

Журнал «Теоретическая и прикладная экология» № 2, 2015

Раздел	Section
Теоретические проблемы экологии	Theoretical Issues of Ecology
Название	Title
А. И. Фокина, Т. Я. Ашихмина, Л. И. Домрачева, Е. А. Горностаева, С.Ю. Огородникова Тяжелые металлы как фактор изменения метаболизма у микроорганизмов (обзор)	A.I. Fokina, T. Ya. Ashikhmina, L.I. Domracheva, E.A. Gornostaeva, S.Yu. Ogorodnikova Heavy metals as a factor of microorganisms metabolism changes (review)
e-mail	e-mail
ecolab2@gmail.com	ecolab2@gmail.com
Аннотация	Abstract
<p>В обзоре рассматриваются различные аспекты влияния тяжёлых металлов (ТМ) на функционирование микроорганизмов. Рассмотрены механизмы биосорбции металлов на примерах внутриклеточного, внеклеточного взаимодействия и взаимодействия на поверхности клетки. Показано, что под влиянием подобного антропогенного фактора происходят существенные изменения в морфологических, анатомических, биохимических и физиологических показателях микробных клеток. Характер изменений во многом определяется свойствами ТМ, их концентрацией, внешними условиями (рН, аэрация, солевой режим). В то же время специфика ответных реакций на действие токсикантов зависит от систематического положения микроорганизмов, возраста и физиологического состояния культуры, активности ферментов, особенностей экзометаболитов. Осуждена сравнительная адсорбционная способность микроорганизмов на примере (ряда грамположительных и грамотрицательных гетеротрофных бактерий, цианобактерий, зелёных водорослей, дрожжей и плесневых грибов) к различным соединениям тяжёлых металлов (свинец, кадмий, хром, цинк, кобальт, серебро, марганец, молибден, титан, радий и др.). Отмечено, что на биодоступность ТМ влияет ряд факторов: подкисление среды, концентрация соединений металлов, природные органические соединения (гумус, полимерные компоненты, полисахариды, пентогликаны) и анионные лиганды.</p>	<p>The review discusses the various aspects of heavy metals' (HM) impact on the functioning of organisms. The mechanisms of biosorption of metals by the examples of intracellular interaction, extracellular interaction, and interaction at the cell surface are considered. It is shown that under the influence of anthropogenic factors there take place significant changes in the morphological, anatomical, physiological and biochemical indicators of microbial cells. The nature of the changes is largely determined by the properties of HM, their concentrations, as well as by the external conditions (pH, aeration, salt regime). At the same time the specificity of responses to toxicants depends on the taxonomic position of microorganisms, the age and physiological state of the culture, enzyme activity, and exometabolites. Comparative adsorption capacity of microorganisms (a number of gram-positive and gram-negative heterotrophic bacteria, cyanobacteria, green algae, yeast, and molds) to various compounds of heavy metals (lead, cadmium, chromium, zinc, cobalt, silver, manganese, molybdenum, titanium, radium and etc.) is discussed. It is noted that the bioavailability of HM is affected by several factors: acidification of the medium, the concentration of the metal compounds, natural organic compounds (humus polymer</p>

	components polysaccharides pentoglycans) and anionic ligands.
Ключевые слова	Keywords
тяжёлые металлы, адаптация, метаболизм, микроорганизмы, бактерии, водоросли, микромицеты, адсорбция, биоремедиация.	Heavy metals, adaptation, metabolism, microorganisms, bacteria, algae, micromycetes, adsorption, bioremediation
Литература	Bibliographic list
<p>1. Ким К.В., Канг С.Ю. Бактериальная биосорбция микроэлементов // Микроэлементы в окружающей среде: биогеохимия, биотехнология и биоремедиация / Под ред. М.Н.В. Прасада и др. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. С. 381–386.</p> <p>2. Veglio F., Beolchini F. Removal of metals by sorption: a review // Hydrometallurgy, 1997.V. 44. P. 301–316.</p> <p>3. Ledin M. Accumulation of metals by microorganisms – process and importance for soil systems // Eath Sci. Rev. 2000. V. 51. P.1–31.</p> <p>4. Robinson N.J., Whitehall S.K., Cavet J.S. Microbial metallothioneins // Adv. Microbiol. Phisiol. 2001.V. 44. P. 173–213.</p> <p>5. Gadd G.M. Bioremedial potential of microbial mechanisms of metal mobilization and immobilization // Curr. Opin. Biotechnol. 2000. V. 11. P. 271–279.</p> <p>6. Vails M., de Lorenzo V. Exploiting the genetic and biochemical capacities of bacteria for the remediation of heavy metal pollution // FEMS Microbiol. Rev. 2002. V. 26. P. 327 –338.</p> <p>7. Kotrba P., Ruml T. Bioremediation of heavy metal pollution exploiting constituents, metabolites and metabolic pathways of livings // Collect. Czech. Chem. Commun. 2000.V. 65. P. 1205–1247.</p> <p>8. Basnakova G., Macaskie L. E. Accumulation of zirconium and nickel by <i>Cttrobacter</i> sp. // J. Chem. Technol. Biotechnol. 1999. V. 74. P. 509–514.</p> <p>9. Flemming H. C. Sorption sites in biofilms // Water Sci. Tech. 1995. V. 32. P. 27–33.</p> <p>10. Beveridge T.I., Fyfe W. S. Metal fixation by bacterial cell walls // Can. J. Earth Sci. 1985. V. 22. P. 1893–1898.</p> <p>11. Gadd G.M. Metals and microorganisms // FEMS Microbiol. Lett. 1992. V. 100. P. 197–204.</p> <p>12. Volesky B. Detoxification of metal-bearing effluents: biosorption for the</p>	<p>1. Kim K.V., Kang S.Y. Bacterial Biosorption of Microelements // Microelements in the environment: biogeochemistry, biotechnology and bioremediation / Ed. M.N.V. Prasad et al. M.: FIZMATLIT, 2009. P. 381-386.</p> <p>2. Veglio F., Beolchini F. Removal of metals by sorption: a review // Hydrometallurgy, 1997.V. 44. P. 301–316.</p> <p>3. Ledin M. Accumulation of metals by microorganisms – process and importance for soil systems // Eath Sci. Rev. 2000. V. 51. P.1–31.</p> <p>4. Robinson N.J., Whitehall S.K., Cavet J.S. Microbial metallothioneins // Adv. Microbiol. Phisiol. 2001.V. 44. P. 173–213.</p> <p>5. Gadd G.M. Bioremedial potential of microbial mechanisms of metal mobilization and immobilization // Curr. Opin. Biotechnol. 2000. V. 11. P. 271–279.</p> <p>6. Vails M., de Lorenzo V. Exploiting the genetic and biochemical capacities of bacteria for the remediation of heavy metal pollution // FEMS Microbiol. Rev. 2002. V. 26. P. 327 –338.</p> <p>7. Kotrba P., Ruml T. Bioremediation of heavy metal pollution exploiting constituents, metabolites and metabolic pathways of livings // Collect. Czech. Chem. Commun. 2000.V. 65. P. 1205–1247.</p> <p>8. Basnakova G., Macaskie L. E. Accumulation of zirconium and nickel by <i>Cttrobacter</i> sp. // J. Chem. Technol. Biotechnol. 1999. V. 74. P. 509–514.</p> <p>9. Flemming H. C. Sorption sites in biofilms // Water Sci. Tech. 1995. V. 32. P. 27–33.</p> <p>10. Beveridge T.I., Fyfe W. S. Metal fixation by bacterial cell</p>

next century // Hydrometallurgy. 2001. V. 59. P. 203–216.

