород на кальций подземных вод. Для изотопного состава подземных вод характерна высокая степень разделения четных изотопов урана.

It has been established that in kimberlite rocks fresh groundwaters with the content of total dissolved solids of 0.5-0.6 g/dm<sup>3</sup> are characterized with the sodium hydrocarbonate and sodium chloride-hydrocarbonate compositions; with a high content (about 80 %) of sodium and potassium (Na+K); and with the high pH factor (8–9.2). Waters of similar compositions are observed in rocks containing and overlapping kimberlite pipes. Such features of underground waters are connected with the processes of hypergenic serpentinization and saponitization of the kimberlite rocks, and with the hydrolysis of sodium aluminosilicates. Apart from that, there observed the cation exchange of sodium in the rocks for calcium in the underground waters. The isotopic composition of underground waters is characterized with a high separation of even uranium isotopes.



Отличительной особенностью разработки является то, что для условий Восточно-Европейской платформы установлена доминирующая роль подземных вод экзогенного происхождения в формировании трубок взрыва. С этим связана интенсивная измененность пород. В первую очередь это проявляется в их сапонитизации. Впервые показаны особенности изменения химического и изотопного составов подземных вод в интенсивно измененных кимберлитовых породах. Разработка может использоваться при поисках кимберлитовых образований.

For conditions of the Eastern European Platform, it has been established that exogenic groundwaters play the dominating role in the formation of kimberlite pipes. That explains the intense alteration in the rocks, which manifests itself first and foremost as saponitization. Characteristic changes in the chemical and isotopic compositions of underground waters have for the first time been demonstrated in the intensely changed kimberlite rocks. The development can be useful for explorations of kimberlite formations.

## ПРОГНОЗ ОСТАТОЧНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ месторождений нефти методом статистической базы

### FORECAST of Residual Oil Deposits by Data Base Method

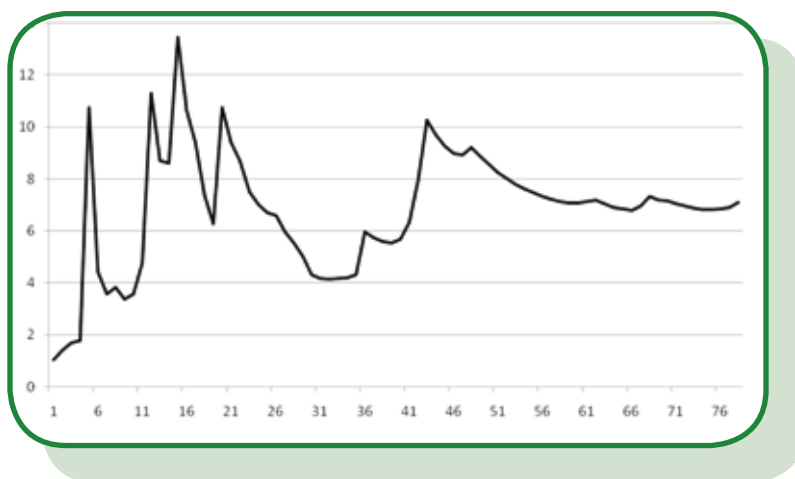


Метод предназначен для вычисления начальных суммарных и остаточных геологических запасов месторождений нефти на стадии падающей добычи.

The method has been developed for evaluation of the initial total oil reserves and residual oil deposits with declining production.

Метод основывается на работах ведущих специалистов в области математической геологии США, Великобритании и Норвегии в течение последних десятилетий. Исходная информация – отборы нефти по скважинам за время эксплуатации месторождения.

The method is based on the research works carried out over recent decades by leading experts in mathematical geology from the USA, UK and Norway. Quantities of oil withdrawal from boreholes over the deposit operation time are taken as the initial data.



Результаты вычисления начальных суммарных запасов по одному из выработанных месторождений Тимано-Печорской НГП.

The results of calculation of the initial total reserves of oil in one of the depleted oil deposits of the Timan-Pechora basin.



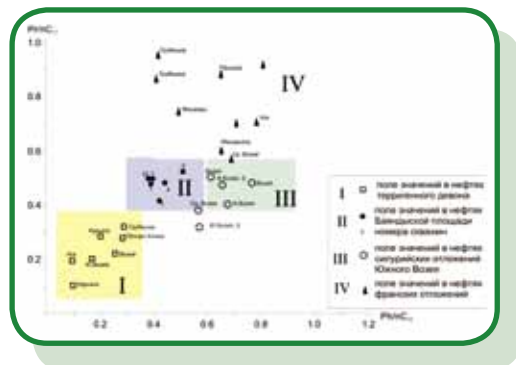


## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ формирования залежей углеводородов DETERMINATION OF GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL ASPECTS of Hydrocarbon Accumulation

Определение генетического типа нефтяных флюидов, оценка нефтегазового потенциала пород, создание модели формирования залежей углеводородов

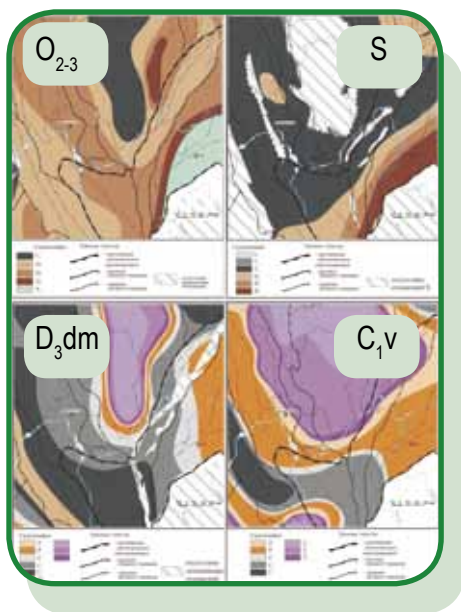
The development covers the research in determination of the genetic types of oil fluids, the assessment of oil and gas potential of rocks, and the building of a model of hydrocarbon accumulation.

В основу методики положены оригинальные наборы геолого-геохимических параметров для определения генезиса и потенциала залежей углеводородного сырья. Методика апробирована на ряде месторождений Тимано-Печорской провинции. На основе геохимической информации и палеотермического моделирования определяются условия формирования месторождений. Выявляется роль вертикальной и горизонтальной миграции углеводородов из вмещающих толщ. Определяется роль эпигенетических процессов в сохранении состава нефти, образовании сероводорода в нефтях.



Отношения  $Pr/C_{17}$  и  $Ph/C_{18}$  в нефтях Баяндынской площади и прилегающих районов.  
 $Pr/C_{17}$  and  $Ph/C_{18}$  ratios for oil from Bayandynskaya deposit and adjacent regions.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ



The proposed methods are based on the original sets of geological and geochemical parameters for determination of the genesis and potential of hydrocarbon accumulation. The methods are tested on a number of deposits in the Timan-Pechora basin. Based on geochemical data and paleothermal modeling, prerequisites for hydrocarbon accumulation are determined and the explanation is given to the impact of the vertical and horizontal migration of hydrocarbons from the containing strata. The influence of epigenetic processes is determined on the stability of oil composition and on the formation of hydrogen sulfide in oil.

Схемы времени вхождения осадочных толщ  
Денисовской впадины и сопредельных территорий  
в главную фазу генерации нефти.

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС**  
**«Геолого–статистическая обработка геохимических данных»**  
**STATISTICAL TREATMENT**  
**of Geochemical Data Software Package**



Разработан комплекс алгоритмов и программ для специальной геолого-статистической обработки геологоразведочных и геохимических данных.

A package of algorithms and programs has been developed for the special geological and statistical treatment of geochemical and geological surveyance data. This package includes original authoring systems, which allow the spatial trends to be revealed in the alteration of properties and locations of geological objects, which is critical for explorations of natural mineral deposits.

Разработка позволяет целенаправленно обрабатывать геохимические данные с разнородной метрологической характеристикой – от типа «да–нет» до измеренных в номинальных, порядковых шкалах и в шкалах отношений (количественных).

Данная разработка позволяет получать более объективную характеристику геологических объектов за счет включения в системный анализ геологических данных, полученных в разные годы, на разном оборудовании, в разных лабораториях.

The developed software package makes it possible to carry out the task-oriented special processing of geochemical data of a diverse metrological performance: the data can be of Yes/No field or they can be the measurements in the nominal, ordinal or ratio scales.

The software package provides a more objective characterization of geological objects owing to the involvement of geological data that have in different years been obtained by different laboratories using different equipment.



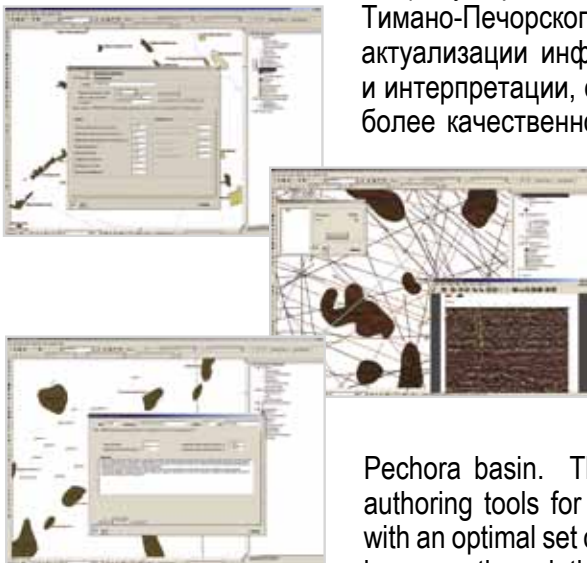
## ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «Тимано–Печорский нефтегазоносный бассейн» GEOINFORMATION SYSTEM “Timan–Pechora Oil–and–Gas Bearing Basin”

Разработана геоинформационная система, представляющая собой совокупность программно-технических, коммуникационных средств, информационных ресурсов, обеспечивающих накопление, хранение, анализ и интерпретацию текстовых, табличных, графических, картографических данных. Целевое практическое назначение системы – обеспечение комплексной информацией по месторождениям нефти и газа Тимано-Печорской провинции органов государственного управления в регионах, организаций, осуществляющих научные исследования, проектно-изыскательские работы.



A geoinformation system has been developed that includes a suite of communications products, software and information resources that provide accumulation, storage, analysis and interpretation of various data in the form of texts, tables, graphs, and cartographic materials. Practical application of the system is to provide complex information about oil and gas deposits in the Timan-Pechora basin in support of the state-run public authorities in the regions and for the needs of scientific research organizations and companies offering design and survey services.

Разработка включает в себя набор баз данных и карт, которые характеризуют геолого-геофизическую изученность территории, тектоническое и нефтегазогеологическое районирование, условия осадконакопления в пределах Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна. Позволяет проводить прогноз и оценку перспективности поисков углеводородного сырья на территории Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна. За счет оперативной актуализации информации, использования авторских методик анализа и интерпретации, оптимального набора программных средств позволяет более качественно и оперативно решать фундаментальные научные и прикладные исследовательские задачи.



The system includes a set of data and maps that cover geological and geophysical studies of the region, the tectonic and geological gas-and-oil zoning, and the prerequisites for deposits accumulation in the Timan-Pechora basin. The developed system makes it possible to carry out forecasting and appraisals of explorations of hydrocarbons in the territory of Timan-Pechora basin. The system is capable of efficient data updating, utilizes authoring tools for analysis and interpretation of data, and is characterized with an optimal set of software; all that considerably facilitates and qualitatively improves the solutions of problems in basic and applied research.

## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

«Геолого-экономическая оценка месторождений  
и экологическая оценка последствий их освоения»

## INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM

“Geological and Economic Appraisal of Mineral Deposits and  
Evaluation of Environmental Impact Caused  
by Their Development”



Оценка ресурсного потенциала  
муниципального образования.  
An appraisal of a municipal mineral  
resource potential.

Информационно-аналитическая система представляет собой совокупность методик, программно-технических, коммуникационных средств, информационных ресурсов, обеспечивающих накопление, хранение, анализ и интерпретацию текстовых, табличных, графических, картографических данных по месторождениям твердых полезных ископаемых. Целевое практическое назначение системы – оперативная стоимостная оценка доходности бюджетов разных уровней от разработки месторождений полезных ископаемых (существующей и прогнозируемой) и оценка ущерба окружающей среде.

The information-analytical system is a suite of methods, software, communications products, and information resources that provide accumulation, storage, analysis and interpretation of textual, tabular, graphic and cartographic data on the mineral deposits and mines. The system has found practical application as a task-oriented operational cost evaluation of the existing and predicted budget returns at various levels from the development of mineral deposits, and as an environmental impact assessment tool.

Разработана методика сокращенной стоимостной оценки месторождений полезных ископаемых на основе доходного метода. Определен оптимальный набор показателей, позволяющий принимать управленческие решения. В блоке геолого-экономической оценки рассчитывается экономический эффект от освоения месторождений и оцениваются доходы по различным уровням бюджетов. Блок экологической оценки позволяет дать денежную оценку экологических последствий геолого-разведочных работ и горно-добывающей деятельности, прогнозную оценку ущерба элементам окружающей среды. Для оперативного поиска и обработки информации по месторождениям разработана электронная база данных под управлением СУБД Microsoft Access и реализована связь с ГИС-системой, обрабатывающей картографическую информацию.

Based on the revenue method, a shortcut method has been developed for the cost evaluation of mineral deposits. An optimal combination of indicators has been determined, which allows managerial decisions to be taken. Within the geological-economic evaluation module, the economic effect from the development of deposits is calculated and budget returns are evaluated at different levels. The environmental module makes it possible to carry out a monetary assessment of the environmental impact caused by geological surveys and mining activities and to give predictive appraisals of damage to the elements of the environment. To efficiently search and process the mineral deposit information, a database has been developed under the Microsoft Access database management system and a linkage has been realized with the geoinformation system (GIS) that processes the cartographic data.



Пример стоимостной оценки  
месторождения.  
A screenshot of a mineral deposit  
cost evaluation.





**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА  
«Региональное управление фондом  
общераспространенных полезных ископаемых»**  
**INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM  
“Regional Management of Widespread Mineral Resources”**



Информационно-аналитическая система «Региональное управление фондом общераспространенных полезных ископаемых» представляет собой совокупность программно-технических, коммуникационных средств, информационных ресурсов, обеспечивающих накопление, хранение, анализ и интерпретацию различных геологических и негеологических данных – текстовых, табличных, графических, картографических. Целевое практическое назначение системы – информационно-аналитическое обеспечение комплексной информацией по месторождениям общераспространенных полезных ископаемых органов государственного управления в регионах, организаций, осуществляющих научные исследования, проектно-изыскательские работы.

The information-analytical system “Regional Management of Widespread Mineral Resources” is a suite of communications products, software and information resources that provide accumulation, storage, analysis and interpretation of various geological and non-geological data in the form of texts, tables, graphs, and cartographic materials. Practical application of the system is to monitor the complex data on the widespread natural resources and provide information support to the state-run public authorities in the regions, to scientific research organizations and companies offering design and survey services.

Для оперативного поиска и обработки информации по месторождениям разработана электронная база данных под управлением СУБД Microsoft Access. База данных состоит из комплекта основных таблиц и вкладок (гиперссылок) к ним, в которые записывается как текстовая информация (поля типа memo), так и прикрепленные файлы текстовых, графических и других приложений – информация из геологических отчетов, протоколов утверждения запасов и т.д. База данных по месторождениям общераспространенных полезных ископаемых внедрена в практику недропользования в Ненецком автономном округе, Республике Коми. По сравнению с существующими аналогами работа с данным ресурсом основана на использовании общераспространенного программного обеспечения, не требует привлечения высококвалифицированного персонала.

For efficient search and processing of mineral deposit information, the database has been developed under the Microsoft Access database management system. The database contains a set of tables and hyperlinks with recorded text information of memos and attached files of text, graphics and other applications, namely, the geological report data, mineral reserves confirmation records, etc.. The database on the widespread mineral resources has been put into practice in the Nenets Autonomous Okrug and Komi Republic. The developed system, when compared to the existing analogs, does not require the involvement of highly skilled personnel and can be operated on the basis of widely used software.



Образцы таблиц базы данных по общераспространенным полезным ископаемым  
Screenshots of database tables containing widespread mineral resources data

167982, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, 54  
Институт геологии Коми НЦ УрО РАН  
Директор член-корреспондент Асхабов Асхаб Магомедович  
Тел./факс: (8212) 24-09-70  
E-mail: [institute@geo.komisc.ru](mailto:institute@geo.komisc.ru), web-сайт: [www.geo.komisc.ru](http://www.geo.komisc.ru)

**ГЕОСИСТЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ  
пространственной трансформации  
производительных сил Урала**

**GEOSYSTEM ELEMENTS  
of Spatial Transformation  
of Productive Forces in the Urals**



На основе анализа пространственной специфики распределения геохимических и геофизических полей и этапов территориального освоения Урала исследованы факторы оптимизации региональных производительных сил, их возможной эволюции с учетом современных тенденций. В рассмотрение также приняты климатологические особенности и факторы современного взаимодействия человека с окружающей средой. Выявлены факторы обезлюдивания и дезинтеграции ряда территорий в прихребтовой зоне Урала. В связи с этим особое внимание уделено усилению взаимодействия субъектов УрФО и Уральского экономического района в рамках Уральской горной страны. Предложено формирование симметричного меридионального транспортного каркаса вдоль западного и восточного склона Урала, апробация и внедрение инновационных струнно-рельсовых транспортных систем в регионе.

Factors of regional economy optimization and possible evolution of productive forces have been investigated in the light of the modern economic trends based on the analysis of spatial distribution of the geochemical and geophysical fields and stages of the Ural territorial development. Specific climatic conditions and modern human-environment interactions have also been taken into consideration. Factors of depopulation and disintegration have been identified for some territories in the Ural range. A special attention is given to the strengthening of interaction between the subjects of the Ural Federal Okrug and the Ural economic area in the Ural highlands. Formation of a symmetric transport arrangement has been offered along the western and eastern slopes of the Urals; and novel string railway systems have been tested and implemented in the region.

Отличительными особенностями разработки является проведение анализа пространственной трансформации производительных сил Урала с привлечением методологии естественных наук: оценки ресурсного потенциала с учетом кларкового подхода и оригинальной методики учета совокупного действия экономических и экологических факторов на хозяйственные субъекты. Область применения: органы территориального планирования всех уровней управления.