13. Kuyucak N., Volesky B. Accumulation of cobalt by marine alga // Biotechnol. Bioeng. 1989. Ч. 33. P. 809–814.
14. White C., Wilkinson S. C., Gadd G.M. The role of microorganisms in biosorption of toxic metals and radionuclides // Int. Biodeterior. Biodegr. 1995. V. 35. P. 17.
15. Tsezos M., Volesky B. Biosorption of uranium and thorium // Biotechnol. Bioeng. 1981. V. 23. P. 583–604.
16. Beveridge T.J. Role of cellular design in bacterial metal accumulation and mineralization // Annu. Rev. Microbiol. 1989. V. 43. P. 147–171.
17. Nourbakhsh M.N. et al. Biosorption of Cr⁶⁺, Pb²⁺, Cu²⁺ ions in industrial waste water on *Bacillus* sp. // Chem. Eng. J. V.85. 2002. P. 351–355.
18. Kang S.Y., Lee J.U., Kim K.W. Selective biosorption of chromium (III) from wastewater by *Pseudomonas aeruginosa* // The 227th American Chemical Society National Meeting, Anaheim Division of Environmental Chemistry. 2004. ENVR. 91.
19. Marqués R. X., Simon-Pujol D.M., Fuste M. C., Congregado F. Uranium accumulation by *Pseudomonas* sp. EPS-5028 // Appl. Microbiol. Biotechnol. 1991. V. 35. P. 406–410.
20. Christensen B.E. The role of extracellular polysaccharides in biofilms // J. Biotechnol. 1989. V. 10. P. 181–202.
21. Loaec M., Olier R., Guezennec J. G. Uptake of lead, cadmium and zinc by a novel bacterial exopolysaccharide // Water Res. 1997. V. 31. P. 1171–1179.
22. Rao C.R.N., Lyengar L., Venkobachar C. Sorption of copper (II) from aqueous phase by waste biomass // J. Environ. Eng. 1993. V. 119. P. 369–377.
23. Ledin M., Krantz-Rulcker C., Allard B. Microorganisms as metal sorbents. Comparison with other soil constituents in multi-compartment systems // Soil Biol. and Biochem. 1999. V. 31. № 12. P. 1639–1648.
24. Kayser G., Koeckritz T., Markert B. Bioremediation zur Reinigung schwermetallbelasteter Boden mit *Thiobacillus* spp. // Wasser und Boden. 2001. V. 53. № 1-2. P. 54–58.
25. Каравайко Г.И., Захарова В.И., Авакян З.А., Стрижко Л.С.

walls // Can. J. Earth Sci. 1985. V. 22. P. 1893–1898.

11. Gadd G.M. Metals and microorganisms // FEMS Microbiol. Lett. 1992. V. 100. P. 197–204.
12. Volesky B. Detoxification of metal-bearing effluents: biosorption for the next century // Hydrometallurgy. 2001. V. 59. P. 203–216.
13. Kuyucak N., Volesky B. Accumulation of cobalt by marine alga // Biotechnol. Bioeng. 1989. Ч. 33. P. 809–814.
14. White C., Wilkinson S. C., Gadd G.M. The role of microorganisms in biosorption of toxic metals and radionuclides // Int. Biodeterior. Biodegr. 1995. V. 35. P. 17.
15. Tsezos M., Volesky B. Biosorption of uranium and thorium // Biotechnol. Bioeng. 1981. V. 23. P. 583–604.
16. Beveridge T.J. Role of cellular design in bacterial metal accumulation and mineralization // Annu. Rev. Microbiol. 1989. V. 43. P. 147–171.
17. Nourbakhsh M.N. et al. Biosorption of Cr⁶⁺, Pb²⁺, Cu²⁺ ions in industrial waste water on *Bacillus* sp. // Chem. Eng. J. V.85. 2002. P. 351–355.
18. Kang S.Y., Lee J.U., Kim K.W. Selective biosorption of chromium (III) from wastewater by *Pseudomonas aeruginosa* // The 227th American Chemical Society National Meeting, Anaheim Division of Environmental Chemistry. 2004. ENVR. 91.
19. Marqués R. X., Simon-Pujol D.M., Fuste M. C., Congregado F. Uranium accumulation by *Pseudomonas* sp. EPS-5028 // Appl. Microbiol. Biotechnol. 1991. V. 35. P. 406–410.
20. Christensen B.E. The role of extracellular polysaccharides in biofilms // J. Biotechnol. 1989. V. 10. P. 181–202.
21. Loaec M., Olier R., Guezennec J. G. Uptake of lead, cadmium and zinc by a novel bacterial exopolysaccharide // Water Res. 1997. V. 31. P. 1171–1179.
22. Rao C.R.N., Lyengar L., Venkobachar C. Sorption of copper (II) from aqueous phase by waste biomass // J. Environ. Eng. 1993.

- Селективное извлечение благородных металлов из растворов микроорганизмами // Прикл. биохим. и микробиол. 1996. Т. 32. № 5. С. 562–566.
26. Tripathi V.N., Strivastova S. Ni²⁺-uptake in *Pseudomonas putida* strain S4: A possible role of Mg²⁺-uptake pump // J. Biosci. 2006. V. 31. № 1. P. 61-67.
27. Карамушка В.И., Грузина Т.Г., Ульберг З.Р. Особенности биосорбции тяжёлых металлов из смешанных растворов клетками *Spirulina platensis*// Коллоид. ж. 1998. Т. 60. № 3. С. 327-330.
28. Quintelas C., Tavares T. Lead (II) and Iron (II) removal from aqueous solution: Biosorption by a bacteril biofilm // Resour. and Environ. Biotechnol. 2002. V. 3. № 4. P. 193-202.
29. Weiner R., Kovach J., Chang E., Walch M. Influence of microbial biofilms on the cycling and impact of heavy metals // 37th Conf. Int. Assoc. Great Lakes Res. and Estuarine Res. Fed. Windsor, 1994. P. 99.
30. Zhou Guang-Cu, Peng Fu-Qiang, Zhang Li-Juan, Ying Guang-Guo Biosorption of zinc and copper from aqueous solutions by two freshwater green microalgae *Chlorella pyrenoidosa* and *Scenedesmus obliquus* // Environ. Sci. and Pollut. Res. 2012. V. 19. №7. P. 2918-2929.
31. Голтвянский А.В. Биоаккумуляция ионов металлов клетками *Dunaliella viridis* Teod. (Chlorophyta) // Альгология. 1999. Т. 9. № 2. С. 33.
32. Saygideger S. Bioaccumulation and toxicity of zinc in *Spirogyra fluviatilis* Hilse (Chlorophyta) // Water, Air and Soil Pollut. 1998. V. 101. № 1-4. P. 323-331.
33. Paperi R., Micheletti E., De Phillppis R. Optimizatiuon of copper sorbing-desorbing cycles with confined cultures of the exopolysaccharide-praducing cyanobacterium *Cyanospira capsulatan* // J. Appl. Microbiol. 2006. V. 101. № 6. P. 1351-1356.
34. Parker D.L., Michalick J.E., Plude J.L., Plude M.J., Clark T.P., Egan L., Flom J.J., Rauil L.C., Kumar H.D. Sorption of metals by extracellular polymers from the cyanobacterium *Mycrocystis aeruginosa* f. *flos-aquae* strain C3-40 // J. Appl. Phycol. 2000. V. 12. № 3-5. P. 219-224.
35. Ровбель Н.М., Гочарова И.А., Бабицкая В.Г., Соколова Т.В. Томсон V. 119. P. 369–377.
23. Ledin M., Krantz-Rulcker C., Allard B. Microorganisms as metal sorbents. Comparison with other soil constituents in multi-compartment systems // Soil Biol. and Biochem. 1999. V. 31. № 12. P. 1639-1648.
24. Kayser G., Koeckritz T., Markert B. Bioleaching zur Reinigung schwermetallbelasteter Boden mit *Thiobacillus spp.* //Wasser und Boden. 2001. V. 53. № 1-2. P. 54-58.
25. Karavaiko G.I., Zakharova V.I., Avakian Z., Strizhko L.S. Selective extraction of precious metals from solutions with the help of microorganisms // Applied Biochem. and Microbiology. 1996. V. 32. № 5. P. 562-566.
26. Tripathi V.N., Strivastova S. Ni²⁺-uptake in *Pseudomonas putida* strain S4: A possible role of Mg²⁺-uptake pump // J. Biosci. 2006. V. 31. № 1. P. 61-67.
27. Karamushka V.I., Gruzina T.G., Ullberg Z.R. Features of heavy metals biosorption from mixed solutions by cells of *Spirulina platensis* // Colloid. journ. 1998. V. 60. № 3. P. 327-330.
28. Quintelas C., Tavares T. Lead (II) and Iron (II) removal from aqueous solution: Biosorption by a bacteril biofilm // Resour. and Environ. Biotechnol. 2002. V. 3. № 4. P. 193-202.
29. Weiner R., Kovach J., Chang E., Walch M. Influence of microbial biofilms on the cycling and impact of heavy metals // 37th Conf. Int. Assoc. Great Lakes Res. and Estuarine Res. Fed. Windsor, 1994. P. 99.
30. Zhou Guang-Cu, Peng Fu-Qiang, Zhang Li-Juan, Ying Guang-Guo Biosorption of zinc and copper from aqueous solutions by two freshwater green microalgae *Chlorella pyrenoidosa* and *Scenedesmus obliquus* // Environ. Sci. and Pollut. Res. 2012. V. 19. №7. P. 2918-2929.
31. Goltvyansky A.V. Bioaccumulation of metal ions by cells of *Dunaliella viridis* Teod. (Chlorophyta) // Algology. V. 1999. 9. № 2. P. 33.