The development is featured with the application of natural science methodology to the analysis of the spatial transformation of productive forces in the Ural: estimations of resource potential in terms of the clarke approach and an original accounting technique applied for the cumulative action of economic and ecological factors on economic subjects.



**ТЕОРЕТИКО–МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ  
И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ  
последствий воздействия горнопромышленных  
комплексов на окружающую среду**

**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FUNDAMENTALS  
of Environmental Impact Assessment  
of Mining Industry Complexes**

Уточнены и дополнены теоретико-методологические основы комплексной оценки последствий воздействия горнопромышленных комплексов (ГПК) на окружающую среду:

- разработаны методические положения по прогнозу формирования экологических зон для условий открытой и подземной разработки месторождений полезных ископаемых;
- методические рекомендации по прогнозу последствий в рамках экологических зон на базе обоснованной системы показателей;
- методический инструментарий и соответствующий алгоритм оценки экономического ущерба, связанного с причинением вреда материальным ценностям, природным ресурсам и населению от воздействия ГПК на окружающую среду.

Результаты выполненного исследования применяются для обоснования принятия управленческих решений по оздоровлению экологической обстановки в регионах горнопромышленной специализации.

Новые аспекты оценки последствий воздействия ГПК на окружающую среду: типизация воздействий; прогноз последствий с учетом выделенных экологических зон; оценка экономического ущерба от изъятия земельных участков и от загрязнения окружающей среды за пределами изымаемого земельного участка производится по выделенным зонам с применением метода прямого счета и метода косвенных оценок. Оценка экономического ущерба, связанного с причинением вреда природным ресурсам, базируется на оценке снижения ценности природных ресурсов. Стоимостная оценка социальных последствий осуществляется на основе теории риска.

Область применения: региональные органы управления, региональные научные учреждения.

Additions and amendments have been made to the methodological foundations of a comprehensive assessment of the environmental impacts caused by mining industry complexes:

Methodical recommendations have been developed on making predictions of ecological zoning in the conditions of open and underground mining of mineral deposits;

Methodical recommendations have been made on predicting environmental impact consequences within the specific ecological zones using a substantiated system of indicators;

Methods and an algorithm have been developed for an appraisal of the economic damage to stocks of materials and capital equipment, to natural resources and population, caused by mining industry complexes as a result of their impact on the environment.

The performed research plays an important role in substantiating administrative decisions on improving the ecological situation in mining regions.

For mining industry complexes, the new aspects of the environmental impact assessment are as follows:

- Classification of environmental impacts have been done
- Predictions have been developed depending on specific ecological zones
- The appraisal of the economic damage caused by allocation of lands and by the environmental pollution outside the allocated lands is conducted within specific ecological zones using the methods of direct costing and indirect assessment
- Assessment of economic losses due to the environmental damage is based on the assessment of decreasing value of natural resources
- Cost assessment of social consequences is based on the risk theory.

620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29

Институт экономики УрО РАН

Директор академик Татаркин Александр Иванович

Тел.: (343) 371-45-36, факс: 371-02-23

E-mail: [tatarkin\\_ai@mail.ru](mailto:tatarkin_ai@mail.ru); [zakhartchouk@mail.ru](mailto:zakhartchouk@mail.ru), Web-сайт: [www.uiec.ru](http://www.uiec.ru)

## СПОСОБ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ сульфидсодержащих материалов

### METHOD OF UNDERGROUND LEACHING of Sulfide-Containing Materials



Предложенный способ обеспечивает рентабельность переработки техногенного сырья (отходов обогащательного производства) за счет использования тепла недр в качестве катализатора процесса выщелачивания и выработанного пространства в качестве хранилища отходов производства.

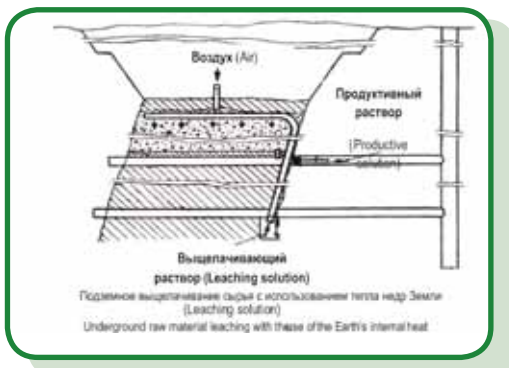
The proposed method ensures profitable processing of anthropogenic materials (wastes from beneficiation operations) through utilization of heat from the Earth's interior as a catalyst for the leaching process and using of underground space created after excavations for waste storage.

Разработанный способ подземного выщелачивания ценных компонентов из сульфидсодержащих отходов включает приготовление выщелачивающего раствора с использованием металлосодержащих рудничных вод, его накопление до объема, необходимого для проведения процесса выщелачивания, орошение сульфидсодержащих отходов выщелачивающим раствором, сбор продуктивного раствора и его переработку.

Особенностями способа являются закладка сульфидсодержащих отходов в подземные пустоты отработанных горных выработок, нагрев выщелачивающего раствора теплом недр в емкости, построенной ниже подземных пустот и возможность круглогодичного ведения работ в благоприятных условиях (повышенная температура выщелачиваемого материала и выщелачивающих растворов с высоким содержанием металлов).

Техническим результатом является снижение затрат на выщелачивание сульфидсодержащих отходов и уменьшение отчуждения земельных площадей под хранилища отходов за счет переработки отходов добычи и обогащения руд и использования подземных пустот.

The Institute of Mining has developed the method for leaching of valuable components from sulfide-containing wastes. The method includes preparation of leaching solution using metal-containing ore waters, its accumulation up to the volume necessary for conducting the leaching process; irrigation of sulfide-containing wastes by the leaching solution; gathering the productive solution and its processing.



The method has the following distinguished characteristics: sulfide-containing wastes are stored in the underground space of mine workings; leaching solution is heated via the Earth's internal heat utilization in the volume created below the underground voids; and operations are possible throughout the year in favorable conditions (an elevated temperature of leaching material and leaching solution with a high metal content).

The technical effect is reduction of costs for leaching of sulfide-containing wastes and reduction in the alienation of lands used for waste storage.





**НОВЫЕ СОБИРАТЕЛИ  
для флотации сульфидных руд**  
**NEW COLLECTORS  
for Flotation of Sulfide Minerals**

В Институте технической химии УрО РАН синтезированы и исследованы в лаборатории обогащения ОАО «Святогор» новые O,N-содержащие собиратели класса гидразидов – Г-17 и Г-18и для флотации сульфидных минералов цветных металлов. Реагенты испытаны на различных типах уральских Cu – Zn руд: колчеданных с тонким распределением сульфидов Cu и Zn; окисленных Cu-Fe-ванадиевых.



The Institute of Technical Chemistry has synthesized and OAO Svyatogor Laboratory has studied new oxygen and nitrogen-containing collectors, namely, G-17 and G-18i, pertaining to the hydrazide class and intended for flotation of sulfide minerals of non-ferrous metals. The reagents have been tested on various types of Ural copper-zinc ores: on pyrite ores with fine distribution of copper and zinc sulfides; and on oxidized copper-iron-vanadium ores.

По сравнению с традиционно используемыми сульфгидрильными собирателями (бутилксантогенатом калия (БКК) гидразид Г-18и обеспечивает извлечение Cu и Zn на 95,6 и 95,7% против 94,09 и 94,23% с БКК при одинаковом качестве концентратов; селективнее к сульфидным минералам в присутствии пирита: с хвостами флотации с гидразидами уходит 74% общей серы, а с БКК – только 58–64%.



As compared with traditionally used sulfhydryl collectors (potassium butylxanthogenate), G-18i hydrazide ensures 96.6% extraction of Cu and 95.7% extraction of Zn, whereas potassium butylxanthogenate yields 94.09% and 94.23% extractions, respectively, with the same quantity of concentrates. The G-18i hydrazide is more selective to sulfide minerals in the presence of pyrite: with the use of hydrazides, flotation tails retain 74% of total sulfur, whereas flotation tails retain only 58–64% of sulfur with potassium butylxanthogenate.

614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 3  
Институт технической химии УрО РАН  
Директор д.т.н. Стрельников Владимир Николаевич  
Тел.: (342) 237-82-72, факс: 237-82-62  
E-mail: itch-uro-ran@yandex.ru, web-сайт: www.itch.perm.ru

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ  
германийсодержащих материалов**

**TECHNOLOGY of Germanium Extraction  
from Coal-Burning Dust Rational**



Создана принципиально новая технология переработки пылей сжигания Ge-содержащих энергетических углей, включающая получение прочных окатышей (брикетов) с последующей их электроплавкой с возгонкой Ge и получением стандартных германиевых концентратов. Технология внедрена на ОАО «Медногорский медно-серный комбинат» и заложена в проект цеха производства германиевого концентрата ООО «Германий и приложения». Технология ориентирована на предприятия по добыче угля и производству германиевых концентратов.

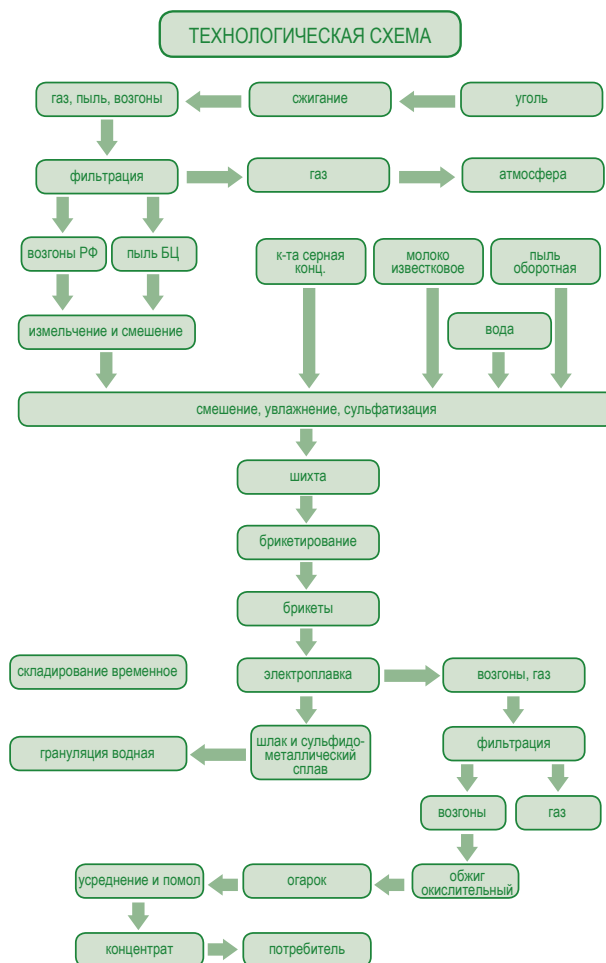
A fundamentally new technology has been developed for recycling of germanium-containing coal-burning dust, which includes preparation of high-strength pellets followed by electrosmelting with germanium sublimation to produce standard germanium concentrates. The technology was implemented at the OAO Mednogorsky medno-sernyi kombinat (Copper-Sulfur Complex); it has also been planned to utilize the technology in a workshop to be constructed for germanium concentrate production at the OOO Germanii i prilozhenia (Germanium and Applications Company). The development is intended for use at coal mining facilities and companies producing germanium concentrate.

**ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

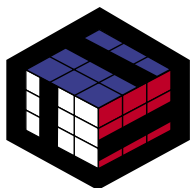
Технология позволяет перерабатывать пыли от сжигания Ge-содержащих энергетических углей с получением стандартных германиевых концентратов. Извлечение Ge в концентрат составляет не менее 90%, что при использовании других способов недостижимо. Технология обеспечивает комплексное использование угля для получения тепловой энергии с дополнительным извлечением Ge, а также защиту окружающей среды.

**DISTINCTIVE FEATURES**

The technology allows recycling of the coal-burning dust to obtain standard germanium concentrates. At least 90% of germanium is extracted into concentrate, which is otherwise unattainable by other methods available. The technology provides a multipurpose use of coal for thermal power generation with additional extraction of germanium and is environmentally friendly.



РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ



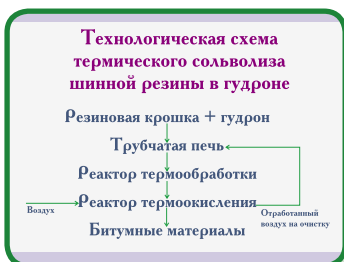
## ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ отработанных автомобильных шин TECHNOLOGY FOR RECYCLING Car Tire Wastes

Разработан эффективный метод утилизации автопокрышек, с возможностью получения товарной продукции, битума с улучшенными механическими свойствами для дорожного строительства. В качестве исходного сырья используются измельченные автопокрышки в виде кусков размером 10-20 мм и более. Процесс основан на термическом растворении шинной резины в тяжелых нефтяных остатках (гудронах, битумах) при умеренной температуре (до 350 °С) и атмосферном давлении. В результате термических превращений и реакций с компонентами нефтяного растворителя шинная резина полностью разрушается с образованием жидких соединений. Входящие в состав шин ингредиенты, технический углерод и неорганические добавки, входят в состав продукта процесса, битума, в качестве твердого модифицирующего компонента.



РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

An efficient method for car tire waste recycling has been developed, which makes it possible to obtain marketable products, such as asphalt with improved mechanical properties, to be used in road construction. Waste tires are ground into pieces of rubber crumb of 10—20 mm in size and larger and are used in the technology process. The process is based on the thermal dissolving of rubber in the petroleum residues at a moderately low temperature of up to 350°C under atmospheric pressure. The thermal transformations and reactions with the oil components result in complete decomposition of rubber with the formation of liquid compounds. The tire components, carbon black and inorganic additives are included in the product thus obtained as solid modifiers.



**Особенности битумов, модифицированных жидкими продуктами термо растворения отработанной шинной резины и сажей**

1. Пониженная температурная зависимость показателя пенетрации, что увеличивает морозостойкость и трещиностойкость дорожных покрытий
2. Отличная адгезия по отношению к мрамору и граниту

Технология характеризуется отсутствием вредных выбросов и отходов, использует стандартное недорогое оборудование, работающее при атмосферном давлении. В качестве исходного сырья используются измельченные автопокрышки. Полученный битум обладает улучшенными механическими свойствами, отличной адгезией к минералам.

The technology has no hazardous pollutants or wastes and utilizes inexpensive equipment that can operate under atmospheric pressure. Rubber crumb obtained from ground tires is used as the initial material for the process. The final product thus obtained has improved mechanical properties and excellent adhesion to minerals.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ свинецсодержащих техногенных промпродуктов и отходов

### INTEGRATED TECHNOLOGY for Lead Waste Processing

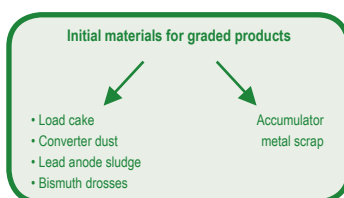


Разработана комплексная технология переработки твердых отходов, образующихся на предприятиях цветной металлургии, содержащих свинец.

Применение технологии позволяет извлечь свинец и ценные компоненты из техногенного и вторичного сырья.

Качество получаемых марочных продуктов соответствует ГОСТ 3778-98.

- Разработана оригинальная конструкция аппарата, не имеющая аналогов в мировой практике.
- Предложен материал для изготовления корпуса электролизера.
- Технология апробирована в полупромышленных условиях на электролизере с токовой нагрузкой 500-1000 ампер.



Годовой объем аккумуляторного лома в России – 70–90 тыс. тонн.  
70–90 thousand tons of scrapped accumulator metals are produced in Russia each year

An integrated technology has been developed for processing of lead-containing man-caused middlings and waste. The technology allows extracting lead and valuable metals as alloys from man-caused and secondary raw materials. The processed materials may be waste storage batteries or dusts, cakes and mattes, which contain lead, copper, zinc, cadmium, arsenic, antimony and noble metals, from copper smelters, zinc and lead-producing enterprises. Quality of the product is in compliance with the national GOST standards.

- A prototype electrolyzer, which has no analogs in the world, has been developed.
- Large-scale laboratory tests on electrical refinement of black lead, which was made from waste storage batteries, have been performed under the current load of 1000 A.



Объем твердых отходов предприятий цветной металлургии, содержащих свинец, составляет 90–100 тыс. тонн в год.

Total volume of solid lead-containing wastes of non-ferrous metallurgy is 90–100 thousand tons a year.



Сортовой свинец марки С1  
Special lead of C1 grade



Сортовой свинец марки С2  
Special lead of C2 grade

#### ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ

- Рафинирование чернового свинца происходит в одном аппарате.
- Конечный продукт: сортовой свинец и свинцовые лигатуры (свинец-сурьма, свинец-висмут).
- Организация процесса исключает образование газообразных и пылевидных отходов.
- Имеется патент РФ.

#### ADVANTAGES

- The technology allows refinement of black lead in a single apparatus.
- The final products are commercial lead, lead-antimony and lead-bismuth alloys.
- The process is managed so that formation of gaseous and dust effluents is avoided.
- A patent has been issued.

620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской/Академическая, д. 22/20

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

Директор д.х.н. Зайков Юрий Павлович

Тел.: (343) 374-50-89, факс: 374-59-92

E-mail: dir@ihite.uran.ru, web-сайт: www.ihite.uran.ru





## ВСКРЫТИЕ ОБОЛОЧКИ тепловыделяющего элемента (ТВЭЛ)

## METHOD FOR REMOVAL of Fuel Cladding

Разработан новый оригинальный способ удаления оболочки ТВЭЛа отработавшей тепловыделяющей сборки тепловых или быстрых реакторов путем растворения оболочки в жидком металле.

Предлагаемый способ применим для удаления оболочки ТВЭЛов, изготовленной как на основе специальных сталей, так и циркониевых сплавов (реакторы типа ВВЭР-1000, БРЕСТ и БН).

При использовании данного способа повышается производительность и технологичность переработки радиоактивных отходов с одновременным снижением количества отходов.

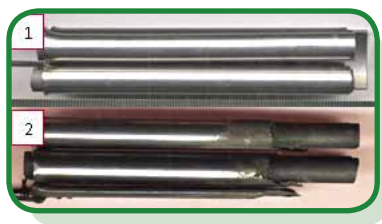
**Способ разработан совместно с ОАО СverdNIИхиммаш и ФГУП НИКИЭТ.**

A unique method has been developed for removal of cans of spent fuel assemblies of thermal or fast reactors by dissolution of the cans in liquid metal.