- А.Э. Биосорбция ионов тяжёлых металлов грибами *Alternaria alternate* и *Aspergillus carbonarius* // Микробиология и биотехнология на рубеже 21 столетия. Матер. междунар. конф. Минск, 2000. С. 78-79.
36. Роуз Э. Химическая микробиология. М.: Мир, 1971, 291 с.
37. Патент РФ. 2501745 «Способ очистки водного раствора, содержащего соль меди, от ионов меди».
38. Патент РФ. 2521653 «Способ очистки водного раствора, содержащего соль никеля, от ионов никеля».
39. Пешкур Т.А. Оптимальные условия эффективного извлечения цезия бактериями рода *Rhodococcus* // Охрана природы и здоровья человека. Оренбург. 2000. С. 50-52.
40. Tomioka N., Uchiyama H., Yagi O. Cesium accumulation and growth characteristics of *Rhodococcus erythropolis* CS98 and *Rhodococcus* sp. strain CS402 // *Appl. Env. Microbiol.* 1994. V. 14, 2. P. 283-290.
41. Патент РФ. 2216525 «Способ микробиологической очистки сточных вод промышленных предприятий от ионов тяжелых металлов: цинка, кадмия и свинца»
42. Aristilde L., Xu Y., Morel F. M. M. Weak Organic Ligands Enhance Zinc Uptake in Marine Phytoplankton // *Environ. Sci. Technol.* 2012. V. 46 (10). P. 5438–5445.
43. Фокина А.И., Лялина Е.И., Ашихмина Т.Я., Жаворонков В.И., Петраш В.В., Данилов Д.Н. Исследование состава, устойчивости и токсичности медьсодержащих соединений глутатиона в водном растворе // *Фундаментальные исследования.* 2014. № 9 (часть 4). С. 757-762.
44. Quigg A., Chin W.C., Chen C.S., Zhang S., Jiang Y., Miao A.J., Schwehr K.A., Xu C., Santschi P.H. Direct and Indirect Toxic Effects of Engineered Nanoparticles on Algae: Role of Natural Organic Matter // *ACS Sustainable Chem. Eng.* 2013. V. 1 (7). P. 686–702
45. Бурукаева А. Д., Русанов А.М., Лантух В.П. Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжёлых металлов. Оренбург, 1999. 53 с.
46. Горностаева Е.А., Фокина А.И., Кондакова Л.В., Огородникова С.Ю., Домрачева Л.И., Лаптев Д.С., Слестникова Е.М. Потенциал природных биоплёнок *Nostoc commune* как сорбентов тяжёлых металлов в
32. Saygideger S. Bioaccumulation and toxicity of zinc in *Spirogyra fluviatilis* Hilse (Chlorophyta) // *Water, Air and Soil Pollut.* 1998. V. 101. № 1-4. P. 323-331.
33. Paperi R., Micheletti E., De Phillppis R. Optimizatiuon of copper sorbing-desorbing cycles with confined cultures of the exopolysaccaride-praducing cyanobacterium *Cyanospira capsulatan* // *J. Appl. Microbiol.* 2006. V. 101. № 6. P. 1351-1356.
34. Parker D.L., Michalick J.E., Plude J.L., Plude M.J., Clark T.P., Egan L., Flom J.J., Rau L.C., Kumar H.D. Sorption of metals by extracellular polymers from the cyanobacterium *Mycrocystis aeruginosa* f. *flos-aquae* strain C3-40 // *J. Appl. Phycol.* 2000. V. 12. № 3-5. P. 219-224.
35. Rovbel N.M., Gocharova I.A., Babitskaya V.G., Sokolova T.V., Thomson A.E. Biosorption of heavy metal ions with fungi *Alternaria alternate* and *Aspergillus carbonarius* // *Microbiology and Biotechnology at the turn of the 21st century. Abstr. of Intern. Conf. Minsk, 2000, P 78-79.*
36. Rose E. *Chemical microbiology.* М.: Mir, 1971, 291 p.
37. Patent of the RF. 2501745 "Method of purifying an aqueous solution containing a copper salt from a copper ions".
38. Patent RF. 2521653 "Method of purification of an aqueous solution containing a salt of nickel from nickel ions."
39. Peshkur TA Optimal conditions for the efficient extraction of cesium bacteria of the genus *Rhodococcus* // *Nature conservation and human health.* Оренбург. 2000, P. 50-52
40. Tomioka N., Uchiyama H., Yagi O. Cesium accumulation and growth characteristics of *Rhodococcus erythropolis* CS98 and *Rhodococcus* sp. strain CS402 // *Appl. Env. Microbiol.* 1994. V. 14, 2. P. 283-290.
41. Patent of the RF. 2216525 "Method of microbiological sewage treatment, industrial enterprises from ions of heavy metals: zinc, cadmium and lead"
42. Aristilde L., Xu Y., Morel F. M. M. Weak Organic Ligands

водной среде // Вода: химия и экология. 2013. № 1. С. 93–101.

47. Фокина А.И., Черезова К.О., Кузнецова Е.О., Лялина Е.И. тактика исследования трансформации соединений меди и никеля в клетках почвенных цианобактерий // Закономерности функционирования природных и антропогенно трансформированных экосистем: Материалы всерос. науч. конф. Киров, 2014. С. 305–309.

48. Avery S.V., Howlett N.G., Radice S. Copper toxicity towards *Saccaromyces cerevisiae*: Dependence on plasma membrane fatty acid composition // *Appl. and Environ. Microbiol.* 1996. V. 62. № 11. P. 3960-3966.

49. Левин С.В., Гузев В.С., Асева И. В., Бабьева И.П., Марфенина О.Е., Умаров М.Н. Тяжелые металлы как фактор антропогенного воздействия на почвенную микробиоту // Микроорганизмы и охрана почв. М.: Изд-во МГУ. 1989. С. 5–14.

50. Савельев И.Б., Селях И.О. Влияние ионов цинка на морфологию и ультраструктуру клеток цианобактерий // Автотрофные микроорганизмы: Материалы междунар. науч. конф. М.: МАКС Пресс. 2000. С. 159–160.

51. Багаева Т.В., Ионова Н.Э., Надеева Г.В. Микробиологическая ремедиация природных систем от тяжелых металлов. Казань: Казанский университет, 2013. 56 с.

52. Chakravarty R., Banerjee P. C. Morphological changes in an acidophilic bacterium induced by heavy metals // *Extremophiles.* 2008. T. 12. № 2. P. 279–284.

53. Chakravarty R., Manna S., Ghosh A.K., Banerjee P.C. Morphological changes in an *Acidocella* strain in response to heavy metal stress // *Res J Microbiol.* 2007. № 2. P. 742–748.

54. Neumann G., Veeranagouda Y., Karegoudar T.B., Sahin O., Mausezahl I., Kabelitz N., Kappelmeyer U., Heipieper H.J. Cells of *Pseudomonas putida* and *Enterobacter* sp. adapt to toxic organic compounds by increasing their size // *Extremophiles.* 2005. V. 9. P. 163–168.

55. Nepple B.B., Flynn I., Bachofen R. Morphological changes in phototrophic bacteria induced by metalloid oxyanions // *Microbiol Res.* 1999. V. 154. P. 191–198.