The proposed method can be used to remove fuel cladding made of special steels or zirconium alloys (VVER-1000, BREST and BN reactors).

The proposed method makes processing of radioactive materials more efficient and technologically effective.

**The method has been developed in collaboration with OAO SverdNIИhim mash and the Research and Design Institute for Power Engineering (FGUP NIKIET).**



«Модельная сборка» из 4-х трубок (сталь) с графитовыми имитаторами топлива. Температура растворения 750°C. Время выдержки – 45 мин. 1) до опыта, 2) после опыта.

Model assembly of 4 steel pipes filled with graphite rods imitating fuel. Dissolution temperature is 750°C. Exposure is 45 min. 1) before the experiment; 2) after the experiment.



Растворение оболочки циркониевого ТВЭЛа реакторов типа ВВЭР в жидком цинке. Температура ~ 830°C. Время выдержки 15 мин.

1) до опыта; 2) после опыта.

Dissolution of zirconium fuel element cans of VVER reactors in liquid zinc at a temperature of ~ 830°C.

Exposure is 15 min. 1) before the experiment; 2) after the experiment.

### ПРЕИМУЩЕСТВА СПОСОБА

- Позволяет отделить топливо от конструкционных материалов сборки без ее разделки, что существенно упрощает и удешевляет процесс переработки.
- Позволяет вскрывать оболочку ТВЭЛа практически без потери как нитридного, так и оксидного топлива.
- Позволяет организовать компактирование остатков ТВС, что важно как для организации процесса переработки, так и для создания условий утилизации и хранения отходов.

### ADVANTAGES

- The fuel can be separated from structural materials without cutting the assembly. Hence, reprocessing is considerably simplified and is less costly.
- The fuel cladding can be opened with little or no loss of both nitride and oxide fuels.
- Reminders of fuel assemblies can be compacted. This is important for both reprocessing arrangements and provision of conditions for disposal and storage of waste.

620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской/Академическая, д. 22/20

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

Директор д.х.н. Зайков Юрий Павлович

Тел.: (343) 374-50-89, факс: 374-59-92

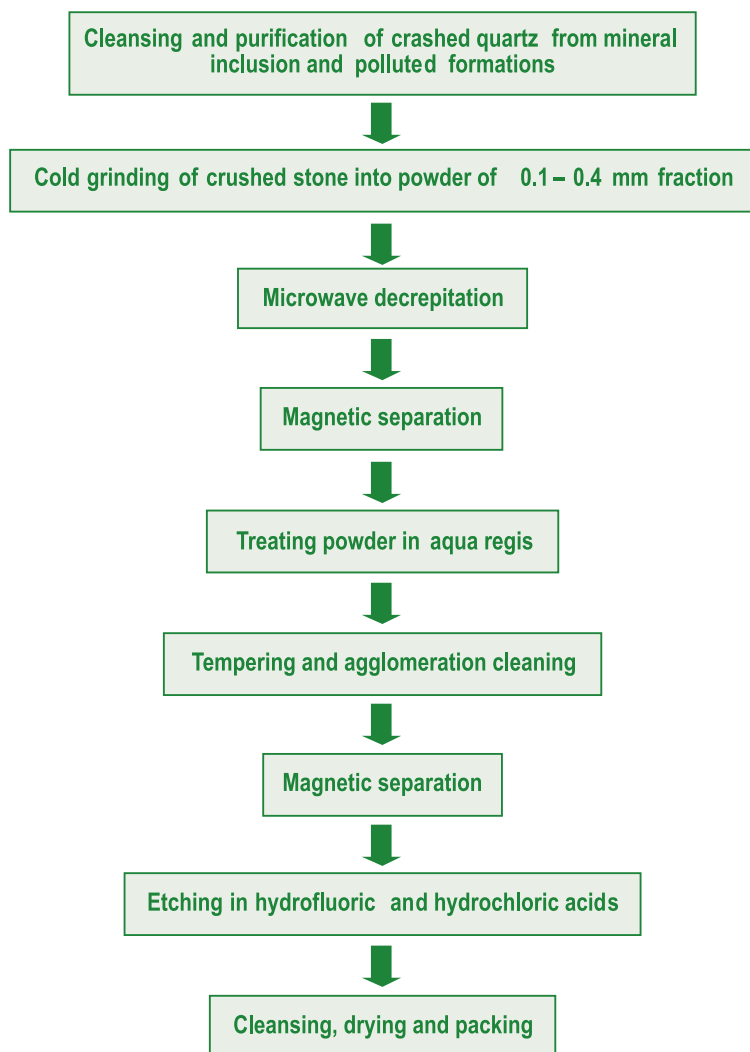
E-mail: dir@ihte.uran.ru, web-сайт: www.ihte.uran.ru

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ  
особо чистого кварцевого стекла из природного кварца**  
**TECHNOLOGY FOR MAKING  
High-Clean Quartz Glass of Natural Quartz**



Предложены новые методы очистки кварца от минеральных примесей и газо-жидкостных включений, учитывающие физико-химические и генетические свойства природного кварца различных месторождений, повышающие качество кварцевого концентрата.

New methods that improve quality of quartz concentrate are offered for cleaning quartz from mineral impurities and gas-liquid inclusions, considering physical, chemical and genetic properties of natural quartz of different deposits.



Отличительной особенностью технологической цепочки получения высокочистого кварцевого концентрата по предложенным методам является включение в нее операций холодной декрепитации газо-жидкостных включений в СВЧ поле, агломерационной очистки кварцевой крупки и исключение из цикла операции флотации, уменьшение себестоимости конечного продукта за счет снижения энергетических и трудовых затрат.

The processing chain for making high-purity quartz concentrate is featured by cold decrepitation of gas-liquid inclusions in the microwave field, agglomeration cleaning of quartz grains, with flotation excluded from the processing cycle. The cost of final product is reduced owing to the decrease in energy and labor expenditures.



## ГЕНЕРАТОРЫ СИНТЕЗ-ГАЗА SYNTHESIS GAS GENERATORS

В Институте химии твердого тела совместно с ОАО ВНИИМТ и НПО «МАШПРОМ» разработаны генераторы водорода и синтез-газа производительностью до 100 м<sup>3</sup>/час. Достигнуты следующие параметры риформинга: конверсия 98-99%, селективность 92-95%, отношение H<sub>2</sub>/CO 2±2.5.

The Institute of Solid State Chemistry, in cooperation with OAO VNIIMT and NPO MASHPROM research organizations, has developed hydrogen and synthesis gas generators with productivity of up to 100 m<sup>3</sup>/h. The following reforming parameters were achieved: conversion 98-99%, selectivity 92-95%, H<sub>2</sub>/CO ratio 2±2.5.



Действующая установка по переработке природного газа в синтез-газ производительностью 100 куб. м/час.

Operating facility for conversion of natural gas into synthesis gas with productivity 100 m<sup>3</sup>/h.

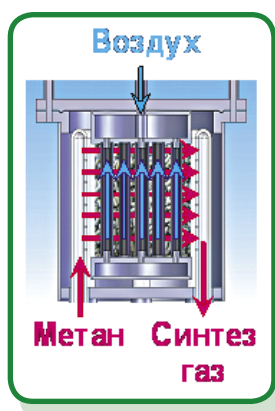


Схема генератора синтез-газа.  
Scheme of synthesis gas generator.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- Metallurgy and chemical industry – for production of hydrogen of different purity.
- Petrochemistry and processing of casing-head gas to synthetic hydrocarbons.
- Machine building – for cementation of steel products.

### APPLICATION

- Production of different-purity hydrogen in metallurgy and chemical industry.
- Petrochemistry and processing of casing-head gas to synthetic hydrocarbons.
- Cementation of steel products of mechanical engineering.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Low materials consumption.
- Compactness and weak dependence of technical and economic indicators on the scale of production.
- 30-40% saving of feedstock as compared with conventional processing methods.
- Expanded raw materials supplies owing to utilization of low-yield gas fields or biogas.
- Improvement of the environment resulted from a considerable decrease in carbon dioxide emission.

## ГИДРОГРАНАТ HYDROGARNET



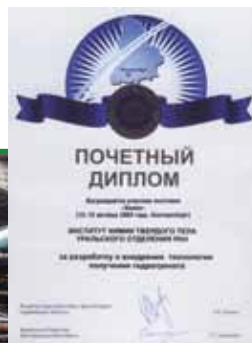
Разработана технология получения крупнокристаллического трёхкальциевого гидроалюмината (гидрограната), используемого в глинозёмном производстве в качестве фильтрующей добавки на стадии отделения красных шламов от алюминатного раствора. Технология позволяет получать кристаллы гидрограната размером 8-12 мкм.

Применение крупнокристаллического трёхкальциевого гидроалюмината (гидрограната), получаемого по данной технологии, позволяет резко повысить показатели фильтрующего процесса на стадии отделения красных шламов: увеличить продолжительность фильтроцикла фильтров (примерно в два раза) и улучшить качество фильтрата, в частности, снизить содержание в нём ионов кальция и железа.



A technology has been developed for obtaining macrocrystalline tricalcium hydroaluminate (hydrogarnet), which is used in the production of alumina as a filtering addition at the stage of separation of red muds from aluminate solution. The technology allows hydrogarnet crystals of 8 to 12 micrometers in size to be obtained.

Produced according to the proposed technology, hydrogarnet greatly improves the filtering process at the stage of red mud separation: the filtering cycle duration increases (nearly twice), and the filtrate quality is perfected, in particular, the content of calcium and iron ions in the filtrate decreases.



### ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанная технология легко адаптируется под существующее на глинозёмных заводах оборудование и не требует для внедрения больших инвестиций.

Технология внедрена на Уральском алюминиевом заводе (УАЗ, г. Каменск-Уральский).

### ADVANTAGES

The technology can be easily adapted to available equipment of alumina plants and requires no considerable investments.

The technology has been introduced at the Ural Aluminum Plant (Kamensk-Uralsky, Russia).





## СЕРНЫЙ БЕТОН SULPHURIC CONCRETE



В Институте химии твердого тела разрабатывается технология получения серного бетона с различными наполнителями, в т.ч. с добавлением наночастиц оксида алюминия; в качестве наполнителей предлагаем использовать отходы промышленных производств, а также шламы водоочистки.

Для производства серного бетона можно использовать стандартную мобильную передвижную асфальтобетонную установку.

Серные бетоны отличаются низкой истираемостью; повышенной прочностью, водостойкостью, кислотостойкостью и солестойкостью, что позволяет применять их в условиях агрессивных сред.

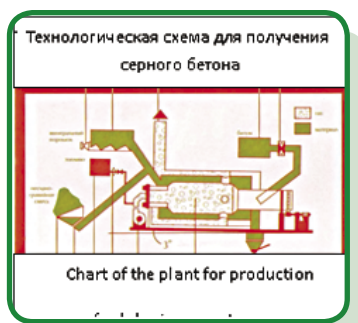
A technology for the production of sulphuric concrete with different fillers including aluminum oxide nanoparticles has been developed at the Institute of Solid State Chemistry. Factory waste and water treatment mud can serve as fillers.

Sulphuric concrete can be produced on a standard mobile asphalt concrete plant.

Sulphuric concretes are featured with low abrasability, enhanced strength, waterproofness, acid resistance, and salt tolerance, which allows them to be applied in aggressive media.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Серный бетон, в отличие от бетона на основе портландцемента, набирает прочность сразу после охлаждения.
- Серный бетон обладает низким водопоглощением.
- Использование серного бетона не ограничено погодными условиями.
- Возможность повторного использования бракованных изделий.
- Неограниченная, дешевая сырьевая база, в т.ч. отходы промышленных производств.



### ADVANTAGES

- In contrast to concrete based on portland cement, sulphuric concrete gains strength immediately upon cooling.
- Sulphuric concrete exhibits low water absorption.
- Application of sulphuric concrete is not limited by weather conditions.
- Rejected products can be recycled.
- Unlimited supply of inexpensive raw materials, including factory wastes.

## ФОТОКАТАЛИЗАТОРЫ PHOTOCATALYSTS



Разработана технология направленного синтеза наноразмерных твердых растворов на основе допированного оксида цинка с заданной морфологией, в т.ч. в виде нанотрубок. Полученные материалы тестированы в качестве катализаторов фотоокисления гидрохинона в водной среде при облучении в УФ и видимом диапазонах спектра.

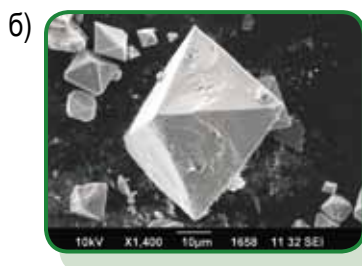
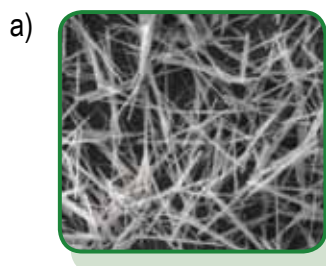
A technology has been developed for controlled synthesis of nanosized solid solutions based on doped zinc oxides with pre-assigned morphology including those in the form of nanotubes. The synthesized solutions were tested as hydroquinone photooxidation catalysts in aqueous medium during irradiation in UV and visible spectral regions.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- Катализаторы фотокаталитического окисления токсичных органических веществ, обеззараживания воды и воздуха от болезнетворных бактерий.
- Активные элементы ячеек для разложения воды под действием солнечного света с целью получения водорода.

### APPLICATION

- Catalysts for photocatalytic oxidation of toxic organic substances, and for decontamination of water and air by removing pathogenic bacteria;
- Active components of cells for the decomposition of water under exposure to sunlight to produce hydrogen.



СЭМ продуктов термоллиза:  
а)  $Zn_{1-x}Mn_x(OCH_2CH_2O)_{1/2}$   
б)  $Zn_{1-x}Mn_xOCH_2CH_2O$

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Способ направленного синтеза фотоактивных твердых растворов является универсальным.
- Предлагаемый способ позволяет получать наноразмерный оксид цинка с заданными размерами и морфологией.
- Дает возможность сместить фотокаталитическую активность оксида цинка из ультрафиолетового в видимый диапазон спектра.

### ADVANTAGES

- The proposed method of controlled synthesis of photoactive solid solutions is universal;
- It permits synthesis of nanosized zinc oxide with pre-assigned dimensions and morphology;
- The method allows shifting the photocatalytic activity of zinc oxide from UV to visible spectral region.



## УСТАНОВКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ для озono-сорбционной очистки питьевой воды

## AUTOMATED SYSTEMS AND UNITS For Ozone-and-Sorption Treatment of Drinking Water



Установка «Родник-мини 100» (ИМАШ УрО РАН)  
“Rodnik-Mini” 100 system (the Institute of Machine.  
Science, Ural Branch, Russian Academy of Sciences).

На базе озono-сорбционных установок доочистки питьевой воды «РОДНИК-МИНИ» созданы автоматизированные комплексы локального питьевого водоснабжения. В Институтах УрО РАН действуют 2 автоматизированных комплекса питьевого водоснабжения «АК-РМ-100» и 1 установка «РМ-100», ежедневно обеспечивая безопасной и качественной питьевой водой около 800 человек.

Automated systems for providing local supplies of drinking water have been designed on the basis of the “Rodnik-Mini” ozone-and-sorption treatment units. The scientific research institutes of the Ural Branch of the Russian Academy of sciences are equipped with two automated systems of drinking water supply, “AK-RM-100” and “RM-100”, which provide good quality drinking water to 800 people on a daily basis.

В установках используются диспергирующие устройства новых типов, защищенных Свидетельством на полезную модель. Установка имеет повышенный барьер по отношению к вирусам. Каждая установка проходит технологический контроль на специализированном стенде.

The systems utilize new types of dispersion devices, which are protected by patents for utility model. The systems provide protection against viruses. Each of the units has been tested at a special technology control bench.

## ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД от шестивалентного хрома

### Removal of Hexavalent Chromium FROM NATURAL AND WASTE WATERS



Разработана технология очистки природных и сточных вод от шестивалентного хрома, позволяющая очищать (обезвреживать) природные и сточные воды с содержанием шестивалентного хрома до 100 г/л. В результате применения разработанной технологии концентрация шестивалентного хрома в растворе снижается до уровня предельно-допустимых концентраций. Главная особенность технологии – восстановление шестивалентного хрома до трёхвалентного в одну стадию, за одну операцию.

A technology for removing hexavalent chromium from natural and waste waters has been developed, which allows purification (decontamination) of water containing up to 100 g/l of hexavalent chromium. Application of this technology results in a decrease in the content of hexavalent chromium down to permissible concentrations. The key feature of the technology is that within a single operation hexavalent chromium is reduced to the trivalent state.



Сточные воды после  
очистки  
Waste water after purification.



Сточные воды с высоким со-  
держанием шестивалентного  
хрома.  
Waste water with a high content  
of hexavalent chromium (50 g/l)  
before purification.



Осадок  $\text{Cr}(\text{OH})_3$   
 $\text{Cr}(\text{OH})_3$  deposit.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Полная очистка природных и сточных вод от шестивалентного хрома.
- Технология легко адаптируется под существующее на станциях водоподготовки оборудование, внедрение не требует крупных инвестиций.

#### Advantages

- Complete removal of hexavalent chromium from natural or waste waters.
- The developed technology can be easily adapted to the equipment available at water conditioning stations, and its introduction to practice requires no considerable capital investments.



**МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ массовых концентраций адсорбируемых галогенорганических соединений (АОХ) в пробах питьевых, поверхностных и сточных вод с применением АОХ-анализатора**  
**MEASUREMENTS OF MASS CONCENTRATIONS of Absorbable Organically Bound Halogens (AOX) in Drinking, Surface and Waste Waters Using AOX Analyzer**



Определение хлорорганических соединений (АОХ, ОХ и ООХ) на АОХ-анализаторе

Разработана методика определения АОХ (адсорбируемого органически связанного хлора) в воде на основе международного стандарта ISO 9562 и аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563. Методика может быть использована для целей эколого-аналитического контроля и эколого-аналитического мониторинга хлорорганических соединений в объектах окружающей среды.

The method for determination of AOX (absorbable organically bound chlorine) in water has been developed on the basis of the existing ISO 9562 standard and has been certified within the Russian national standard system GOST R 8.563. The method can be applied to environmental and analytical control and monitoring of chlorinated organic compounds occurring in the environment.