56. Choudhary M., Jetley U.K., Khan M.A., Zutshi S., Fatma T. Effect of

Enhance Zinc Uptake in Marine Phytoplankton // *Environ. Sci. Technol.* 2012. V. 46 (10). P. 5438–5445.

43. Fokina A.I., Lalina E.I. Ashikhmina TY, Zhavoronkov V.I., Petrash V.V., Danilov D.N. Investigation of the composition, stability and toxicity of glutathione copper-containing compounds in aqueous // *Basic research.* 2014. № 9 (Part 4). P. 757-762.

44. Quigg A., Chin W.C., Chen C.S., Zhang S., Jiang Y., Miao A.J., Schwehr K.A., Xu C., Santschi P.H. Direct and Indirect Toxic Effects of Engineered Nanoparticles on Algae: Role of Natural Organic Matter // *ACS Sustainable Chem. Eng.* 2013. V. 1 (7). P. 686–702

45. Burukaeva A.D., Rusanov A.M., Lantukh V.P. The role of microorganisms in wastewater treatment from heavy metals. Orenburg, 1999. 53 p.

46. Gornostaeva E.A., Fokina A.I., Kondakova L.V., Ogorodnikova S.Y., Domracheva L.I., Laptev D.S., Slastnikova E.M. The potential of natural biofilms *Nostoc commune* as a sorbent of heavy metals in water // *Water: chemistry and ecology.* 2013. № 1. P. 93-101.

47. Fokina A.I., Cherezova K.O., Kuznetsova E.O., Lyalina E.I. Tactics of researching transformation of copper and nickel compounds in soil cyanobacteria cells // *Functioning Laws of natural and anthropogenically transformed ecosystems: Proc. scientific. Conf. Kirov,* 2014. P. 305-309.

48. Avery S.V., Howlett N.G., Radice S. Copper toxicity towards *Saccaromyces cerevisiae*: Dependence on plasma membrane fatty acid composition // *Appl. and Environ. Microbiol.* 1996. V. 62. № 11. P. 3960-3966.

49. Levin S.V., Guzev V.S., Aseyeva I.V., Babyeva I.P., Marfenina O.E., Umarov M.N. Heavy metals as a factor of human impact on soil microbiota // *Microorganisms and Soil protection.* M.: MGU. 1989. P. 5-14.

50. Savelyev I.B., Selyakh I.O. Effect of zinc ions on the

heavy metal stress on proline, malondialdehyde, and superoxide dismutase activity in the cyanobacterium *Spirulina platensis* S5 // Ecotoxicology and environmental safety. 2007. Т. 66. № 2. P. 204–209.

57. Зарипова Л.Х. Биология и экология почвенной цианобактерии *Cylindrospermum michailovskoënsе* (CYANOPROKARYOTA). Автореф. дис. ... канд. биол. наук: Уфа, 2009.

58. Огородникова С.Ю., Зыкова Ю.Н., Березин Г.И., Домрачева Л.И., Калинин А.А. Комплексная оценка состояния цианобактерий *Nostoc paludosum* Kutz при воздействии различных поллютантов // Теоретическая и прикладная экология. 2010. № 3. С. 47–52.

59. Волошко Л.Н., Гаврилова О.В. Чувствительность *Synechocystis aquatilis* Sauv. (Cyanophyta) к ионам цинка // Альгология. 1992. Т. 2. № 1. С. 77–80.

60. Богачева, А.С. Чувствительность цианобактерий к токсическому действию солей тяжёлых металлов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Санкт–Петербург. 2011.

61. Домрачева Л. И., Кондакова Л. В., Пегушина О. А., Фокина А. И. Биоплёнки *Nostoc commune* – особая микробная сфера // Теоретическая и прикладная экология. 2007. № 1. С. 15–19.

62. Гребёнкина О.Н., Фокина А.И., Жмак М.С., Огородникова С.Ю., Васильева А.Н. Исследование влияния ионов меди и никеля на почвенные цианобактерии // Закономерности функционирования природных и антропогенно трансформированных экосистем: Материалы всероссийской научной конференции. Киров, 2014. С. 193–197.

63. Зыкова Ю.Н., Фокина А.И., Домрачева Л.И. Развитие цианобактерии *Nostoc linckia* и бактерий-спутников при действии никеля и нефтепродуктов // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Труды международной конференции. Владикавказ. 2011. С. 21–25.

64. Рублева И. М., Жарова О. А., Светлова А. Э., Ульданова А. И. Устойчивость низших растений к действию тяжелых металлов // Эколого-биологические проблемы Волжского региона и Северного Прикаспия: Мат-лы V-й Всероссийской науч. конф. Астрахань, 2002. С. 165-167.

65. Штина Э.А., Андропова М.Ф. Почвенные водоросли как

morphology and ultrastructure of cyanobacteria cells // Autotrophic organisms: Proceedings of Intern. Scientific Conf. М. : MAX Press. 2000, P. 159-160.

51. Bagaeva T.V., Ionova N.E., Nadeyeva G.V. Microbiological remediation of natural systems from heavy metals. Kazan: Kazan University, 2013. 56 p.

52. Chakravarty R., Banerjee P. C. Morphological changes in an acidophilic bacterium induced by heavy metals // Extremophiles. 2008. Т. 12. № 2. P. 279–284.

53. Chakravarty R., Manna S., Ghosh A.K., Banerjee P.C. Morphological changes in an Acidocella strain in response to heavy metal stress // Res J Microbiol. 2007. № 2. P.742–748.

54. Neumann G., Veeranagouda Y., Karegoudar T.B., Sahin O., Mausezahl I., Kabelitz N., Kappelmeyer U., Heipieper H.J. Cells of *Pseudomonas putida* and *Enterobacter* sp. adapt to toxic organic compounds by increasing their size // Extremophiles. 2005. V. 9. P. 163–168.

55. Nepple B.B., Flynn I., Bachofen R. Morphological changes in phototrophic bacteria induced by metalloid oxyanions // Microbiol Res. 1999. V. 154. P. 191–198.

56. Choudhary M., Jetley U.K., Khan M.A., Zutshi S., Fatma T. Effect of heavy metal stress on proline, malondialdehyde, and superoxide dismutase activity in the cyanobacterium *Spirulina platensis* S5 // Ecotoxicology and environmental safety. 2007. Т. 66. № 2. P. 204–209.

57. Zaripova L.H. Biology and ecology of soil cyanobacteria *Cylindrospermum michailovskoënsе* (CYANOPROKARYOTA). Abstrsact. Dis. ... Cand. biol. Sciences: Ufa, 2009.

58. Ogorodnikova S.Y., Zyкова Y.N., Berezin G.I., Domracheva L.I., Kalinin A.A. Complex assessment of cyanobacteria *Nostoc paludosum* Kutz affected by various pollutants // Theoretical and Applied Ecology. 2010. № 3. P. 47-52.