Согласно методике хлорорганические соединения выделяются адсорбцией на активированном угле, сжигаются в токе кислорода при 950°C с последующим микрокулометрическим титрованием выделившихся хлорид-ионов. Методика предназначена для регулирования сброса хлорорганических соединений в ходе модернизации производства белой целлюлозы до уровня международных технологических нормативов сброса АОХ, основанных на принципе «наилучших существующих технологий»; для оптимизации технологий водоподготовки с целью минимизации хлорорганических соединений в питьевых водах; для осуществления мониторинга природной среды (пресные и морские, дождевые и снеговые воды) и выявления потенциальных источников загрязнения хлорорганическими соединениями.

In accordance with the proposed method, organochlorine substances are concentrated by adsorption on the activated charcoal, are incinerated in an oxygen flow at 9500 C, and chloride-ions thus formed are detected microcoulometrically. The method is intended for organochlorine compounds discharge regulation to meet the international AOX limitations, based on the «best available techniques» principle; for optimization of water treatment technology in order to minimize the amount of organochlorine substances in drinking water; for monitoring the environment (fresh and marine water, snow and rain water), and for indication of potential organochlorine pollution sources.



## МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

массовой концентрации хлороформа в пробах питьевых, природных поверхностных и сточных вод методом газожидкостной хроматографии

**Measurements of Chloroform Mass Concentrations in Drinking, Surface and Waste Waters by Capillary Gas-Liquid Chromatography Method**



Определение хлорорганических соединений (АОХ, ОХ и ООХ) на АОХ-анализаторе

Разработана методика определения хлороформа в воде и аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563. Методика основана на экстракционном концентрировании хлороформа из исследуемой пробы органическим растворителем с последующей идентификацией и количественным определением методом капиллярной газожидкостной хроматографии с электронным захватным детектированием.

A method for determination of chloroform has been developed and certified within the Russian national standard system GOST R 8. 563. The method is based on the organic solvent extraction of chloroform followed by identification and quantitative determination by the capillary gas-liquid chromatography with electron capture detection.

Методика может быть использована для целей эколого-аналитического контроля технологического процесса отбеливания целлюлозы, а также для анализа питьевых, природных поверхностных вод. Методика предназначена для регулирования сброса хлороформа со сточными водами целлюлозно-бумажных предприятий до уровня прогрессивных международных технологических нормативов, основанных на принципе «наилучших существующих технологий», направленных на предотвращение негативного воздействия хлорорганики на окружающую среду.

The method can be applied for the environmental and analytical control of the pulp bleaching process as well as for analyzing drinking water and natural surface waters. The method is intended for regulation of chloroform discharge with pulp-and-paper industrial wastewater in order to bring the technology up to meet the advanced international technology standards based on the «best available technology» principle for prevention of the negative impact of organochlorine pollution on the environment.



## НОВЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ и санитарно-эпидемиологического контроля содержания фенола и анилина в природных средах

## NEW METHODS FOR DETECTION and Control of Phenol and Aniline Contents in Natural Media for Sanitary and Epidemiologic Purposes

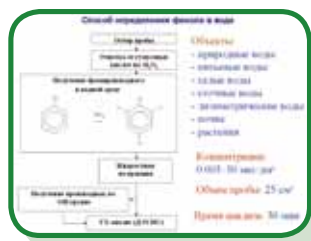
Разработка относится к аналитической химии органических соединений и используется для определения и санитарно-эпидемиологического контроля содержания вредных веществ в питьевых, природных, сточных водах, а также – в атмосферных осадках, в почве, растениях, в продукции, изготовленной на основе растительного сырья.

### ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕНОЛА:

- полное удаление мешающих компонентов;
- независимость от состава сопутствующих веществ в образце;
- предотвращение образования эмульсий;

### ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНИЛИНА:

- предел обнаружения анилина в воде — 0.1 мкг/дм<sup>3</sup> (по прототипу – 4 мкг/дм<sup>3</sup>);
- меньшее количество стадий аналитического цикла;
- объем водной пробы — 25 мл в (по прототипу — до 1000 мл)
- меньшее время выполнения анализа (15 мин., по прототипу — 60 мин.);
- в аналитическом цикле отсутствует процедура упаривания, это позволяет избежать ошибок при количественных измерениях.



Способ определения анилина в воде. Схема аналитического цикла.

Method of measuring aniline content in water. Analytical cycle diagram.

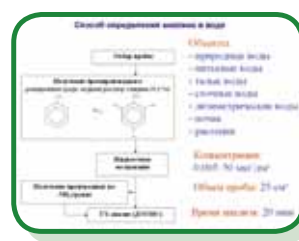
The group of new effective methods for organic compounds and undesirable elements measuring in drinking, natural and waste waters, in atmospheric precipitates, in soils, plants and plant derivative materials was elaborated.:

### THE METHOD FOR PHENOL CONTENT DETECTION AND CONTROL HAS THE FOLLOWING ADVANTAGES:

- Total removal of undesirable components;
- Additional substances in the sample do not affect the measurement results;
- Emulsion inhibition.

### THE METHOD FOR ANILINE CONTENT DETECTION AND CONTROL HAS THE FOLLOWING ADVANTAGES:

- Minimum detectable concentration in water is 0.1 µg/dm<sup>3</sup> (the closest analog can detect 4 microgram/dm<sup>3</sup>);
- Fewer number of stages in the analytical cycle;
- Volume of test sample required for testing is 25 milliliters (the closest analog can test at 1,000 milliliters);
- Shorter time required for performing the analysis (15 minutes as compared with 60 minutes for the closest analog);
- Evaporation stage is avoided in the analytical cycle, which reduces the risk of measurement error.



Способ определения фенола в воде. Схема аналитического цикла.

Method of measuring phenol content in water. Analytical cycle diagram.

## ЗАЩИТА ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ НАКИПИ

## PROTECTION OF HEAT EXCHANGE EQUIPMENT FROM FORMATION OF SCALE



Разработана технология защиты систем охлаждения теплообменного оборудования от накипи. Технология позволяет полностью предотвратить или в несколько раз снизить интенсивность накипеобразования на нагретых поверхностях теплообменного оборудования при его охлаждении технической водой и может быть использована для предотвращения накипеобразования в оборотных системах промышленных предприятий, а также для защиты от накипи индукторов индукционных плавильных печей. Технология основана на применении выпускаемых промышленностью ингибиторов накипеобразования, а также специальном устройстве - диффузионном дозаторе, предотвращающем образование накипи в теплотехническом оборудовании. Диффузионный дозатор устанавливается на линии подачи охлаждающей воды перед теплотехническим оборудованием и непрерывно дозирует в охлаждающую воду специальный химический реагент, предотвращающий накипеобразование

### ПРИМЕНЕНИЕ

Теплоэнергетика, предприятия химической промышленности и цветной металлургии.

A technology has been developed that protects cooling systems for heat exchangers from formation of scale. It can totally prevent or considerably decrease the intensity of scale formation on heated surfaces of heat exchangers cooled with process water, and can be used to prevent scale formation in circulating systems of industrial enterprises and to protect inductors of smelting furnaces. The technology utilizes conventional scale formation inhibitors and is based on a special setup—a diffusion batcher—which prevents scale formation in heat engineering equipment. The diffusion batcher is installed on the cooling water feed line before the heat engineering equipment and continuously doses a special anti-scale chemical reagent into the cooling water.

### APPLICATION

Heat-and-power engineering, chemical industry, and non-ferrous metallurgy.

### ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Технология проста в применении и основана на использовании недорогих и доступных реагентов.
- Компактность, экономичность и полная автономность, для работы не требуется электропитание.
- Высокая надежность работы, которая обеспечивается простотой конструкции.
- Возможность использования для охлаждения оборудования воды любого качества.
- Экологичность, отсутствие сточных вод.

### ADVANTAGES:

- The technology is simple to use and utilizes cheap and available reagents.
- The technology is compact, economical, and completely autonomous, and requires no electric power supply.
- A simple design ensures high reliability in service.
- Water of any quality can be used to cool the equipment.
- The technology produces no sewage and is environmentally friendly.





## ОЧИСТКА ОТ МЕДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ REMOVAL OF COPPER DEPOSITS

Разработана и прошла промышленные испытания технология химической очистки теплообменного оборудования от накипи с высоким содержанием меди (свыше 18 %). Технология предполагает двухстадийную химическую очистку. На первой стадии из отложений удаляется медь, а на второй стандартными методами растворяются сами отложения.

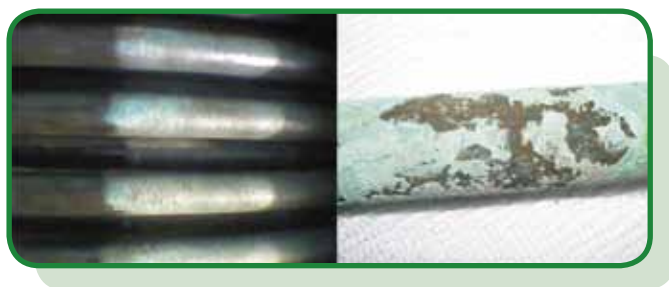
### ПРИМЕНЕНИЕ

Теплоэнергетика, предприятия химической промышленности и цветной металлургии.

A technology for chemical removal of deposits with a high content of copper (over 18 %) from heat exchange equipment has been developed and tested commercially. The technology proposes a two-stage chemical purification. At the first stage, copper is removed from deposits, and at the second stage the deposits are dissolved with conventional techniques.

### APPLICATION

Heat-and-power engineering, chemical industry, non-ferrous metallurgy.



Теплообменные трубки, покрытые отложениями с высоким содержанием меди.  
Heat exchange tubes coated with deposits having a high content of copper.



После очистки от меди (1-я стадия).  
After removal of copper (the first stage).

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Снижение коррозионного износа теплообменного оборудования, как при проведении химической очистки, так и после неё.
- Технология проста в применении и основана на использовании недорогих и доступных реагентов.

### ADVANTAGES

- Corrosive wear of heat exchange equipment is reduced.
- The technology is simple in use and utilizes cheap and available reagents.

## БИОСОРБЕНТЫ для очистки водоемов и водной поверхности от нефти и нефтепродуктов

## BIOSORBENTS for Purification of Water Ponds and Surfaces from Oil and Petroleum Products



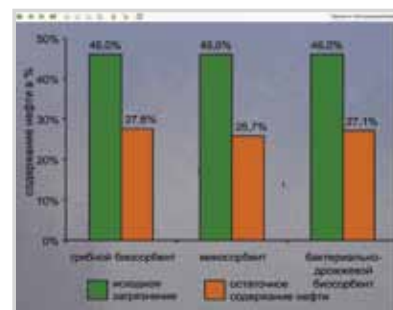
Биосорбент, нанесенный на поверхность воды,  
загрязненной нефтью.  
Biosorbent on the surface  
of oil-polluted water.

Разработаны новые биосорбенты, способные осуществлять одновременно сорбцию и утилизацию нефти и нефтепродуктов с водной поверхности за счет применения новых штаммов миксомицетов, бактерий и дрожжеподобных грибов или их консорциумов. Микробиотная составляющая способна к иммобилизации в гидрофобный сорбент и характеризующихся высокой биодеструкционной активностью при ликвидации интенсивных нефтяных загрязнений.

New biosorbents have been obtained, which are capable of both sorption and destruction of oil and petroleum products from water surfaces under the effect of new strains of myxomycetes, bacteria and yeast-like fungi or their consortiums. The microfungi and bacteria symbiotic complex is immobilized onto the hydrophobic biosorbents, which are characterized with a high bio-destructive activity towards oil contaminants.

При сравнимой с известными аналогами цене новые биосорбенты характеризуются высокой биодеструкционной активностью при ликвидации интенсивных (более 40% нефти) загрязнений, низкой стоимостью за счет применения новых штаммов способных к иммобилизации в гидрофобный сорбент. Организации многотоннажного производства биосорбентов и биологически активного продукта, используемого при рекультивации нефтезагрязненных земель, позволяет одновременно решить проблему утилизации гидролизного лигнина – отхода целлюлозно-бумажной промышленности.

With the costs comparable to those of known analogs, the proposed biosorbents are characterized with a high bio-destructive activity, which is useful for removal of concentrated (over 40 % of oil content) oil pollutions. The appropriate cost was achieved with new strains of immobilized onto hydrophobic sorbents microorganisms. Large-scale production of the biosorbents and bioactive products used in remediation of oil-contaminated soils can at the same time solve the problems of utilization of pulp-and-paper industrial wastes, namely, hydrolytic lignin.



Снижение содержания нефти на водной поверхности через 27 суток после применения биосорбента.

Decrease in oil concentration on the water surface 27 days after the biosorbent treatment.

## БИОПРЕПАРАТ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ для очистки загрязненных углеводородами почвенных и водных объектов и обезвреживания нефтяных и газоконденсатных шламов

### OIL-OXIDIZING BIOLOGICAL PREPARATION for Purification of Hydrocarbon-Contaminated Soils and Waters and for Treatment of Oil and Gas-Condensate Slimes



Внешний вид участка 37 (Возейское нефтяное месторождение, Усинский район) перед началом работ. Уровень загрязнения нефтью 450-650 г/кг, растительность мертвая, слой нефти на поверхности воды в дренажной траншее — 10-12 см.

Vozeisk oil field (section 37) before remediation. The level of contamination with oil is 450–650 g/kg; dead vegetation; the oil on the surface of water drainage trench is 10–12 cm thick.



Вид участка к концу второго сезона работ. Начало развития высеванных трав, степень остаточного нефтяного загрязнения 25-30 г/кг. Нефть старая, с низким содержанием фитотоксичных компонентов.

Vozeisk oil field (section 37) at the end of the second remediation season. Herbage development started; the residual level of oil pollution is 25–30 g/kg. Oil is old, with a low content of phytotoxic components.



Фрагмент участка через два года после завершения комплекса рекультивационных работ: проективное покрытие многолетними травами близко к 100%, содержание нефти в почве 4.5 г/кг.

A fragment of the same section two years after the completion of remediation works: the herbage covers nearly 100 % of the land; the oil content in soil is 4.5 g/kg.

На основе консорциумов нефтеокисляющих микроорганизмов, выделенных из загрязненных нефтью почв и субстратов нефтешламовых амбаров Республики Коми, НАО, ХМАО и Пермской области, разработан микробный комплекс, способный разрушать или трансформировать основной спектр нефтяных соединений. Название разработанного комплекса – биопрепарат нефтеокисляющего действия «Универсал». В составе препарата на участках, подлежащих очистке, используются те виды комплекса, которые в наибольшей степени субстратспецифичны для конкретного объекта нефтяных соединений.

A microbial complex capable of decomposing or converting the essential oil compounds has been developed on the basis of oil-oxidizing microorganisms taken from oil-polluted soils and substrates from oil-slime sumps in the Komi Republic, Nenets Autonomous Area, Khanty-Mansi Autonomous Area, and Perm Region. The developed microbial complex is named the “Universal” bio-preparation with oil-oxidizing effect. The preparation is composed of different kinds of substrate-specific bacteria depending on the oil compounds found in the areas to be treated.

В сметной стоимости расходов на проведение рекультивационных работ затраты на биопрепарат составляют от 3 до 7 %, что определяется концентрацией нефтяного загрязнения и типом почвы. Результативность применения препарата – снижение содержания нефти в очищаемых почвах от 30 до 70 %. На рынке широко представлены аналоги биопрепарата «Универсал», однако далеко не все из них подходят для работы в сложных климатических условиях Севера.

Depending on the oil pollution concentration and the type of soils, the costs for bio-preparation range from three to seven per cent of the total remediation costs. In terms of the oil content decrease in the treated soils, effectiveness of the developed microbial complex ranges from 30 to 70 %. There are similar preparations in the market; however, few of them are effective in the extreme conditions of the North.

## ШТАММ GORDONA TERRAE ВКПМ АС-1741

для разложения нефти и нефтепродуктов

## GORDONA TERRAE VKPM AC-1741 STRAIN

for Decomposition of Oil and Petroleum Products



Новая культура микроорганизма *Gordona terrae*, способного к активной деструкции нефти и нефтепродукта в сточных, природных водах и почвах.

A new strain of *Gordona terrae* microorganism has been isolated, which is capable of oil oxidizing in sewages, natural waters and soils.

Получен новый штамм *Gordona terrae*, обеспечивающий высокоэффективную очистку загрязненных объектов от нефти и нефтепродуктов. Результаты экспериментального исследования показали, что максимальная интенсивность деструкции дизельного топлива была отмечена на 6 сутки – 95,6%.

Принципиальное отличие от других деструкторов состоит в том, что данный микроорганизм обладает высокой каталазной активностью, что создает преимущественные адаптивные условия для выживания и работы штамма в условиях давления среды. Эффектив-

ность потребления в зависимости от вида углеводорода составляет 50%-90%.

Преимущество заключается в быстрой адаптации данного штамма *Gordona terrae* ВКПМ Ас-1741 и в его высокой эффективности работы.

Использование данного штамма позволит создать новые биотехнологии по очистке пресных и солоноватоводных водоемов, сточных вод, почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами и повысить эффективность очистки.

A new strain of *Gordona terrae* has been isolated, which provides a highly effective purification of contaminated media from oil and petroleum products. The experimental investigation results have demonstrated the maximum of diesel fuel decomposition at 95.6 % reached on the sixth day of treatment.

A fundamental difference of this strain from other destructors is that this microorganism possesses a high catalase activity, which creates favorable adaptation conditions for persistence and functioning of the strain under the environmental pressure. The efficiency of oil destruction is 50 to 90% depending on the hydrocarbon present.

This strain allows new biotechnologies to be developed for purification of fresh and brackish water ponds, sewages, and soils polluted with oil and petroleum products thus improving purification efficiency.





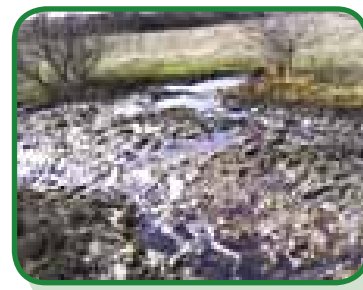


## СОРБЕНТЫ НЕФТЕПРОДУКТОВ на основе растительного сырья

### Vegetable Raw Material-Based SORBENTS OF PETROLEUM PRODUCTS

Разработаны способы получения сорбентов для очистки акваторий и почв от загрязнений нефтепродуктами и органическими растворителями. Основой таких сорбционных материалов являются растительные полимеры: целлюлоза, лигнин, а также отходы производства и переработки древесины (опилки, хвойная древесная зелень).