- индикаторы загрязнения почвы промышленными выбросами // Бюл. Почвенного института им. В.В. Докучаева. 1983. Вып. 35. С. 58–72.
66. Штина Э.А., Неганова Л.Б., Ельшина Т.А., Шилова И.И., Андропова М.Ф. Особенности почвенной альгофлоры в условиях техногенного загрязнения // Почвоведение. 1985. № 10. С. 97–106.
67. Штина Э.А., Евдокимова Г.А. Реакция водорослей на загрязнение почвы тяжелыми металлами // Биологические проблемы Севера: Тез. докл. XXI Всесоюзн. Симп. Якутск, 1986. Вып. 2. С. 92–93.
68. Штина Э.А. Микроскопические водоросли как индикаторы загрязнения почвы токсическими веществами // Тр. ВНИИСХ Микробиологии. Л. 1987. С. 45-46.
69. Штина Э.А. Водоросли как экологические индикаторы // Водная токсикология и радиоэкология. 1990. Т. 26. № 5. С. 93–96.
70. Артюхова В.И., Дмитриева А.Г., Филенко О.Ф., Ицзюнь Ч. Последствие действия бихромата калия на культуру *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Breb. (Chlorophyta) при изменениях токсической нагрузки // Альгология. 1996. Т. 6. №2. С.142–149.
71. Гайсина Л. А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Популяционная альгология. Уфа: Гилем, 2008. 152 с.
72. Ткаченко Ф.П., Кирсанова Е. В. Влияние тяжелых металлов (Cd, Cu, Hg) на морфофизиологические показатели у зеленых водорослей *Cladophora vagabunda* (L.) Ноек и *Platymonas arnoldii* (Proch. – Lavr.) Matv. // I съезд гидробиологов Молдавии: Тез. докл. Кишинев, 1986. С. 97–99.
73. Stoiber T.L., Shafer M.M., Armstrong D.E. Differential effects of copper and cadmium exposure on toxicity endpoints and gene expression in *Chlamydomonas reinhardtii* // Environ. Toxicol. and Chem. 2010. V. 29. № 1. P. 191-200.
74. Voloshko L.N., Gavrilova O.V. Influence of heavy metals over growth cuves and ultrastructure of blue-green algae // 15th Int. Congr. Yokogama. Aug. 28 Sept. 1993. P. 3287.
75. Soizic M., Duony T.T., Boutry S., Coste M. Modulation de la toxicité des métaux vis-à-vis du development des biofilms de cours d'eau (basin versant
59. Voloshko L.N., Gavrilova O.V. Sensitivity of *Synechocystis aquatilis* Sauv. (Cyanophyta) to zinc ions // Algology. 1992. V. 2. № 1. P. 77-80.
60. Bogacheva A.S. Cyanobacteria Sensitivity to toxic effects of heavy metals and salts: Abstr. Dis. ... Cand. biol. Sciences. St. Petersburg. 2011.
61. Domracheva LI, L. Kondakova L.V., Pegushin O.A., Fokina A.I. Biofilms *Nostoc commune* as a special microbial sphere // Theoretical and Applied Ecology. 2007. № 1. P. 15-19.
62. Grebyonkina O.N., Fokina A.I., Zhmak M.S., Ogorodnikova S.Y., Vasilieva A.N. Investigation of the effect of copper and nickel ions on soil cyanobacteria // Laws of functioning of natural and man-transformed ecosystems: Proceedings of the All-Russian scientific conference. Kirov, 2014. P. 193-197.
63. Zyкова Y.N., Fokin. A.I., Domracheva L.I. Development of cyanobacteria *Nostoc linckia* and bacteria satellite under the action of nickel and oil // Young scientists in solving actual problems of science: Proceedings of the International Conference. Vladikavkaz. 2011. P. 21-25.
64. Rubleva I.M., Zharova OA., Svetlova A.E., Uldanova A..I Resistance of lower plants to heavy metals // Ecological and Biological Problems of the Volga region and the North Caspian: Materials of the V-th All-Russian Scientific. Conf. Astrakhan, 2002, P. 165-167.
65. Shtina E.A., Andronova M.F. Soil algae as indicators of soil pollution by industrial emissions // Bul. Soil Institute named after V.V. Dokuchaev. 1983. Vol. 35. P. 58-72.
66. Shtina E.A., Neganova L.B., Elshina T.A., Shilova I.I., Andronova M.F. Features of soil algal flora in conditions of technogenic pollution // Soil science. 1985. № 10. P. 97-106.
67. Shtina E.A., Evdokimov G.A. The reaction of algae on soil pollution with heavy metals // Biological problems of the North: Abstracts. rep. XXI Proc. Symp. Yakutsk, 1986. Vol. 2, P. 92-93.

- de Decazeville, France) // Coste Michel. Cryptogamie. algol. 2008. V. 29. № 3. P. 201-216.
76. Хасанова Л.А., Иванов А.Ю., Полякова Л.Р., Яппарова Э.И., Хасанова З.М. Изучение устойчивости клеток *Anacystis nidulans* Drouert (Cyanophyta) // Альгология. 1999. Т. 9. №2. С. 150.
77. Димитрова-Дюлгерова И., Иванова Д., Стоянов П., Тенева И., Белкинова Д. *Scenedesmus bernardtii* G.M. Smith – чувствительный биоиндикатор за наличие на тежке метали във води // Науч. тр. Биол.-Plant. Пловдив. унив. 2011. Т. 41. № 6. С. 125-140.
78. Рублева И.М., Ирбе И.К., Мерещанова А.Ю., Басова Е.Е. Фотосинтез как индикатор устойчивости альгокультуры к тяжёлым металлам // 1 Всерос. конф. фотобиологов. Пушино, 28-30 мая 1996. Пушино. 1996. С. 45–46.
79. Huang H., Liang J., Wu X., Zhang H., Li Q., Zang Q. Comparison in copper accumulation and physiological responses of *Gracillaria femaneiformis* and *G. lichenoides* (Rhodophyceae) // Chin. J. Oceanol. and Limnol. 2013. V. 31. № 4. P. 803-812.
80. Шавырина О.Б., Гапочка Л.Д. Устойчивость *Scenedesmus quadricauda* к воздействию меди в зависимости от фазы роста и плотности культуры // Гидробиотаника: Тр. 5 Всерос. конф. по водным растениям. Борок, 10-13 окт. 2000. Борок. 2000. С. 91–92.
81. Клоченко П.Д., Медведь В.А. Влияние свинца и меди на некоторые показатели жизнедеятельности зелёных и синезелёных водорослей // Гидробиол. ж. 1999. Т. 35. № 6. С. 52–62.
82. Morelli E., Cioni P., Posarelli M., Gabellieri E. Chemical stability of CdSe quantum dots in seawater and their effects on a marine microalga // Aquat. Toxicol. 2012. V. 122-123. P. 153–162.
83. Lelong A., Jolley D.F., Soudant P., Hegaret H. Impact of copper exposure on *Pseudo-nitzschia* spp. physiology and domoic acid production // Aquat. Toxicol. 2012. V. 118-119. P. 37–47.
84. Kangsup Y., Danxiang H., Yantao L., Sommerfeld M., Qiang H. Phospholipid: Diacylglycerol acyltransferase is a multifunctional enzyme involved in membrane lipid turnover and degradation while synthesizing
68. Shtina E.A. Microscopic algae as indicators of soil contamination by toxic substances // Works of VNIISKH Microbiology. L. 1987, P. 45-46.
69. Shtina E.A. Algae as environmental indicators // Aquatic Toxicology and radioecology. 1990. V. 26. № 5. P. 93-96.
70. Artyuhova V.I., Dmitriev A.G., Philenko O.F., Yijun Ch.. Result of potassium dichromate effect on the culture of *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Breb. (Chlorophyta) with changes in toxic load // Algology. V. 1996. 6. №2. P.142-149.
71. Gaysina L.A., Fazlutdinova A.I., Kabirov R.R. Population algology. Ufa: Guillem, 2008. 152 p.
72. Tkachenko F.P., Kirsanova E.V. Influence of heavy metals (Cd, Cu, Hg) on morphological and physiological indices in green algae *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek and *Platymonas arnoldii* (Proch. - Lavr.) Matv. // I Hydrobiologists Moldova Congress: Abstracts. rep. Chisinau, 1986, P. 97-99.
73. Stoiber T.L., Shafer M.M., Armstrong D.E. Differential effects of copper and cadmium exposure on toxicity endpoints and gene expression in *Chlamydomonas reinhardtii* // Environ. Toxicol. and Chem. 2010. V. 29. № 1. P. 191-200.
74. Voloshko L.N., Gavrilova O.V. Influence of heavy metals over growth curves and ultrastructure of blue-green algae // 15th Int. Congr. Yokogama. Aug. 28 Sept. 1993. P. 3287.
75. Soizic M., Duony T.T., Boutry S., Coste M. Modulation de la toxicité des métaux vis-à-vis du développement des biofilms de cours d'eau (basin versant de Decazeville, France) // Coste Michel. Cryptogamie. algol. 2008. V. 29. № 3. P. 201-216.
76. Hasanova L.A., Ivanova A.Yu., Polyakova L.R., Yapparova E.I., Hasanova Z.M. Studying cell resistance of *Anacystis nidulans* Drouert (Cyanophyta) // Algology. 1999. V. 9. №2. P. 150.
77. Dimitrova-Dyulgerova I., Ivanova D., Stoyanov P., Teneva I., Belkinova D. *Scenedesmus bernardtii* GM Smith - sensitive biological indicator of presence of heavy metals in water // Sci.