В результате химического воздействия на основу экологически безопасными компонентами полученные сорбенты селективно поглощают с водной поверхности нефть, нефтепродукты и органические неполярные растворители. Сорбируемые нефтепродукты легко собираются механическим способом и регенерируются или утилизируются.



The sorbent preparation methods have been developed for purification of waters and soils from contamination with oil products and organic solvents. Such sorption materials are based on plant polymers, namely, cellulose, lignin, and waste wood (sawdust and coniferous wood greenery). Owing to the chemical effect of the environmentally-friendly components, the sorbents selectively absorb oil, petroleum products and organic nonpolar solvents from water surface. The sorbed oil products are easily collected by mechanical means and can be regenerated or recycled.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

Волокнистая или гранулированная структура, гидрофобны, сорбционная емкость 3-8 г/г, срок хранения не менее 5 лет.

#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Возобновляемое сырье; легко утилизируется и может быть использовано в качестве топлива; простая технология получения.

#### ВОЗМОЖНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Ликвидация техногенных аварий и катастроф, сбор разливов нефти, нефтепродуктов и органических жидкостей в производстве, сбор разливов масел, бензина, растворителей в бытовых условиях.

#### ПОТРЕБИТЕЛИ ПРОДУКЦИИ

Нефтедобывающая промышленность, АЗС, котельные и топливные станции, химическая промышленность.

#### DESCRIPTION

The sorbents have fibrous or granular structure, are hydrophobic, have a sorption capacity of 3–8 g/g, and a shelf life of 5 years at least.

#### MAJOR ADVANTAGES

The sorbents are based on renewable raw materials; they can be recycled and used as a fuel; a feasible and simple technology.

#### FIELDS OF APPLICATION

Breakdown and accident elimination; collection of oil spills, oils and organic liquids used in industry; collection of oils, petrol, paint and solvent spills in households.

#### PRODUCT CONSUMERS

Oil industry, gas stations, boiler rooms, fuel stations, and chemical industry.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПРЕСС-ТЕХНОЛОГИЯ  
очистки нефтезагрязненных почв и грунтов  
в условиях холодного климата**

**ENVIRONMENTALLY SAFE INNOVATIVE TECHNOLOGY  
for Purification of Oil-Polluted Soils and Grounds  
in Cold Climatic Conditions**



Совместная разработка ИЭГМ УрО РАН-ПГУ.

Инновационная, экологически обоснованная биотехнология очистки нефтезагрязненных почв и грунтов, в том числе ликвидации нефтешламов, на основе иммобилизованных клеток углеводородокисляющих бактерий и нетоксичных биосурфактантов позволяет сократить период биodeградации нефтепродуктов в условиях умеренного и холодного климата. Подбор специальных приемов биоремедиации в зависимости от конкретных условий и характера нефтяного загрязнения, предусматривающих применение твердо-жидкофазного биореактора, аэрируемых почвенных площадок и фиторемедиации, обеспечивает гарантированное восстановление сильнозагрязненных почв и грунтов в течение одного вегетационного периода.

An innovative and environmentally safe bioremediation technology for crude oil contaminated soils and petroleum waste treatment has been developed based on immobilized hydrocarbon-oxidizing bacterial cells and non-toxic biosurfactants. The biotechnology developed allows a significant reduction in the petroleum hydrocarbon biodestruction rate under moderate and cold climate conditions. The developed technological scheme for highly contaminated soil bioremediation involves slurry bioreactor treatment, composting/land-farming and phytoremediation.

Биотехнология пригодна для ликвидации высококонцентрированных (20-30 вес. %) нефтяных загрязнений и может быть использована для восстановления загрязненных ландшафтов, ликвидации нефтешламоотстойников и подфакельных площадок, уничтожения последствий аварийных нефтяных разливов, очистки территорий нефтехранилищ и нефтеперерабатывающих предприятий в регионах умеренного и холодного климата. Степень эффективности биоремедиации составляет 80-90 % за 7-12 недель. При этом обеспечивается полное восстановление загрязненных почв и грунтов до уровня их технологического (нефтепромыслового) или хозяйственного (в том числе сельскохозяйственного) использования.

The biotechnology can be applied for highly concentrated (20--30 %wt.) oil contaminations, particularly for contaminated land remediation, oil shale storage pit liquidation, accidental oil spill treatment, and clean-up of contaminated sites on the territory of oil-extracting and refinery facilities. Bioremediation efficiency reaches 80--90 % in 7--12 weeks, resulting in decontamination of oil-polluted soils to the levels that allow their use for technological (oil industry), agricultural and other economic purposes.



## ГРАНУЛИРОВАННЫЕ СОРБЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ GRANULAR SORPTION MATERIALS



Гранулы сорбента из шлака

В рамках сотрудничества между ИХТТ УрО РАН, РФЯЦ ВНИИФ и ЮУрГУ создана серия гранулированных сорбционных материалов из металлургических шлаков - крупнотоннажных отходов металлургического производства в Челябинской области.

### ПРИМЕНЕНИЕ

Очистка природных и техногенных вод от тяжелых металлов и радионуклидов.

Cooperation between the Institute of Solid State Chemistry, the Russian Federal Nuclear Center at the All-Russia's Research Institute of Applied Physics and the South Ural State University resulted in the development of a series of granular sorption materials from metallurgical slag, which is a metallurgical waste produced in large volumes in Chelyabinsk region.

### APPLICATION

Removal of heavy metals and radionuclides from natural and anthropogenic water.



### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Удаление большого количества металлов.
- Возможность использования сорбционного продукта в составе цемента.

### ADVANTAGES

- Removal of metals in large quantities.
- Sorption products can be used in cements.

Свойства сорбента Sorbent properties	
Полная обменная емкость, мг-кв/г Total exchange capacity, mg-eq./g	Ионный обмен отсутствует No ion exchange
Коэффициент распределения микроэлементов K <sub>d</sub> , мл/г Microelement distribution coefficient K <sub>d</sub> , ml/g	
Ni	>2080
Cu	>1.5*10 <sup>4</sup>
Cd	>1.7*10 <sup>5</sup>
Hg	>1300
La - Lu	>1.8*10 <sup>5</sup>
Pb	>1.6 *10 <sup>5</sup>
Bi	>3400
Th	>6.5*10 <sup>4</sup>
U	>1.4*10 <sup>4</sup>
Cs	>2400

620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91  
Институт химии твердого тела УрО РАН  
Директор член-корр. Кожевников Виктор Леонидович  
Тел.: (343) 374-52-19, факс: 374-44-95  
E-mail: server@ihim.uran.ru, web-сайт: www.ihim.uran.ru

«СИНУС» – сейсморегистрирующая  
помехоустойчивая система с накоплением

“SINUS” Seismic Noise-Immune System



Сейсмические станции «Синус» являются многоканальными, высокочувствительными приборами, предназначенными для определения статических и динамических параметров сейсмического волнового поля и могут работать совместно с любым источником возбуждения сейсмических колебаний импульсного типа. Станции используются для изучения верхней части геологического разреза.

“SINUS” seismic stations are multichannel high-sensitivity devices intended for evaluation of static and dynamic parameters of a seismic wave field and can work together with any excitation source of pulse-type seismic fluctuations. The stations are used for exploration of the upper part of a geological cross-section.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Приборы компактны и экономичны. Это позволяет эффективно их использовать при проведении работ в труднодоступных участках местности, на промышленных и строительных площадках с повышенным уровнем геосейсмического фона, в шахтных выработках.

ADVANTAGES

The proposed systems are compact and energy-conserving, which ensures their effective operation in the regions, which are difficult of access; in industrial and construction sites characterized with enhanced geological and seismic activity; and in mining developments.

Основные технические характеристики сейсмостанций «Синус»

Число сейсмических каналов	6, 12, 24, 32
Полоса регистрируемых частот (Гц)	5 – 4000
Число разрядов АЦП*	16 или 22
Ступени усиления (дБ)	0, 12, 24, 36, 48
Динамический диапазон регистрируемых сигналов с учетом усиления (дБ, не менее)	120
Ступени ФНЧ (аналоговый) с подавлением 12 дБ/окт (Гц)	250, 500, 1000, 2000, 4000
Ступени ФВЧ (аналоговый) с подавлением 12 дБ/окт (Гц)	5, 250, 500, 1000, 2000
Подавление РФ частоты 50 *2Гц (дБ, не менее)	30
Максимальный входной сигнал (В)	±2,5

Key Specifications of the “SINUS” Seismic Station

Number of seismic channels	6, 12, 24, 32
Frequency range detected (Hz)	5 – 4000
Number of ADC discharges*	16 or 22
Amplification (dB)	0, 12, 24, 36, 48
Dynamic range of detected signals with amplification, at least (dB)	120
Stages of low-pass filter (analogous) with suppression 12 dB/octave (Hz)	250, 500, 1000, 2000, 4000
Stages of high-pass filter (analogous) with suppression 12 dB/octave (Hz)	5, 250, 500, 1000, 2000
Suppression of radio-frequency 50 *2 Hz, at least (dB)	30
Output signal, max (V)	±2,5





**ПРИБОР VN-4008 для трехкомпонентных  
геоакустических измерений в скважинах**  
**VN-4008 DEVICE for Three-Component  
Geo-Acoustic Measurements in Wells and Boreholes**



Аппаратура предназначена для измерения трех составляющих вектора ускорения, которые испытывает скважинный прибор под действием динамических процессов, происходящих в скважине, например, таких, как движение воды, нефти, газа и др., по точкам с заданным шагом измерений.

The proposed equipment is intended for by-point measurements, with a given measurement pitch, of three vector components of acceleration, which act on a downhole device under the effect of dynamic processes occurring in a borehole, such as, for instance, flowing of water, oil, gas, etc.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

**ПРЕИМУЩЕСТВА**

- Прибор рассчитан на работу с использованием одножильного бронированного кабеля длиной до 6 км.
- Прибор содержит точечный термометр.
- Регистрация информации производится на IBM-совместимый компьютер через COM-порт.

**DISTINCTIVE FEATURES AND SPECIFICATIONS**

- The device is designed for operation using a single-core armored cable of 6 km in length.
- The device contains a point thermometer.
- Data are recorded with an IBM-compatible computer via the COM port.

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПРИБОРА VN-4008**

Диапазон измерения ..... 0.05–20 мм/с<sup>2</sup>  
Частотные диапазоны:  
100–500 Гц, 500–5000 Гц, 500–2500 Гц,  
2500–5000 Гц  
Неравномерность частотной характеристики в  
диапазоне 100-5000 Гц ..... ±15%  
температурный диапазон термометра .... 0-120°C

**VN-4008 KEY SPECIFICATIONS**

Measurement range: ..... 0.05-- 20 mm/c<sup>2</sup>;  
Frequency ranges:  
100--500 Hz, 500--5000 Hz, 500--2500 Hz,  
2500--5000 Hz;  
• Irregularity of the frequency response in the range  
of 100–5000 Hz : ..... ±15%  
Thermometer's temperature range: ..... 0–120°C

**УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Предельная температура в скважине ..... 120°C  
Гидростатическое давление в зависимости от  
диаметра скважины ..... 50÷70 МПа

**OPERATIONAL CONDITIONS**

Maximum temperature in a borehole: ..... 120°C  
Hydrostatic pressure, depending on the hole  
diameter: ..... 50÷70 MPa

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

Скважинный прибор  
Диаметр ..... 40–48 мм  
Длина ..... 1200 мм  
Пульт управления

**DIMENSIONS**

Downhole device:  
Diameter ..... 40–48 mm  
Length: ..... 1 200 mm  
Remote control

Россия, 620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 100  
Институт геофизики УрО РАН  
Директор член-корр. Мартышко Пётр Сергеевич  
Тел.: (343) 267-88-68, факс: 267-88-72  
E-mail: mpsdir@mail.ru, web-сайт: www.igeoph.net

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ОТРАБОТКА

параметров буровзрывных работ при заоткоске уступов в предельном положении и отбойке приконтурных целиков

## INVESTIGATION AND OPTIMIZATION

of Drilling and Blasting Parameters Conducted with Highwall Benches in the Limiting Position and Breaking of Near-Contour Pillars



Институт горного дела разработал технологию, которая позволяет обеспечить долговременную устойчивость уступов на предельном контуре за счет снижения воздействия взрывных работ на законтурный массив и сохранения его структурного строения. Эффект достигается путем управления направлением фронта отбойки горной массы, разделения во времени моментов взрыва соседних зарядов и оптимизации расстояния между скважинами отрезной щели в зависимости от категории пород по трещиноватости.

The Institute of Mining has developed a geo-engineering technology that makes it possible to ensure long-term stability of benches in the limiting contour through minimizing the blasting damage of the periphery rock mass and preserving its structure. The effect is attained by controlling the direction of rock mass breaking front, by setting the explosion time for adjacent loads at different moments, and by the spacing between holes in the cutting-off slot optimized depending on the rocks jointing class.

Особенностями предлагаемой технологии являются:

- обоснование параметров буровзрывных работ на основе изучения структурно-тектонического строения массива и определения границ участков по степени их трещиноватости;
- варьирование расстояния между скважинами отрезной щели по категориям пород по трещиноватости;
- схемы многорядного короткозамедленного взрывания, с увеличенными интервалами замедления как между скважинами первого ряда, так и между рядами скважин. Выбор рациональных интервалов замедления позволяет обеспечить направление отбойки приконтурных целиков по простиранию уступа и снизить разрушающее воздействие взрывных работ на законтурный массив горных пород.

The proposed technology has the following distinctive features:

- Substantiation of drilling and blasting operations is based on the explorations of structural-tectonic pattern of the rock mass and on the determination of lines between the sections depending on their jointing.
- Hole spacing is varied according to the rock's jointing class.
- Multiple-row short-delay blasting patterns have been drawn up so that short-delay intervals are expanded as between holes of the first row as between the rows. The rational choice of short-delay intervals makes it possible to ensure the direction of breaking of near-contour pillars along the strike of a bench thus reducing the damage caused by blasting operations on the peripheral rock masses.



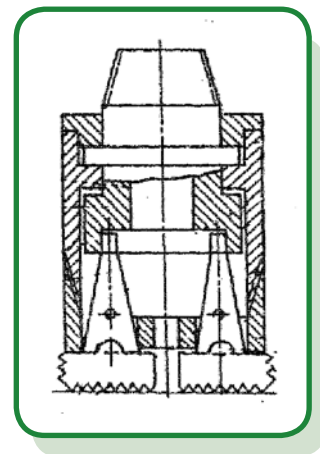


## СПОСОБ И УСТРОЙСТВО для бурения взрывных скважин

## METHOD AND DEVICE for Blasthole Drilling

Способ и устройство позволяют изменить механизм разрушения горных пород при бурении за счет создания дополнительных тангенциальных (в инструменте) и касательных (в породе) напряжений. Это способствует образованию дополнительных скалывающих поверхностей на забое скважины, облегчающих процесс разрушения при бурении, что в целом увеличивает его эффективность.

The method and the device make it possible to modify the mechanism of rock destruction through secondary tangential (generated in the drilling tool) and shearing (generated in the rock) stresses. This promotes the formation of additional spalling surfaces at the bottomhole, which facilitates rock destruction by drilling thus increasing its efficiency.



Разработанный способ бурения в породах средней крепости и крепких, включает вращение бурового става от поверхностного привода, автоматический поворот инструмента во время подъема и его ударное воздействие через породоразрушающий буро-вой инструмент способом скалывания. В отличие от существующих, в предложенном способе скол пород осуществляется в нормальном и касательном направлениях за счет создания нового механизма разрушения, что позволяет снизить энергоемкость процесса в 2 – 3 раза (в сравнении с широко применяемым шарошечным бурением), и вес буровых станков в 1,5 – 2,5 раза.

При условии промышленного производства и внедрения способ позволяет сократить затраты на производство бурового инструмента и его эксплуатацию, стоимость проходки 1 м скважины, и соответственно, в 1,5 – 2 раза увеличить производительность буровых станков.

The Institute of Mining has developed the method for drilling medium-hard and hard rocks, which includes a top-head drive drilling rig, an automatic rotation of the bit during lifting and its percussion action through rock-breaking drilling tool causing spallation. Unlike the existing models, the proposed method performs spalling in the normal and shearing directions following a new destruction mechanism, which allows two to three-fold decrease in the power consumption as compared to the commonly used roller-bit drilling, and reduces the weight of drilling rigs by a factor of 1.5–2.5.

When manufactured and applied on an industrial scale, the method makes it possible to reduce drilling tool production and operational costs, to cut down hole-making costs per meter of advance, and, accordingly, to increase by 1.5–2 times the drilling tool capacity.

**СОЗДАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ  
разрушения высоких уступов карьеров  
крупномасштабными взрывами**

**MAKING OF PHYSICAL MODEL  
of Breaking Open Pit Highwall Benches by Large-Scale Blasts**



Технология позволяет увеличить конструктивные углы погашения бортов карьеров и уменьшить объемы вскрышных работ при снижении интенсивности нарушения законтурного массива более чем в 2 раза, повышении качества дробления горной массы в 1,5 раза и снижении выхода негабарита. В основе технологии – конструктивные схемы постановки уступов в предельное положение и оригинальные схемы многорядного короткозамедленного взрывания.

The proposed technology allows increasing of pit slope angles and minimizes the overburden operations; at the same time, over a twofold decrease in the intensity of damage of the peripheral rock mass is observed; the quality of rock crushing mass improves 1.5 times; and the oversize outcrop is reduced. The technology is based on the geotechnical bench designs offering arrangements of benches in the limiting position and original patterns of multiple-row short-delay blasting.

Интервал времени замедления, мс The interval of short-delay time, milliseconds		Смещение реперов (мм) на расстоянии от последнего ряда скважин (м) Bench marks shift (mm) at the distance from the last hole row (m)			Качество дробления горной массы (по выходу негабарита), % Rock mass crushing quality (according to oversize outcrop), %
в первом ряду скважин in the first row of holes	между смежными скважинами в последующих рядах between the adjacent holes in rows	13.3-16.6	18.8-22.4	23.5-27.2	
42	42	293	154	29	2.54
100	42	104	92	72	1.81
100	67	82	36	14	1.65

Отличительной особенностью предлагаемой технологии является оптимизация высоты и углов погашения уступов с учетом физико-механических и структурных свойств массива горных пород, а также за счет чередования узких и широких берм, в результате чего рабочие уступы на предельном контуре формируются в высокие уступы ступенчатой формы.

Оптимизация порядка инициирования зарядов во взрывном блоке на основе разработанной методики расчета интервалов замедления между скважинными зарядами в первом ряду и между рядами скважинных зарядов позволяет обеспечить независимую работу каждого из зарядов и управлять направлением фронта отбойки горной массы.

The proposed technology is featured with optimized bench heights and inclination angles, taking into account the physical-mechanical and structural properties of the rock mass. The technology offers the alternation of narrow and wide berms, which results in the working benches to be formed on the limiting contour into high benches of a staggered form.

Optimized order of firing in the explosion block based on the developed design procedure on short-delay intervals between the hole charges in the first row and between the rows of hole charges makes ensures independent performance of each of the charges and makes it possible to control the direction of the rock mass breaking frontline.





**ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА  
сбора сейсморазведочных данных «IS-128»  
(совместно с ООО «НПП Интромаг»)**

**IS-128 TELEMETRY STATION of Seismic Data  
Acquisition (Joint Project with ООО NPP Intromag)**



Регистратор сейсмических сигналов предназначен для выполнения 2D и 3D сейсморазведочных наблюдений при изучении геологического строения до глубины 1 км, инженерно-геофизических исследований верхней части разреза методами отраженных и преломленных волн, сейсмических исследований в скважинах, геолого-геофизического мониторинга гидротехнических и других инженерных сооружений, акустических исследований дорожных покрытий, фундаментов и оснований сооружений, высокочастотных сейсмоакустических исследований в горных выработках. Регистратор представляет собой телеметрическую систему сбора данных, построенную на удаленных полевых модулях ИМ2416 SEISMO DAS.

The seismic recorder is designed for 2D and 3D seismic observations at depths down to 1 km, for engineering-geophysical investigations into near surface cross-sections using the methods of reflected and refracted waves, seismic exploration wells, geological and geophysical monitoring of hydraulic structures and engineering constructions, acoustic investigations of road surfacing, buildings and basements, and high resolution seismic observations in mines. The recorder is a telemetry system for data acquisition built on the ИМ2416 SEISMO DAS remote field modules.



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛЕВОГО МОДУЛЯ  
/ SPECIFICATIONS OF THE FIELD MODULE:**

Число каналов / Number of channels.....	16
Частотный диапазон канала /Frequency band.....	0--5000 Hz
Период дискретизации / Sample rate.....	0,03-4 ms
Динамический диапазон / Dynamic Range.....	128 dB
Коэффициент ослабления синфазного сигнала, не менее / Attenuation in-phase signal.....	100 Db
Коэффициент взаимного влияния между каналами, не более / Mutual influence between the channels, not greater.....	-100 Db
Скорость передачи данных /Data speed translation .....	921,6 kilobit/s
Габариты модуля / Sizes .....	171*121*55 mm
Вес модуля, не более / Weight .....	1,5 kg
Общее количество каналов в данной версии регистратора до 256 (16 модулей) / Total number of channels in this version of the telemetry station is up to 256 (16 modules)	



РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

614007, г. Пермь, ул. Сибирская, 78 а  
Горный институт УрО РАН  
Директор д.т.н. Барях Александр Абрамович  
Тел./факс: (342) 216-75-02, 216-66-08  
E-mail: arc@mi-perm.ru, web-сайт: www.mi-perm.ru



## ТЕХНОЛОГИЯ СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ ОСНОВАНИЙ И КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

### SEISMOACOUSTIC FLAW DETECTION of the Base and Structural Elements of Buildings

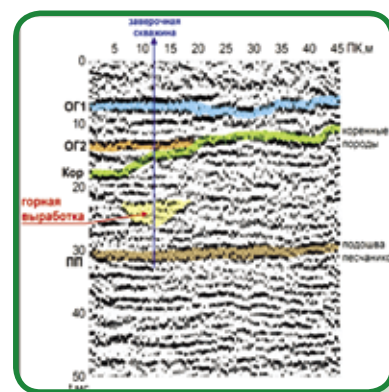


Технология основана на использовании метода инженерной сейсморазведки на отраженных волнах и самых современных аппаратных разработках. Предлагаемые в рамках технологии неразрушающие полевые методики и способы интерпретации позволяют решать актуальные задачи по определению свойств и детализации структуры различного рода объектов – автомобильных и железных дорог, дамб, плотин, оснований промышленных и гражданских сооружений, а также их отдельных конструктивных элементов – фундаментов, стен, блоков.

The technology is based on the method of engineering seismic reflection and on the most advanced hardware developments. The technology offers non-destructive field techniques and interpretation methods that solve the pressing problems of specifying the properties and determining the detailed structures of various construction projects: automobile and rail roads, dams, dykes, foundations of civil and industrial structures, and their structural elements such as bases, walls and blocks.

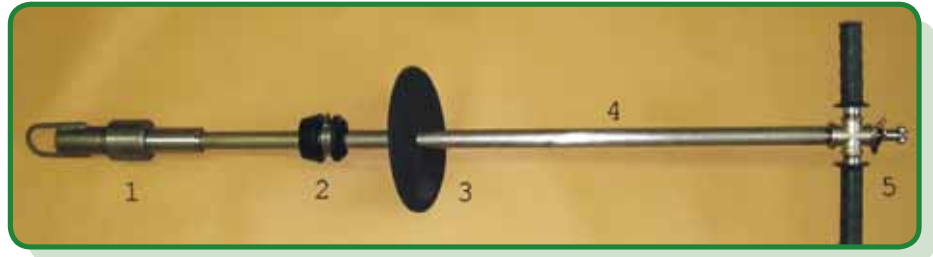
Наибольший эффект представленная технология имеет в комплексе с данными бурения при изучении и прогнозе катастрофических ситуаций в пределах карстоопасных территорий, площадей распространения разрывных нарушений, а также зон влияния природно-техногенных факторов в пределах разрабатываемых месторождений и градопромышленных агломераций. При необходимости технология может быть использована для дистанционной локализации погребенных горных выработок и археологических объектов на глубинах до 30-50 метров.

The technology has the greatest effect when combined with the drilling data for exploration and prediction of casualties within karst-hazardous zones, fault distribution areas, and influence areas of natural and man-made factors within the developed fields and urban industrial agglomerations. If necessary, the technology can be used for remote localization of buried mines and archaeological sites at shallow depths.



**ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ  
для малоглубинной сейсморазведки**

**IMPULSE SOURCE  
for Shallow Seismic Explorations**



Источник предназначен для целей малоглубинной сейсморазведки высокого разрешения. Для возбуждения колебаний в устройстве используется энергия пороховых газов, выделяющихся при сгорании заряда дымного или бездымного охотничьего пороха в замкнутом объеме между патронником устройства и дном скважины глубиной до 1 м. Выпускается серийно и прошел сертификацию (№ РОСС RU.SA02.B11988), согласно которой соответствует ТУ4314-004-04538067-

2007 и удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 50529-93 и ТУ4314-004-04538067-2007 по прочности и безопасности. Для работы используются только специально снаряженные холостые патроны. Источник обеспечивает генерацию волнового поля широкого частотного диапазона с интенсивностью, достаточной для регистрации отраженных волн в интервале глубин до 1000 метров. Зарегистрирована заявка на изобретение №2010124548. Масса устройства 7.5 кг, высота 1.4 м, диаметр скважины 60 мм.

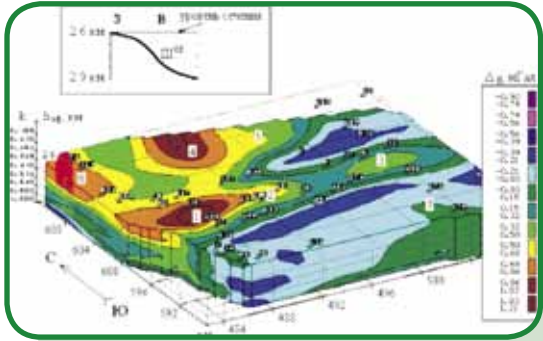
The impulse source is intended for high resolution shallow seismic prospecting. For oscillation excitation, the source utilizes the energy of powder gases that are discharged during the confined combustion of a load of black or smokeless powder between the cartridge chamber and the bottom of a one meter deep well. The impulse source is a serial device that has been certified in Russia in accordance with the standard requirements to durability and safety. Only specially designed blank cartridges are used; and the source generates the wave field in a wide frequency range, with the intensity sufficient for recording of the reflected waves at depths down to 1 000 meters. A patent application has been filed (No. 2010124548). The device is 7.5 kg in weight and 1.4 m in height and is designed for a 60-mm-diameter well.



614007, г. Пермь, ул. Сибирская, 78 а  
Горный институт УрО РАН  
Директор д.т.н. Барях Александр Абрамович  
Тел./факс: (342) 216-75-02, 216-66-08  
E-mail: arc@mi-perm.ru, web-сайт: www.mi-perm.ru

**ВЕКТОР – компьютерная технология  
интерпретации геопотенциальных полей**

**VEKTOR Computer Technology  
for Geopotential Field Interpretation**



Компьютерная технология представляет собой мощное интерактивное средство обработки, интерпретации и визуализации данных площадных геофизических исследований. Система предназначена для углубленного анализа геопотенциальных полей (гравитационного, магнитного) и полей данных, которые могут быть описаны потенциальными функциями.

The computer technology is a high-end interactive tool for processing, interpretation and visualization of the areal geophysical research data. The system is designed for the in-depth analysis of geopotential (gravity and magnetic) fields and data fields described by potential functions.

Интерпретационная технология обладает высокими разрешающими способностями для разделения аномалий поля и локализации их источников в пространстве при весьма сложных геологических ситуациях. Система «ВЕКТОР» зарегистрирована (Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2004611611) и имеет положительные отзывы от различных организаций, включая Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Эффективность ее применения подтверждается многочисленными результатами решения прикладных задач нефтегазовой и горнодобывающей промышленности.

The interpretation technology has a high resolution for separation of field anomalies and localization of their sources in rather complicated geological situations. The VEKTOR system is registered (Registration Certificate No. 2004611611) and has positive feedbacks from various organizations, including the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation. The system's effectiveness has been confirmed on numerous occasions by providing solutions to applied problems in oil and gas and mineral resource industries.



**СПОСОБ ОЦЕНКИ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ  
РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ НА ПЛАТФОРМЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ  
В СВЯЗИ С РАЗМЕЩЕНИЕМ ОТВЕТСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**METHOD FOR EVALUATION OF SEISMIC ACTIVITY  
of Discontinuous Disturbances in Platform Territories Caused  
by Placement of Important Construction Projects**



Пример установки сейсмометров при регистрации микросейсмического поля  
Seismometers installed for recording the field of microseisms

В Институте экологических проблем Севера УрО РАН разработана и успешно применяется экспресс-методика оценки сейсмической активности платформенных территорий, в основе которой лежит идея дополнения сейсмологических наблюдений данными микросейсм, регистрируемых на обследуемых площадках.

The Institute of Ecological Problems of the North has developed and implemented an express-method for estimating the seismic activity of platform territories. The method is based on the seismological observations added with the data of microseisms, which are recorded on the surveyed areas.

Экспресс-методика нацелена на выделение в поле микросейсм слабых сейсмических событий, очаги которых приурочены к активным зонам. Фундаментальное свойство иерархичности сейсмического процесса по энергии землетрясений показывает, что выявленные микрособытия отражают свойства «нижнего» края иерархии, при этом позволяют оценить сейсмический режим территории - вероятность возникновения сильных землетрясений и их энергию. Существенно, что для оценки сейсмического режима с использованием экспресс-методики требуется значительно меньше времени (месяцы), чем обычно (годы-десятилетия). Методика технологична, оперативна и применима в самых разнообразных условиях на местности.

The express-method is aimed at identification of weak seismic events in the field of microseisms, which foci are confined to active zones. A basic hierarchical property of the seismic process energy proves that the identified microevents reflect the properties of the «lower» level of the hierarchy, and allow the seismic regime of the territory---the probability of large earthquakes and their energies---to be evaluated. It is essential that the express-method for evaluation of seismic regime takes time (months), which is less than usual evaluation (years or decades). The proposed method is practically feasible, rapid, and applicable for a variety of site conditions.

1 – основной разлом северо-западного простирания; 2-3 – поперечные разломы; 4 – аномалии по результатам применения методики низкочастотного микросейсмического зондирования; 5 – местоположение эпицентра землетрясения 22 октября 2005 г., M=2,8, h=2 км; 6 – планируемая АТЭС.

1 – major fracture of northwestern course; 2-3 – transversal fractures; 4 – anomalies according to the low-frequency microseismic probing; 5 – the seismic center of earthquake of October 22, 2005; M=2.8, h= 2 km; 6 – nuclear power plant location suggested.

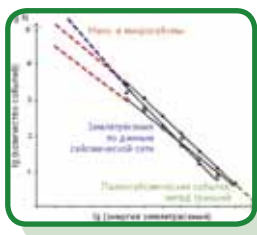
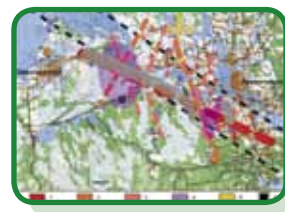


График повторяемости сейсмических событий.  
Методика позволяет работать в области микро-событий  
Lg (количества событий)  
Lg (энергия землетрясения)  
Нано и микросейсм  
Землетрясения по данным сейсмической сети  
Палеосейсмические события, метод траншей

Seismic events recurrence curves.  
The method allows microevents to be recorded  
lg (number of events)  
lg (seismic energy)  
Nano and microseisms  
Earthquakes according to seismological observations  
Paleoseismic events; trench method



## МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

массовых долей общего хлора (ОХ) и органически связанного хлора (ООХ) в пробах целлюлозы, бумаги и картона с применением АОХ-анализатора

MEASUREMENTS OF MASS CONCENTRATIONS  
of Total Chlorine (OX) and Organically Bound Chlorine (OOX)  
in Pulp, Paper and Cardboard Using AOX Analyzer



Волокнистые полуфабрикаты

Разработана методика определения массовых долей общего (ОХ) и органически связанного хлора (ООХ) в волокнистых материалах на основе международного стандарта ISO 11480 и аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563. Методика предназначена для оценки экологической эффективности технологий производства блененой целлюлозы, предполагающей минимизацию уровня хлорорганики в блененой продукции.

The method for determination of mass concentrations of OX (total chlorine) and OOX (organically bound chlorine) in pulp, paper and cardboard has been developed on the basis of the ISO 11480 standard and has been certified in the Russian national standard system GOST R 8. 563. The method can be applied for assessment of ecological efficiency of the bleached pulp production technology, which assumes minimization of organochlorine substances concentration in bleached products.

Согласно методике проба волокнистых материалов сжигается в токе кислорода при 950°C с последующим микрокулонометрическим титрованием хлорид-ионов. Методика предназначена для контроля уровня хлорорганических соединений в блененой целлюлозе, бумаге и картоне, определяющего степень экологической эффективности технологического процесса отбелки целлюлозы, обеспечение химической безопасности продукции в соответствии с законом «О технологическом регулировании» и повышения конкурентоспособности блененой продукции на мировом рынке.

In accordance with the proposed method, a fiber material sample is burnt in an oxygen flow at 950 C and chloride-ions thus formed are detected microcoulometrically. The method is intended for controlling the amount of organochlorine substances in bleached pulp, paper and cardboard products, which determines the ecological efficiency of the pulp bleaching process; for providing chemical safety of bleached pulp production in accordance with the national law "On Technology Process Regulation"; and for improving the competitive advantages of the bleached products in the markets worldwide.



163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 23  
Институт экологических проблем Севера УрО РАН  
Директор д.х.н. Боголицын Константин Григорьевич  
Тел./факс: (8182) 28-76-36  
E-mail: [dirnauka@iepn.ru](mailto:dirnauka@iepn.ru), web-сайт: [www.iepn.ru](http://www.iepn.ru)





**СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ  
загрязнений в целлюлозно-бумажной  
промышленности**  
**COMPLEX POLLUTION CONTROL SYSTEM  
in Pulp and Paper Industry**

Институтом экологических проблем Севера УрО РАН научно обоснована схема эколого-аналитического контроля сбросов/выбросов загрязняющих веществ в ЦБП и предложены основные направления сокращения их экологического воздействия на окружающую среду. Создана современная высокоинформативная система комплексного контроля загрязнений на основе выбора и обоснования перечня обобщенных показателей: ХПК, БПК, АOX, содержание взвешенных веществ, общего азота, фосфора, серы, окислов азота.

The Institute of Ecological Problems of the North (Ural Branch of the Russian Academy of Sciences) has developed scientific fundamentals for monitoring discharge and emission of pollutants in Pulp and Paper industry and has suggested basic measures for pollution abatement. An advanced and highly informative system has been created for complex pollution control, which is based on the selection and justification of the unified indices for pollution control: COD, BOD, AOX, suspended solids, total nitrogen, phosphorous, sulphur, and nitrogen oxides.

Разработанная система успешно апробирована на ведущих предприятиях лесопромышленного комплекса России по следующим направлениям: анализ применяемых на предприятии технологий и оборудования, аудит системы экологического менеджмента, анализ водопотребления и водоотведения предприятия, определение уровня сброса загрязняющих веществ по приоритетным показателям отдельными участками и производством в целом, сравнение фактических показателей с технологическими нормативами Европейского Сообщества, определение мероприятий по достижению нормативов.

Установлено, что фактические значения на предприятиях по 8 из 10 приоритетных показателей соответствуют значениям технологических нормативов, рекомендуемых Европейским Сообществом.

The developed system has successfully been tested at the leading forestry enterprises of Russia. The following directions have been addressed: analysis of the technologies and equipment utilized; the environmental management system assessment; the water supply and water discharge systems examination; pollutant discharge indicators estimated by the selected priority indices for separate production areas and integrally over the production facility; comparison of the actual data gathered at the forestry enterprises with the standards established by the directives of the European Community; and action plan development to meet the standards.

It has been established that the actual data on eight of ten priority indices are in compliance with the standards recommended by the European Community.



## КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ древесной зелени хвойных пород и создание препаратов для сельского хозяйства

## AGGREGATE TECHNOLOGY for Coniferous Wood Greenery Processing and Agriculture Preparations



Разработана технология переработки древесной зелени хвойных пород для получения промежуточных продуктов, используемых при создании биологически активных препаратов для сельского хозяйства и материалов с новыми потребительскими свойствами. Технология основана на экологически безопасном эмульсионном способе переработки растительного сырья без использования органических растворителей.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Лесохимия, сельское хозяйство

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Рациональное и экономное использование лесных ресурсов, развитие перерабатывающих производств в районах лесозаготовок, решение экологических проблем.
- Создание новых безопасных, биологически активных препаратов для сельского хозяйства. Полученные препараты оказывают эффективное комплексное воздействие при минимальном расходе: ускоряют созревания сельскохозяйственных культур, защищают растения от болезней, повышают продуктивность и иммунитет животных.

A new technology has been developed for coniferous wood greenery processing to obtain intermediate products to be used in the synthesis of biologically active compounds for agriculture and in the creation of new materials with consumer properties. The technology is based on an environmentally sound method of emulsion processing of plant raw materials, with no organic solvents involved.

### FIELD OF APPLICATION

Wood chemistry; agriculture

### MAJOR ADVANTAGES

- Rational and economical use of forest resources, development of processing industries in the areas of logging, and solving of environmental problems.
- Creation of new environmentally-safe biologically-active preparations for agriculture. Minimum consumption of the preparations is required to have complex effects: the preparations are effective for accelerated maturation of crops, for protection of plants from disease, and for increasing productivity and improving immunity of animals.



167982, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Первомайская, 48

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

Директор член-корр. Кучин Александр Васильевич

Тел./факс: (8212) 21-84-77

E-mail: [info@chemi.komi.ru](mailto:info@chemi.komi.ru), web-сайт: [www.chemi.komisc.ru](http://www.chemi.komisc.ru)



## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ комплексной переработки сульфатного скипидара

### Sulfate Turpentine Integrated PROCESSING TECHNOLOGY

Технология комплексной переработки сульфатного скипидара включает его очистку от сернистых соединений и получение на основе компонентов скипидара продуктов, применяемых в различных областях жизнедеятельности человека: вербенон, цис-вербенол – феромоны насекомых, полупродукты для синтеза ценных душистых и лекарственных веществ; миртенол – душистое вещество и полупродукт для органического синтеза; сульфоксиды – экстрагенты металлов; репелленты; сульфонилхлориды, полученные окислением тиолов, содержащихся в сульфатном скипидаре – моющие средства, ионообменные смолы, эластомеры, лекарственные средства, красители, гербициды; полупродукты в синтезе эфиров сульфокислот и мягкие алкилирующие агенты в органическом синтезе.

The method for integrated processing of sulfate turpentine includes purification of turpentine from sulfurous compounds and preparation of turpentine components-based products to be used in a variety of fields related to human vital activities: verbenone and cis-verbenol ( the pheromones of insects), which are semi-products for the synthesis of valuable aromatic and medicinal substances; myrtenol is an aromatic substance and a semi-product for organic synthesis; sulfoxides are used as metal extractants; repellents; sulfonyl chlorides prepared by oxidation of thiols contained in sulfate turpentine can be used as detergents, ion-exchange resins, elastomers, drugs, dyes, and herbicides; semi-products in the synthesis of sulfonic acid ethers and mild alkylating agents in organic synthesis.

Впервые разработана универсальная технология утилизации отходов целлюлозно-бумажного производства, позволяющая получить из компонентов сульфатного скипидара (терпеноидов и серосодержащих соединений) важных продуктов, применяемых в медицине, парфюмерии, сельском хозяйстве, промышленности и др.

Решение экологических проблем, охрана и защита окружающей среды. Получение новых материалов из побочных продуктов сульфатно-целлюлозного производства.

A multipurpose technology has been developed for recycling pulp-and-paper industrial wastes, which utilizes sulfate turpentine components (terpenoids and sulfur-containing compounds) to obtain valuable products to be applied in medicine, perfumery, agriculture, and industry.

The technology solves environmental issues and provides environmental protection. New materials can be obtained from by-products of the sulfate pulp and paper industry.

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
массовой концентрации лигнинных веществ**  
**METHOD FOR DETERMINING  
the Mass Concentration of Lignin Substances**



Разработана методика измерения массовой концентрации лигнинных веществ фотометрическим методом. Измерение основано на способности лигнинных веществ, взаимодействуя с азотистой кислотой, образовывать нитрозопроизводные желтого цвета. Градуировочная характеристика для оценки степени загрязненности сбрасываемых сточных и природных вод строится по серии образцов, приготовленных на основе индивидуального стандартного образца лигнинных веществ предприятия.

A procedure has been developed for measuring by photometric method of mass concentrations of lignin substances. The measurement procedure is based on the ability of lignin substances to interact with nitrous acid thus forming nitroso-derivatives. To assess the pollution of discharged waste and natural waters, calibration curves are plotted based on a series of samples prepared with the reference to the standard sample of lignin substances specific to the production facility.



Методика способствует улучшению экологического контроля качества сточных вод. Востребована на внутреннем и внешнем рынке предприятий ЦБП, очистка сточных вод, определение загрязнений природных вод, государственный экологический контроль.

Методика позволяет проводить измерение массовой концентрации лигнинных веществ в диапазоне  $0,5 \div 25$  мг/дм<sup>3</sup> в питьевых и природных водах и  $3 \div 100$  мг/дм<sup>3</sup> в очищенных и сточных водах.

The measurement technique helps to improve the environmental quality of waste water. It is in demand in the domestic and foreign markets of pulp and paper industry; it can be used for waste water treatment, in the assessments of pollution of natural waters, and for public supervision of the environment. The technique allows the measurement of mass concentration lignin substances to be carried out in the range of  $0.5 \div 25$  mg /dm<sup>3</sup> in drinking and natural waters and in the range of  $3 \div 100$  mg / dm<sup>3</sup> in purified water and sewage.



## КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ лесных экосистем на техногенно нарушенных территориях европейского северо-востока России

### COMPLEX TECHNOLOGY for Forest Ecosystem Restoration on Anthropogenically Disrupted Areas of the European Northeast of Russia



Схема ускоренного восстановления лесной экосистемы на нарушенной территории

A restoration scheme of accelerated recovery of forest ecosystem on a disrupted territory.

По окончании рекультивации по предложенной технологии обеспечивается формирование лесного сообщества, близкого к зональному типу, с адекватной ему почвой и почвенным биоконплексом посредством ежегодного отмирания многолетних трав, дающих значительное количество мортмассы, ускоренного восстановления почвы, почвенного зоомикробного комплекса и древесного яруса.

The proposed technology offers a restoration scheme that provides formation of a close to the zonal type forest cenosis with the adequate soils and soil bio-complex, which is attained through the annual die-off of permanent grasses yielding a considerable amount of mortmass, accelerated recovery of soil, zoo-microbial community and parvifoliate forest.

Технология позволяет в ускоренные сроки добиться восстановления главных компонентов экосистемы – растительности, почвы и почвенного зоо-микробного комплекса, исключить наиболее длительную стадию восстановительной сукцессии – инициальную (пионерную) и ускорить прохождение второй – травянистой и третьей – стадии мелколиственных деревьев и кустарников (древесных «временников»).

The developed technology, within comparatively short period of time, restores the essential components of forest ecosystems, such as vegetation, soil, and zoo-microbial community. It allows the longest stage (the initial stage) of restorative succession to be avoided and facilitates the second (herbage) and third (parvifoliate forest) stages of ecosystem restoration.



Восстановление почвенного покрова (слева) и лесного сообщества (сверху) — результат применения технологии.

Restored soil (to the left) and forest cenosis (above) as a result of the proposed technology scheme.

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ для образования государственного природного заповедника «Шайтан-тау»

## ECOLOGICAL AND ECONOMIC SUBSTANTIATION of Shaitan-tau State Nature Reserve Establishment



Подготовлено эколого-экономическое обоснование организации государственного заповедника «Шайтан-тау» в пределах Кувандыкского района Оренбургской области, территория которого характеризуется высоким ландшафтно-биологическим разнообразием и обеспечивает устойчивое экологическое развитие всего Южноуральского региона.

Проект содержит сведения о структуре земельных угодий, границах заповедника и охранной зоны, внутрихозяйственной организации, основных направлениях деятельности, объектах охраны и др.

Обоснованы границы заповедника, актуальность, целесообразность и последствия его создания.

Environmental and Economic Substantiation project has been prepared for organization of Shaitan-Tau State Nature Reserve within Kuvandyk District of the Orenburg Oblast. The protected area is characterized by high landscape and biological diversity and ensures stable environmental development of the entire South Ural Region.

The project contains information about the structure of land resources, about the boundaries and zone of the reserve area, about internal economic organization, key activities, objects for protection, etc. The reserve boundaries, urgency, practicability and consequences of its establishment were substantiated.

Эколого-экономическое обоснование является основанием для подготовки представления (ходатайства) МПР РФ в Правительство РФ об образовании ФГУ «Государственный природный заповедник «Шайтан-тау»

Основой заповедника является правобережный участок р.Сакмара, включающий лесные угодья общей площадью 7004 га (5 621 га и 1 383 га, Чураевское и Кувандыкское лесничества, соответственно). Вторым кластером заповедника является компактная группа лесных колков на левобережье р.Сакмара общей площадью 741 га.

Environmental and Economic Substantiation provides foundation for submitting an application by the Ministry of Natural Resources to the Russian Government for the establishment of the Federal State Institution 'Shaitan-Tau State Nature Reserve'.

The main part of the reserve is situated on the right bank of the Sakmara River including forest sections with a total area of 7004 ha (5 621 ha and 1 383 ha, Churaevo and Kuvandyk forestry, respectively). The second cluster of the reserve (a compact group of the forest patches) is situated on the left bank of the Sakmara River with a total area of 741 ha.



**РЕВИЗИЯ КРАСНОЙ КНИГИ ЯНАО  
и подготовка материалов для ее нового издания**  
**REVISION AND PREPARING A NEW EDITION  
of the Red Data Book of the Yamal–Nenets Autonomous Okrug**



Краснозобая казарка.  
Статус. III категория. Редкий вид.



Родиола розовая.  
Статус. II категория. Исчезающий вид.

Завершена ревизия Красной книги ЯНАО, подготовлена рукопись ее нового издания, включающая очерки о 140 объектах животного и растительного мира. В книге представлена информация о современном состоянии редких и исчезающих видов (популяций) животных, растений и грибов, обитающих (произрастающих) на территории ЯНАО и нуждающихся в охране. Дана оценка их встречаемости и распространения на территории округа, охарактеризованы факторы, угрожающие популяциям редких видов и лимитирующие их распространение, показаны изменения состояния редких и исчезающих видов, произошедшие за последние 10-15 лет.

Revision of the Red Data Book of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug has been completed and materials for a revised edition prepared. The regional Red Data Book includes articles on 140 species of flora and fauna. The Red Book contains state-of-the-art information about rare and endangered species of animals, plants and fungi, which exist within the territory of Yamal-Nenets Autonomous Okrug. Occurrence and distribution of rare and endangered species in the territory are estimated; threats to rare species populations and distribution limiting factors are characterized; and a status reports are drawn up on the rare and endangered species monitored over the last 10--15 years.

Для каждого вида приведены иллюстрации (оригинальные рисунки и фотографии), карта распространения, определена категория редкости, даны краткое описание внешнего облика, сведения о распространении (в целом и в пределах округа), численности и лимитирующих факторах, необходимых мерах охраны, полная библиография. Книга адресована специалистам в области охраны природы, научным сотрудникам, учащимся, студентам и преподавателям, широкому кругу любителей природы и краеведам. Информация о современном состоянии уязвимых таксонов будет положена в основу работ в округе по ведению Красной книги, создаст основу для принятия своевременных природоохранных управленческих решений.

For each species, the regional Red Data Book provides illustrations (original drawings and photos), distribution maps, rarity ranks, a short description of morphology, distribution data (generally and specifically within the Okrug), data on population and limiting factors, data on protection measures required, and a comprehensive bibliography. The book is intended for experts in the nature conservancy field, for research workers, students and teachers, for nature-lovers and regional specialists. Threat status reports on endangered taxons will be assumed as the basis for providing updates to the Red Data Book, and will create a managerial decision-making rationale for appropriate nature conservation.

Раздел Красной книги ЯНАО	Основной список	Приложение
Млекопитающие	6	3
Птицы	19	8
Рептилии	1	–
Амфибии	4	–
Рыбы	4	3
Насекомые	24	9
Покрытосеменные	57	47
Папоротниковидные	2	4
Плауновидные	1	–
Моховидные	9	10
Лишайники	5	6
Грибы	8	-
<b>ВСЕГО</b>	<b>140</b>	<b>90</b>

Структура Красной книги ЯНАО и число таксонов животного и растительного мира.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
состояния природной среды особо охраняемых  
природных территорий Свердловской области**

**COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL MONITORING  
of Specially Protected Areas in the Sverdlovsk Oblast**

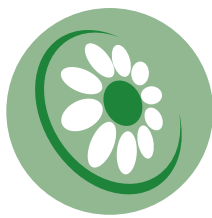
На основании современных представлений о мониторинге состояния природной среды разработана экспресс-методика комплексного экологического мониторинга состояния природной среды Свердловской области: унифицированы методы сбора информации, что обеспечивает репрезентативность и возможность сопоставления получаемого материала по всей территории наблюдений, реальную выполнимость работ, точность, и допускает расширение работ в будущем. Определены основные требования и условия ведения мониторинга: комплексность наблюдений, временной регламент, строгое соблюдение предлагаемых методик и документирования результатов наблюдения, создание централизованного банка данных состояния природной среды Свердловской области.

Based on the contemporary environmental monitoring concepts, advanced express-methods for comprehensive environmental monitoring of the Sverdlovsk region have been elaborated. Data gathering methods have been unified, which ensures representativeness and comparability of data obtained over the entire territory under observation; the methods provide feasibility of monitoring activities, ensure data accuracy, and suggest extended research capabilities in future. Basic requirements and conditions for the environmental monitoring have been determined: comprehensiveness of observations; time agenda; strict adherence to the proposed methods and documented observation results; and creating a host-based data bank for collecting data on the Sverdlovsk region natural environment.

Определены конкретные обязательные объекты наблюдений, обоснован их выбор, разработаны рекомендации по созданию полной сети мониторинговых точек на территории области, а также комплекс стандартных методик закладки пробных и учетных площадей, обязательные стандартные методики проведения наблюдений, типовые формы отчетности по полученным результатам. Разработка предназначена для организаций, занимающихся природоохранной деятельностью и надзором за состоянием природной среды, в том числе и отраслевых, а также для преподавателей и студентов вузов.

Specific objects necessarily required for observations have been determined, and their choice justified; recommendations have been made for designing a full network of monitoring points on the territory of the Sverdlovsk region. A complex of standard methods has been defined for area sampling and record plots; standard observation methods and standardized reporting forms have been developed. The developed methods are intended for organizations engaged in nature-conservative activities and supervision of natural environment monitoring, including industrial organizations, and can also be useful for lecturers and students of higher education institutes.





**КОЛЛЕКЦИЯ ВЬЮЩИХСЯ РАСТЕНИЙ**  
Ботанического сада УрО РАН

**COLLECTION OF CLIMBING PLANTS**  
in the Botanical Garden of the Ural Branch,  
Russian Academy of Sciences



*Actinidia kolomikta* L.

В Ботаническом саду УрО РАН создана оригинальная научно-практическая коллекция вьющихся растений. Изучение ее в течение 20 лет позволило предложить для использования в народном хозяйстве новые, устойчивые для Среднего Урала виды высоко декоративных лиан из рода *Clematis*, *Actinidia* и другие.

The Botanic Garden has an original collection of climbing plants for scientific and practical purposes. A research conducted for 20 years has allowed using this collection for the selection of highly ornamental vines of the genus *Clematis*, *Actinidia*, etc. for creating landscapes in the Middle Urals.

В результате селекции получены новые устойчивые образцы *Actinidia kolomikta*, плоды которых отличаются повышенным содержанием витамина С и оптимальным содержанием биологически активных веществ Р - витаминной активности. Данные образцы могут использоваться в качестве ценного витаминного сырья и в качестве декоративных растений на Среднем Урале.



*Clematis «Sputnik»*

New resistant samples of *Actinidia kolomikta* have been selected, their fruits have a high content of vitamin C and an optimal content of biologically active substances of vitamin P activity. These samples can be used as valuable high-vitamin nutrients and as ornamental plants of economic significance in the Middle Urals.



*Clematis «Madame Baron-Veillard»*

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ – новый метод сохранения биоразнообразия и генетических ресурсов лесообразующих видов

### POPULATION CULTURES: A New Method of Conserving Biodiversity and Genetic Resources of Forest-Forming Species



Культуры березы.

В результате комплексного эколого-географического эксперимента, выполненного на базе природных популяций и репрезентативных популяционных культур белых берез (*Betula pendula* Roth и *B. pubescens* Ehrh.), заложенных на полусибсовской основе на Среднем Урале, показано, что популяционные культуры по состоянию и характеру биоразнообразия (представленности основных элементов структуры природных популяций) могут рассматриваться как один из приоритетных методов сохранения генетических ресурсов и биоразнообразия лесообразующих видов, в частности белых берез.

A complex ecological-geographical experiment has been performed for monitoring of natural populations and representative population cultures of white birches (*Betula pendula* Roth and *B. pubescens* Ehrh.) established on a half-sib basis in the Middle Urals. The experiment has demonstrated that population cultures distinguished by the biodiversity condition and character (representing the basic structure elements of natural populations) can be considered as one of the priority methods for conserving the genetic resources and biodiversity of forest-forming species, in particular, white birches.

Отличительная особенность метода заключается в том, что охрана генетических ресурсов и биоразнообразия лесообразующих видов из-за дефицита и фрагментарности естественных насаждений, особенно в крупных промышленных и сельскохозяйственных районах, производится не путем создания систем генетических резерватов, а путем создания системы культурдендроценозов (популяционных культур) на полусибсовской основе и на базе хорошо сохранившихся природных популяций.