- triacylglycerol in the unicellular green microalga *Chlamydomonas reinhardtii* // *Plant Cell*. 2012. V. 24. № 9. P. 3708-3724.
85. Довлетярова Э.А. Изменение биохимической активности бацилл под влиянием свинцового загрязнения дерново-подзолистой почвы // Докл. ТСХА (Московская с.х. акад. им. Тимирязева). М., 2004. Вып. 276. С. 342–346.
86. Саванина Я.В., Лебедева А.Ф. Использование микроводорослей для определения токсичности ванадия // *Альгология*. 1999. Т. 9. № 2. С. 129.
87. Fernandez-Pinas F., Mateo P., Bonilla I. Effect of cadmium on the bioelement composition of *Nostoc UAM208*: Interaction with calcium // *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.* 1997. V. 58. № 4. P. 543–549.
88. Но Т.-У. Nickel limitation of nitrogen fixation in *Trichodesmium* // *Limnol. and Oceanogr.* 2013. V. 58. №1. P. 112–120.
89. Krumova E.T., Stoitsova S.R., Paunova-Krasteva T.S., Pashova S.B., Angelova M.B. Copper stress and filamentous fungus *Humicola lutea* 103 – ultrastructural changes and activities of key metabolic enzymes // *Can. J. Microbiol.* 2012. V. 58. № 12. P. 1335–1343.
90. Мосина Л.В., Давлетьярова Э.А. Тяжёлые металлы в почве как источник опасности микотоксинов // Докл. ТСХА. 2012. № 284. Ч. 1. С. 207–209.
91. Cusick K.D., Weyzel R.K., Minkin S.C., Dodani S.C., Wilhelm S.W., Saylor G.S. Paralytic shellfish toxins inhibit copper uptake in *Chlamydomonas reinhardtii* // *Environ. Toxicol. and Chem.* 2013. V. 32. № 6. P. 1388-1395.
92. Сыщиков О.В., Гришко В.Н. Действие тяжёлых металлов на количественный состав микробсообщества чернозёма обыкновенного // *Экология и биология почв. Ростов-на-Дону*. 2004. С. 275–279.
93. Masakazu A., Toshiyuki N. Factors affecting microbial biomass and dehydrogenase activity in apple orchard soils with heavy metal accumulation // *Soil Sci. and Plant Nutr.* 1996. V. 42. № 4. P. 821–831.
94. Genter R.B., Lehman R.M. Metal toxicity inferred from algal population density, heterotrophic substrate use, and fatty acid profile in a small stream // *Environ. Toxicol. and Chem.* 2000. V. 19. № 4. P. 869–878.
95. Кондакова Л.В. Альго-цианобактериальная флора и особенности её works of Biol.- Plant. Plovdiv. Univ. 2011. V. 41. № 6. P. 125-140.
78. Rubleva I.M., Irbe I.K., Mereschanova A.U., Basova E.E. Photosynthesis as an indicator of resistance of an alga-culture to heavy metals // 1 Proc. Conf. Photobiologists. Pushchino, 28-30 May 1996. Pushchino. 1996, P. 45-46.
79. Huang H., Liang J., Wu X., Zhang H., Li Q., Zang Q. Comparison in copper accumulation and physiological responses of *Gracillaria fermaniformis* and *G. lichenoides* (Rhodophyceae) // *Chin. J. Oceanol. and Limnol.* 2013. V. 31. № 4. P. 803-812.
80. Shavyrina O.B., Hapochka L.D. Stability of *Scenedesmus quadricauda* to the effects of copper, depending on the phase of growth and density of the culture // *Hydrobotany. Works of the 5th All-Russia. Conf. on Water plants. Borok, 10-13 October. 2000 Borok*. 2000, p. 91-92.
81. Klochenko P.D., Medved V.A. Influence of lead and copper on some vital functions of green and blue-green algae // *Gidrobiol. Well*. 1999. V. 35. № 6. P. 52-62.
82. Morelli E., Cioni P., Posarelli M., Gabellieri E. Chemical stability of CdSe quantum dots in seawater and their effects on a marine microalga // *Aquat. Toxicol.* 2012. V. 122-123. P. 153–162.
83. Lelong A., Jolley D.F., Soudant P., Hegaret H. Impact of copper exposure on *Pseudo-nitzschia spp.* physiology and domoic acid production // *Aquat. Toxicol.* 2012. V. 118-119. P. 37–47.
84. Kangsup Y., Danxiang H., Yantao L., Sommerfeld M., Qiang H. Phospholipid: Diacylglycerol acyltransferase is a multifunctional enzyme involved in membrane lipid turnover and degradation while synthesizing triacylglycerol in the unicellular green microalga *Chlamydomonas reinhardtii* // *Plant Cell*. 2012. V. 24. № 9. P. 3708-3724.
85. Dovytyarova E.A. Change in biochemical activity of bacilli under the influence of lead contamination sod-podzolic soil // *Reports of TAA (SH Moscow Acad. Them. Timiryazev)*. М., 2004. Vol. 276. p. 342-346.

- развития в антропогенно нарушенных почвах (на примере почв подзоны южной тайги Европейской части России): Автореф. ... дис. докт. биол. наук. Сыктывкар, 2012. 34 с.
96. Карапун М.Ю., Камуквамбе М., Мусаева Ж.К. Альгобактериальные сообщества почв промышленной зоны г. Актау (Республика Казахстан) // Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред: Тезисы докл. Междун. конф., Москва, 4-6 февр. 2013. М. 2013. С. 90.
97. Гусев М.В., Лебедева А.Ф., Саванина Я.В., Барский Е.Л. Устойчивость культур цианобактерии *Anacystis nidulans* и микроводоросли *Dunaliella maritima* к токсическому действию ванадия: влияние фосфата, железа и цистеина // Вест. МГУ, 1997. Сер. 16. № 2. С. 17–21.
98. Трубина Н.К. Влияние кадмия и никеля на видовой состав альгофлоры лугово-чернозёмной почвы Омского Прииртышья // Совр. состояние чернозёма: Матер. Междунар. научной конф. Ростов-наДону, 24-26 сент., 2013. Ростов-на-Дону. 2013. С. 3116–318.
99. Фазлутдинова А.И. Влияние солей тяжёлых металлов на состояние комплексов почвенных *Bacillariophyta* // Проблемы ботан. на рубеже 20-21 веков. 1998. С. 119–120.
100. Grube M., Schmidt F., Berg G. Black fungi and associated bacterial communities in the phyllosphere of grapevine // Fungal Biol. 2011. V. 115. 10. P. 978–986.
101. Fan J., Ho L., Hobson P., Brookes J. Evaluation the effectiveness of copper sulfate, chlorine, potassium permanganate, hydrogenate peroxide and ozone on cyanobacterial cell integrity // Water Res. 2013. V. 47. №14. P. 5153–5164.
102. Сухушина А.О., Минаева О.М. Влияние наночастиц диоксида титана на скорость роста гриба *Fusarium oxysporum* // Проблемы современной биологии: Матер. 10 Междунар. научно-практ. конф. Москва, 15 окт., 2013. М. 2013. С. 25–27.
86. Savanina Y.V., Lebedeva A.F. Using algae to determine vanadium toxicity // Algology. 1999. V. 9. № 2. P. 129.
87. Fernandez-Pinas F., Mateo P., Bonilla I. Effect of cadmium on the bioelement composition of *Nostoc* UAM208: Interaction with calcium // Bull. Environ. Contam. and Toxicol. 1997. V. 58. № 4. P. 543–549.
88. Ho T.-Y. Nickel limitation of nitrogen fixation in *Trichodesmium* // Limnol. and Oceanogr. 2013. V. 58. №1. P. 112–120.
89. Krumova E.T., Stoitsova S.R., Paunova-Krasteva T.S., Pashova S.B., Angelova M.B. Copper stress and filamentous fungus *Humicola lutea* 103 – ultrastructural changes and activities of key metabolic enzymes // Can. J. Microbiol. 2012. V. 58. № 12. P. 1335–1343.
90. Mosina L.V., Davletyarova E.A. Heavy metals in soil as a source of danger of mycotoxins // Reports of TAA. 2012. № 284. Part 1, p. 207-209
91. Cusick K.D., Weyzel R.K., Minkin S.C., Dodani S.C., Wilhelm S.W., Sayler G.S. Paralytic shellfish toxins inhibit copper uptake in *Chlamydomonas reinhardtii* // Environ. Toxicol. and Chem. 2013. V. 32. № 6. P. 1388-1395.
92. Syshchikov O.V., Grishko V.N. The action of heavy metals in the quantitative composition of ordinary chernozem microbocenosis // Ecology and biology of soils. Rostov-on-Don. 2004, p. 275-279.
93. Masakazu A., Toshiyuki N. Factors affecting microbial biomass and dehydrogenase activity in apple orchard soils with heavy metal accumulation // Soil Sci. and Plant Nutr. 1996. V. 42. № 4. P. 821–831.
94. Genter R.B., Lehman R.M. Metal toxicity inferred from algal population density, heterotrophic substrate use, and fatty acid profile in a small stream // Environ. Toxicol. and Chem. 2000. V. 19. № 4. P. 869–878.

95. Kondakov L.V. Algo-cyanobacterial flora and peculiarities of its development in anthropogenically disturbed soils (soil southern taiga of European Russia), Abstr. ... Dis. Doctor. biol. Sciences. Syktyvkar, 2012. 34 p.

96. Karapun M.Y., Kamukvambe M., Musayev J.K. Algo-bacterial community in soil industrial zone in Aktau (Kazakhstan) // Biodiagnostics in the environmental assessment of soils and adjacent environments: Abstracts. Internat. Conf., Moscow, February 4-6. 2013. M., 2013. P. 90.

97. Gusev M.V., Lebedeva A.F., Savanina Y.V., Barsky E.L. Resistance of cultures of cyanobacteria and microalgae *Anacyctis nidulans* *Dunaliella maritime* to the toxic effects of vanadium: the impact of phosphate, iron and cysteine // West. MGU, 1997. Ser. 16. № 2. p. 17-21.

98. Trubina N.K. Effect of cadmium and nickel on the species composition of algal flora meadow-chernozem soil Omsk Irtysh // Sovrem. the state of black soil: Mater. Intern. Conf. Rostov-Nadon, 24-26 Sep., 2013 Rostov-on-Don. 2013. P. 3116-3118.

99. Fazlutdinova A.I. Influence of heavy metals salts on the condition of *Bacillariophyta* soil complexes // Problems of bot. at the turn of 20-21 centuries. 1998, p. 119-120.

100. Grube M., Shmidt F., Berg G. Black fungi and associated bacterial communities in the phyllosphere of grapevine // Fungal Biol. 2011. V. 115. 10. P. 978-986.

101. Fan J., Ho L., Hobson P., Brookes J. Evaluation the effectiveness of copper sulfate, chlorine, potassium permanganate, hydrogenate peroxide and ozone on cyanobacterial cell integrity // Water Res. 2013. V. 47. №14. P. 5153-5164.

102. Suhushina S.A., Minaeva O.M. Influence of nanoparticles of titanium dioxide on the growth rate of the fungus *Fusarium oxysporum* // Problems of modern biology: Mater. 10 Intern. Scient. Conf. Moscow, October 15th., 2013. M., 2013. P. 25-27.

Раздел	Section
Мониторинг антропогенно нарушенных территорий	Monitoring of anthropogenically damaged areas
Название	Title
Е. А. Робакидзе, Н. В. Торлопова Состав и состояние растений напочвенного покрова ельников черничных в зоне техногенного действия целлюлозно-бумажного производства	E.A.Robakidze, N.V.Torlopova Composition and state of soil cover plants in bilberry spruce phytocenoses in the technogenic pollution zone of the pulp and paper mill
e-mail	e-mail
robakidze@ib.komisc.ru	robakidze@ib.komisc.ru
Аннотация	Abstract
Исследовано влияние техногенного загрязнения выбросами целлюлозно-бумажного производства на растения напочвенного покрова в еловых насаждениях. Анализ видового состава растений напочвенного покрова ельников черничных показал его значительное сходство с видовым составом растений в других еловых насаждениях черничного типа, произрастающих в подзоне средней тайги. Количество видов растений в исследуемых еловых фитоценозах зоны техногенного действия «Монди СЛПК» варьирует от 15 до 24, что в 1,4-2,2 раза меньше, чем в фоновом районе. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса ельников в зоне воздействия выбросов отлично от фонового: на ближайшем к источнику выбросов участке в 2 раза ниже, чем на фоновом, на двух следующих – выше в 1,3 раза. На пробных площадях (ПП) экспериментальных ельников зоны загрязнения количество видов травянистых растений в 1,8-3,0 раз, а мхов в 1,1-2,0 раза меньше, чем на ПП фонового района. Показано, что в загрязненных ельниках черничных плотность ценопопуляции черники в среднем в 3,7 раза, а брусники – в 5,7 раз больше, чем на фоновых участках. Поврежденность рассматриваемых видов кустарничков увеличивается в два раза по сравнению с фоновым районом и составляет для черники 24-34, брусники – 8-15 %.	Technogenic pollution of soil cover plants with pulp-and-paper industry emissions in spruce forests has been studied. Analysis of the plant composition in ground cover of blueberry spruce forest showed a significant similarity with the plant species composition in other spruce blueberry forests growing in the middle taiga subzone. Number of plant species in the impact zone of the 'Mondi SLPK' plant and paper mill varies from 15 to 24 which is less than that in the background plot by 1,4-2,2 times. Total projective cover of grasses and dwarf shrubs in spruce forests from the impact zone is not the same as in the background. It is twice as less at the plot being at the shortest distance from the emission source and exceeds the background value by 1,3 at the other two study plots. At the study sample plots (SPs) number of grassy plant species is by 1,8-3,0 and of mosses by 1,1-2,0 as less than at the background plot. Density of bilberry plants in polluted bilberry spruce forests is normally by 3,7 and that of cowberries – by 5,7 times as higher than they are at the background. The disturbance rate of the above dwarf shrubs increases twofold compared to the background and makes 24-34 for bilberry and 8-15% for cowberry.
Ключевые слова	Keywords
аэротехногенное загрязнение, еловые фитоценозы, видовое разнообразие, черника, брусника	aerotechnogenous pollution, spruce phytocenoses, diversification in species, bilberry, cowberry

Литература	Bibliographic list
<p>1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2005 году». Сыктывкар, 2006. http://www.agiks.ru/data/gosdoklad/gd2005/h11_3.htm</p> <p>2. Торлопова Н.В., Робакидзе Е.А. Влияние поллютантов на хвойные фитоценозы (на примере Сыктывкарского лесопромышленного комплекса). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 147 с.</p> <p>3. Меннинг У.Д., Федер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л. 1985. 143 с.</p> <p>4. Андреева Е.Н. Динамика видового состава мхов // Влияние промышленного атмосферного загрязнения на сосновые леса Кольского полуострова. Л. 1990. С. 133–141.</p> <p>5. Горшков В.В. Влияние атмосферного загрязнения окислами серы на эпифитный лишайниковый покров северотаежных лесов // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л. 1990. С. 144–158.</p> <p>6. Черненькова Т.В. Состояние лесных фитоценозов в окрестностях комбината “Североникель” // Воздействие металлургических производств на лесные экосистемы Кольского полуострова. СПб. 1995. С. 53–85.</p> <p>7. Полевая геоботаника. М.-Л., 1964. Т. 3. 530 с.</p> <p>8. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.</p> <p>9. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л. 1964. 448 с.</p> <p>10. Методы изучения лесных сообществ. СПб. 2002. 240 с.</p> <p>11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. 1995. 990 с.</p> <p>12. Бобкова К.С., Забоева И.В. Еловые леса // Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб. 2001. С. 20–30.</p> <p>13. Бобкова К.С. Еловые леса средней подзоны тайги // Коренные еловые леса: биоразнообразие, структура, функции. СПб. 2006. С. 99–159.</p> <p>14. Илькун Г.М. Загрязнение атмосферы и растения. Киев, 1978. 249 с.</p> <p>15. Деева Н.М., Мазная Е.А. Структура ценопопуляций кустарничков // Влияние промышленного атмосферного загрязнения на сосновые леса Кольского полуострова. Л., 1990. С. 116–129.</p>	<p>1. State report “On the status of environment in Komi Republic for 2005”. Syktyvkar, 2006.</p> <p>2. Torlopova N.V., Robakidze E.A. The impact of pollutants on coniferous phytocenoses (on sample of the Syktyvkar Paper Plant). Ekaterinburg: UrD RAS, 2003. 147 p.</p> <p>3. Manning W.J., Feder W.A. Biomonitoring of air pollutants with plants. L., 1985. 143 p.</p> <p>4. Andreeva E.N. Species composition dynamics of mosses // The impact of industrial air pollution on conifers of the Kola Peninsula. L., 1990. P. 133-141.</p> <p>5. Gorshkov V.V. The impact of air pollution by sulfur oxides on epiphytic mosses in north-taiga forests // Forest ecosystems and air pollution. L., 1990. P. 144-158.</p> <p>6. Chernen'kova T.V. The health status of forest phytocenoses around the industrial plant “Severonickel” // The impact of metallurgical works on forest ecosystems of the Kola Peninsular. SPb., 1995. P. 53-85.</p> <p>7. Field geobotany. M.-L., 1964. V. 3. 530 p.</p> <p>8. Sukachev V.N., Zonn S.V. Method instructions on the study of forest types. M.: AS USSR, 1961. 144 p.</p> <p>9. Shennikov A.P. Initial geobotany data. L., 1964. 448 p.</p> <p>10. The study methods of forest communities. SPb., 2002. 240 p.</p> <p>11. Cherepanov S.K., Vascular plants of Russia and neighbor states. SPb., 1995. 990 p.</p> <p>12. Bobkova K.S., Zaboieva I.V., Spruce forests // Bioproduction process in forest ecosystems of the North. SPb., 2001. P. 20-30.</p> <p>13. Bobkova K.S. Spruce forests of middle taiga subzone // Native spruce forests: biodiversity, structure, functions. SPb., 2006. P. 99-159.</p> <p>14. Il'kun G.M. Air pollution and plants. Kiev, 1978. 249 p.</p>