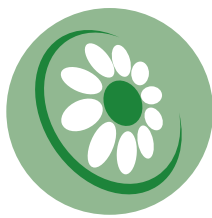
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ – ЛЕСОКУЛЬТУРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

A distinctive feature of the proposed method is that conserving the genetic resources and biodiversity of the forest-forming species is carried out through the establishment of a system of artificial plantations (population cultures) on a half-sib basis supported by well-preserved natural populations rather than through creating genetic reservations. That is especially important because of the deficiency and fragmentariness of natural forests, especially in large industrial and agricultural areas.

FIELD OF APPLICATION: FORESTRY AND FORESTATION.



Генетический резерват берёзы.



## АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ для лесовозобновления

### SOIL PREPARATION EQUIPMENT for Reforestation Purposes



Разработана конструкция нового высокоэффективного тракторного агрегата для оптимальной подготовки почвы для естественного возобновления хвойных видов. На ее базе на Камышловском заводе «Лесхозмаш» изготовлены промышленные образцы агрегата, успешно испытанные на вырубках в лесах Свердловской, Тюменской и Курганской областей.

A new design of highly productive tractor assemblage has been developed, which is optimal for soil preparation for natural reestablishment of coniferous forest. Based on the development, the tractor assemblage prototypes have been manufactured on industrial scale for the Leshkoz mash Works at Kamyshlov, which have successfully been tested on the cleared areas in the Sverdlovsk, Tyumen and Kurgan Oblasts.

Агрегат представляет комбинацию лесного плуга для создания полосы почвы, очищенной от конкурентных трав, и дисковой борона для рыхления ее дна, для подготовки почвы под самосев древесных растений с целью оптимизации их естественного возобновления на сплошных нераскорчеванных вырубках и гарях. Это обеспечивает создание оптимальных условий для заделки и прорастания, а также для укоренения выживания и роста самосева. При этом густота самосева в 2–3 раза больше, чем после традиционной обработки почвы, достигая 15–20 тыс. экз./га. Применение агрегата на вырубках обеспечивает трехкратное сокращение затрат на лесные культуры.

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ – ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

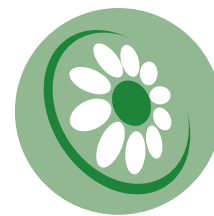
The tractor assemblage is made of a plough, which removes weeds and clears the land, and a disk harrow, which is dragged over the ploughed land to break up clods and prepare the soil for self-seeding of coniferous plants, thus facilitating the natural reforestation of deforested and burn-out sites. Optimal conditions are thus created for seed germination and for more sustainable self-seeding. The development provides the self-seeding thickness of 15–20 thousand specimens per hectare, which is two to three times greater than that obtained by conventional methods of soil preparation. The developed tractor assemblage can lead to a threefold reduction in the reforestation costs.

#### APPLICATION FIELD: FORESTRY





**РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**  
на Среднем Урале ценных видов лекарственных растений  
**DEVELOPMENT OF CULTIVATION METHODS for Growing**  
of Valuable Species of Medicinal Plants in the Middle Urals



Проведено изучение 450 видов лекарственных и пряно-ароматических растений, интродуцированных в подзону южной тайги Среднего Урала, а также распространенных в пределах Уральского региона. Изучены особенности адаптации их к местным природно-климатическим условиям и условиям культуры. Дана оценка перспективности видов для интродукции и возделывания.

The Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences has conducted research of 450 species of medicinal and aromatic plants introduced into the subzone of southern taiga in the Middle Urals and distributed within the Ural region. Their adaptation to local environmental and cultivation conditions has been studied. An assessment has been made to perspective introduction and growing of the species.



Эхинацея пурпурная.  
*Echinacea purpurea* (L.) Moench.

Разработаны методы возделывания в условиях Среднего Урала ряда видов из родов Эхинацея – *Echinacea* L., Вушржкжсвр – *Agastache* Clayt et Gronov., Лук - *Allium* L., Лапчатка - *Potentilla* L. с целью по обогащению флоры региона ценными в хозяйственном отношении видами и обеспечения потребности в лекарственном растительном сырье.

In the conditions of the Middle Urals, the methods of cultivation of some species from the genus *Echinacea* L. *Agastache* Clayt et Gronov., *Allium* L., *Potentilla* L., have been developed to enrich the flora of the region with species of economic significance and to meet the local demands for medicinal vegetative raw materials.



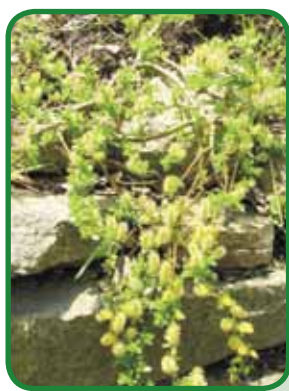
Многоколосник мексиканский.  
*Agastache mexicana* (Kunth) Lint et Epl.



## КОЛЛЕКЦИЯ АРКТО-МОНТАННЫХ ИВ Ботанического сада УрО РАН

### COLLECTION OF ARCTO-MONTANE SPECIES OF WILLOW in the Botanical Garden of the Ural Branch, Russian Academy of Sciences

Для сохранения биологического разнообразия региональных флор в Ботаническом саду УрО РАН создана пополняемая коллекция аркто-монтанных ив, насчитывающая 68 таксонов, представленных более чем 200 образцами как природного, так и культурного происхождения. При многолетнем изучении сезонного роста и развития выявлены особенности размножения и способы культивирования видов ив.



*Salix breviserrata* Flod.

To preserve the biological diversity of the regional floras, the Botanical Garden has a collection of arcto-montane willows: 68 taxa are represented by over 200 specimens of natural and artificially cultured origin. Many-year studies of the seasonal growth and development have revealed breeding peculiarities and cultivation techniques most suitable for such plants.

Созданная коллекция является уникальной и наиболее полной по сравнению с другими регионами как по числу образцов, так и по их происхождению. Впервые использованы методы зеленого черенкования аркто-монтанных ив и выявлены наилучшие сроки размножения. Отобраны устойчивые природные образцы. Особую ценность для сохранения редких видов и реинтродукции представляют три вида эндемика – *Salix pyrenaica* Gouan. *S. crataegifolia* Bert. *S. uralicola* I.Belyaeva. Аркто-монтанные ивы перспективны при создании рокариев, озеленении малых архитектурных форм и городских садов, для мелиоративных целей и в качестве медоносов.

The collection is unique and rich both in the number of specimens and in terms of their origin. Methods of green cutting of arcto-montane willows have for the first time been used, and the best breeding terms revealed. Stable natural specimens have been selected. Three endemic species, namely, *Salix pyrenaica* Gouan. *S. crataegifolia* Bert. *S. uralicola* I.Belyaeva, are of special importance for the conservation and reintroduction. Arcto-montane willows show promise in the landscaping design as structural elements in rockeries, in the green spaces of small architectural forms and urban gardening, and can also be used for soil reclamation purposes and as melliferous plants.



*Salix arctica* Pall.

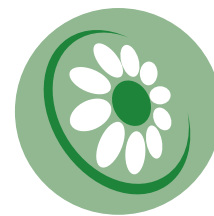


*Salix repens* L.



Отселектированный на зимостойкость  
КЛЕН ОСТРОЛИСТНЫЙ ACER PLATANOIDES L.

Selected Frost Hardy  
EAGLE CLAW MAPLE ACER PLATANOIDES L.



Acer platanoides L. летом.  
Acer platanoides L. summer.



Acer platanoides L. осенью.  
Acer platanoides L. in autumn.

Зимостойкие формы клена получены методом селекции в двух поколениях. Семена привлечены с северо-восточной границы ареала (западный склон Уральского хребта) в 1984 г. для выращивания первого поколения, в котором отобраны зимостойкие образцы, дающие потомство с 1994 г. В первом поколении отобраны более 200 особей, отличавшихся полным отсутствием подмерзания и сформировавших прямые стволы. Из их потомства разных лет создана не имеющая аналогов семенная база для широкого продвижения этого вида, одного из лучших парковых деревьев, за пределы его ареала.

In the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences the frost hardy maple has been selected by the method of analytical selection in two generations. In 1984 seeds were gathered at the northeastern boundary of the area (the western slope of the Ural chain), where the species grows in severe conditions. Over 200 specimens were selected from numerous seedlings of the first generation for frost-resistance and straight trunks. Their progeny of various years gave rise to a unique seed base to be used for introduction of the maple—one of the best park trees—into other regions outside its natural range.

Для полученного нами клена, кроме высокой зимостойкости, характерна прямоствольность, что очень ценно для аллеиных посадок. Этот признак, как показали испытания в Соликамском Ботаническом саду, сохраняется и в более суровых условиях. Наш клен раньше заканчивает рост по сравнению с образцами более южного происхождения, что указывает на его лучшую приспособленность к местным условиям. Давая хорошие приросты, он образует мощные кроны, полностью проявляя свои высокие шумозащитные, пылезащитные и фитонцидные свойства. Деревья имеют

высокую семенную продуктивность и хорошую всхожесть семян. Область применения: озеленение населенных мест Среднего Урала и значительной части территории Сибири.

The selected maples are distinguished by straight trunks, which is useful for wayside ornamental trees in parks. Trials in the Solikamsk botanical garden have demonstrated that this feature of the selected maple is retained in more severe climatic conditions. Better adaptability to local conditions is evidenced by their earlier growth cessation compared to the species of southern origin. Thick crowns are capable of giving off phytoncides and have dust-protective and noise-isolating properties. Seed productivity and seed germination are high.

Field of Application: urban gardening in the Middle Urals and Siberia.

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а  
Ботанический сад УрО РАН

Директор д.б.н. Шавнин Сергей Александрович

Тел./факс: (343) 210-38-59. E-mail: [common@botgard.uran.ru](mailto:common@botgard.uran.ru)

web-сайт: [www.uran.ru/structura/institutes/iforestine.htm](http://www.uran.ru/structura/institutes/iforestine.htm)



## КАРТЫ ТОЛЕРАНТНОСТИ ДРЕВОСТОЕВ к дефолиации листогрызущими насекомыми

### MAPS OF FOREST TOLERANCE to Insect Defoliation

Разработана концепция и критерии создания карт толерантности березовых насаждений Урало-Западно-Сибирского региона к дефолиации хвое-листогрызущими насекомыми во время вспышек массового размножения. На их основе обработка очагов для предотвращения дефолиации должна проводиться только в древостоях, в которых возможно усыхание. По нашим оценкам, это не более 20–25% от площадей очагов.

A concept and criteria have been developed for mapping of birch forest tolerance to leaf-eating insect defoliation in the time of the insect outbreaks in the Urals and Western Siberia. These maps allow defining the forest stands with a high risk of drying more accurately; and it is only these forests that are proposed for treatment to prevent defoliation. It can substantially reduce the cost of pest treatment operations because dry-prone stands are estimated to occupy not more than 20–25% of the affected area.

Критерии толерантности насаждений к дефолиации основаны на учете лесорастительных (рельеф, почвы, режим увлажнения, зональность насаждений – высотная и широтная) и климатических условий в период рефолиации. Аналогов разработанным картам в мировой практике нет.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ - ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, ЗАЩИТА ЛЕСА.

Criteria of forest tolerance to insect defoliation are based on the silvicultural conditions of the forest stands (relief, soil type, soil moisture regime, etc.) and weather conditions in the time of refoliation response. The developed maps are unique forestry practices.

FIELD OF APPLICATION: FORESTRY, FOREST PROTECTION.



Результат усыхания древостоев после дефолиации 1986г (влажные условия).  
Result of drying of forest stands after defoliation in 1986 (wet soil conditions).



forest stands after defoliation in 1986 (wet soil conditions).  
Толерантные древостои, дефолиация 1986 г (сухие, периодически влажные условия)  
Tolerant stands, defoliation in 1986 (dry, occasionally wet soil conditions).

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а  
Ботанический сад УрО РАН  
Директор д.б.н. Шавнин Сергей Александрович  
Тел./факс: (343) 210-38-59. E-mail: [common@botgard.uran.ru](mailto:common@botgard.uran.ru)  
web-сайт: [www.uran.ru/structura/institutes/iforestine.htm](http://www.uran.ru/structura/institutes/iforestine.htm)

**АГРОТЕХНИКА**  
**создания еловых культурценозов**  
**AGRICULTURAL TECHNOLOGY**  
**of Spruce Forest Cultures**



Разработано научно-обоснованное положение восстановления еловых лесов на зонально-типологической основе.

The Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences has developed a scientifically grounded proposal for spruce reforestation on the zone-typological basis.

При длительной эксплуатации темнохвойных лесов Урала ухудшаются условия самовозобновления, происходит смена пород. Разработаны эколого-агротехнические требования к технологиям создания и выращивания еловых фитоценозов на серии опытно-производственных участков, заложенных на вырубках Среднего Урала. Большинство участков соответствует требованиям первого класса качества, по условиям роста – отличного состояния, а культурценозы введены в категорию ценных древесных насаждений.

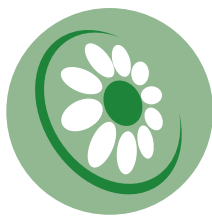
Over a long term of use, dark coniferous forests in the Urals have deteriorated in terms of natural reforestation; and the species compositions have changed.

Ecological and agro-technological requirements have been developed for the spruce phytocenosis growing and cultivation techniques. A number of experimental plots of spruce cultures established on the clearings in the Middle Urals have been used as a basis for the developed agro-technology. A great number of these experimental plots are of the first class of quality and offer excellent growing conditions. The spruce cultures obtained are ranked as valuable wood planting.

Field of Application: forestry, forest protection.



Двадцатилетние еловые культуры.  
(Twenty years' fur-tree cultures).



## ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА лесаами Уральского региона

### CARBON DEPOSITION in Forests of the Ural Region

Сформирована база данных о биологической продуктивности основных лесобразующих древесных пород Евразии, включающая в себя данные о чистой первичной продукции (ЧПП). По разработанным алгоритмам выполнено совмещение баз данных о фитомассе и ЧПП с данными Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) на лесопокрытой площади 106 млн. га десяти территориальных образований Уральского региона. В результате установлены общий запас фитомассы лесов (9,11 млрд. т) и годовичная ЧПП (542 млн. т) и составлены карты-схемы территориального распределения углеродного пула и годовичного депонирования углерода в фитомассе лесного покрова (рис. 1).

A database has been compiled on the forest-forming species of Eurasia, which includes biological efficiency and net primary production (NPP) data. Algorithms have been elaborated to integrate the forest biomass and NPP database into the National Forest Inventory (NFI), which cover the data on 106 Mha forested area of ten territorial divisions of the Ural region. As a result, the total forest biomass (9.11 billion tons) and the annual net primary production (542 million tons) have been established; and geographical maps have been drawn that provide estimates of the carbon pool distribution and annual carbon deposition in the biomass of the forested areas of the Ural region.

Рис. 1. Распределение запасов углерода (слева) и его годовичного депонирования (справа) в фитомассе насаждений в расчете на лесопокрытую площадь. Градации запасов углерода, т/га: I – 8,0-45,2; II – 45,2-53,1; III – 53,1-59,8; IV – 59,8-124. Градации депонирования углерода, т/га: I – 0,4-3,0; II – 3,0-3,7; III – 3,7-4,2; IV – 4,2-7,2. Сплошной линией обозначены границы лесничеств, пунктирной – южные границы: 1 – тундры, 2 – лесотундры, 3 – северной тайги, 4 – средней тайги, 5 – южной тайги. Буквами обозначены административные образования: А – Ямало-Ненецкий АО; Б – Ханты-Мансийский АО; В – республика Коми; Г – Свердловская обл.; Д – Тюменская обл.; Е – Курганская обл.; Ж – Пермский край; З – Башкирия; И – Челябинская обл.; К – Оренбургская обл.

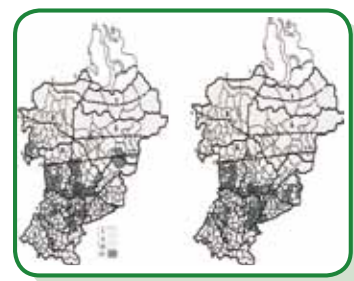


Fig. 1. The map of carbon pool (a) and annual carbon deposition (b) in forest cover of the Ural region. Ranges of carbon pool values, t per ha: I – 3,0-38,5; II – 38,5-46,5; III – 46,5-54,5; IV – 54,5-110. Ranges of annual carbon deposition values, t per ha: I – 0,4-2,7; II – 2,7-3,4; III – 3,4-4,0; IV – 4,0-5,8. Thin continuous line designates the boundary between forest farms, thick continuous line designates the boundary between administrative regions marked with letters and thick broken line designates the southern boundaries of (1) tundra, (2) forest-tundra, (3) northern taiga, (4) middle taiga, (5) southern taiga.



Рис. 2. Отображение на электронной карте значений фитомассы по фракциям для каждой породы по каждому лесничеству. Карта содержит 12 слоев.

Fig. 2. The electronic map showing possibilities of extracting biomass data for any forest farm and species. The map contains 12 layers.

Модели и алгоритмы расчетов реализованы в информационной системе в среде Natural. Созданная система дает возможность автоматического расчета углерода, ежегодно депонируемого лесными экосистемами уральского региона (приходной части углеродного цикла), и актуализации расчета при любых изменениях как в базах данных по оценкам депонируемого углерода на ключевых участках насаждений, так и в базе данных ГУЛФ. Все расчеты выполняются без участия оператора с автоматической передачей итоговых значений в среду отображения на электронных картах (рис. 2). Аналитический блок системы пространственного анализа депонирования углерода лесными экосистемами Урала разработан впервые. Область применения: оценка биосферной роли лесов России, в частности, уровня потенциального поглощения выбросов диоксида углерода лесными экосистемами.

The models and calculating algorithms are realized in the information software system "Natural". This system allows automatic calculating of the carbon pool and annual carbon deposition on forested area as well as actualization of calculations upon any changes either in the forest biomass and NPP database or in the NFI data. All calculations are unattended operations realized in an automatic regime, with the summarized data communicated to

the imaging media on electronic maps. This analytical system for spatial distribution analysis of carbon deposition in forest ecosystems of the Urals has been created for the first time.

Field of Application: evaluation of the effect exerted by Russian forests on the biosphere, in particular, an estimate of the level of carbon dioxide absorption by forest ecosystems.

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а

Ботанический сад УрО РАН

Директор д.б.н. Шавнин Сергей Александрович

Тел./факс: (343) 210-38-59. E-mail: common@botgard.uran.ru

web-сайт: www.uran.ru/structura/institutes/iforestine.htm