<p>16. Робакидзе Е.А., Бобкова К.С. Накопление углеводов в разновозрастной хвое ели сибирской // Физиология растений. 2003. Т.50. № 4. С. 1–8.</p>	<p>15. Deeva N.M., Maznaya E.A. Structure of undershrubs' cenopopulations // The impact of industrial air pollution on pine forests of the Kola Peninsular. L., 1990. P. 116-129.</p> <p>16. Robakidze E.A., Bobkova K.S. Accumulation of carbohydrates in different-aged needles of Picea obovata // Plant physiology, 2003. V. 50. №4, P.1-8.</p>
--	---

Раздел	Section
Социальная экология	Cocial ecology
Название	Title
<p>И.А. Жуйкова, С.А. Пупышева, З. Г. Жуйкова Аэропалинологические исследования пыльцевого дождя Северо-Востока Русской равнины</p>	<p>I.A. Zhuykova, S.A. Pupysheva, Z.G. Zhuykova Aeropalynologic study of pollen rain in the northeastern part of the Russian plain</p>
e-mail	e-mail
kaf_geo@vshu.kirov.ru	kaf_geo@vshu.kirov.ru
Аннотация	Abstract
<p>В работе рассмотрены результаты аэропалинолинологических исследований, выполненных на кафедре географии Института естественных наук ВятГГУ. Исследован качественный и количественный состав пыльцевого спектра воздушной среды городов таёжной зоны Северо-Востока европейской части России – Ухты, Микуня и Сыктывкара и выявлена динамика количественного содержания аллергенной пыльцы различных таксонов в воздухе. Выделены три периода повышения концентрации пыльцы в воздухе изучаемого региона: весенний, связанный с цветением деревьев (иногда называемый «деревянный поллиноз»), летний (луговые травы) и осенний (сорные травы). Основное значение в спорово-пыльцевых спектрах имеет продукция ветроопыляемых растений, пыльца которых выделяется в огромных количествах и легко разносится на большие расстояния. На основании предварительных результатов был выявлен наиболее опасный для людей, страдающих поллинозом, период с максимальным содержанием пыльцы в воздухе.</p>	<p>The paper considers the results of aeropalynologic research performed in the Department of Geography of the Institute of Natural Sciences of the VyatGGU. The qualitative and quantitative composition of the pollen spectrum of urban air in the taiga zone of the North-East of the European part of Russia - Ukhta, Syktyvkar and Mikun. The dynamics of the quantitative content of allergenic pollen of different taxa in the air is revealed. Three periods of increasing pollen concentration in the air of the region under study are investigated: spring period which is associated with the flowering trees (sometimes called "wooden hay fever"), summer period (meadow grass), and autumn period (weeds). The main part in spore-pollen spectra is wind-pollinated plant products, their pollen is released in large quantities and is easily carried over large distances. Based on preliminary results, the most dangerous period for people suffering from hay fever, with maximum pollen content in the air, was stated.</p>

Ключевые слова	Keywords
поллиноз, аэропалинология, спорово-пыльцевой спектр, аэропалинологический мониторинг	hay fever, aeropalinology, spore-pollen spectrum monitoring aeropalynologic
Литература	Bibliographic list
<p>1. Верткин А.Л., Турлубеков К.К., Дадькина А.В. Острые аллергические заболевания. М.: Московский государственный медико-стоматологический университет, 2005. 24 с.</p> <p>2. Пыцкий В. И., Адрианова Н. В., Артомасова А.В. Аллергические заболевания М.: Триада-Х, 1999. 470 с.</p> <p>3. Польшнер С. А. Новое о сенной лихорадке // Энергия. 2006. №6. С. 68 – 73.</p> <p>4. Хаитов Р. М., Богова А. В., Ильина Н. И. Эпидемиология аллергических заболеваний России // Иммунология. 1998.№ 3. С. 4 – 9.</p> <p>5. Поллиноз, аллергия на пыльцу и календарь цветения// Режим доступа:http://www.doctor-al.ru/article/445/9471/</p> <p>6. Ненашева Г.И., Репин Н.В., Репин К.Н. Прикладные аспекты аэропалинологических исследований на примере Алтайского края // Известия АГУ. 2011.№3-1(71). Науки о Земле.С. 84 – 87.</p> <p>7.Северова Е. Э., Полевова С. В., Мейер-Меликян Н. Р., Бовина И. Ю. Таксономический состав аэропалинологического спектра г. Москвы // Бюлл. Московского общества испытателей природы, Отдел. биол. 2000. Т. 105.Вып. 1. С. 44 – 50.</p> <p>8. Дзюба О.Ф. Растения Санкт-Петербурга, вызывающие пыльцевую аллергию (поллинозы) // Жизнь и безопасность. 1999. №3-4. С. 614 – 619.</p> <p>9. Мейер-Меликян Н. Р., Северова Е. Э., Гапочка Г. П., Полевова С. В., Токарев П. И., Бовина И. Ю. Принципы и методы аэропалинологических исследований. М., 1999. С. 5–18.</p> <p>10. Северова Е. Э. Особенности пыления березы по результатам многолетних наблюдений // Бюллет. Московского общества испытателей природы, Отдел. биол. 2004. Т. 109. Вып. 1. С. 53 – 55.</p> <p>11. Дзюба О.Ф. Атлас пыльцевых зёрен (неацетолизированных и ацетолизированных), наиболее часто встречающихся в воздушном бассейне восточной Европы. М. 2005. 68 с.</p>	<p>1. Vertkin A.L., Turlubekov K.K., Dadykina A.V. Acute allergic diseases. M. : Moscow State Medical and Dental University, 2005. 24 p.</p> <p>2. Pytsky V.I., Andrianova N.V., Artomasova A.B. Allergic diseases. M. : Triada-X, 1999. 470 p.</p> <p>3. Polner S.A. Something New on hay fever // Energy. 2006. №6. P. 68 - 73.</p> <p>4. Khaitov R.M. Bogova A.V., Ilyina N.I. Epidemiology of allergic diseases in Russia // Immunology. 1998.№ 3. P. 4 - 9.</p> <p>5. Hay fever, allergia to pollen and flowering calendar // Access: http://www.doctor-al.ru/article/445/9471/</p> <p>6. Nenasheva G.I., Repin N.V., Repin K.N. Applied aspects of aeropalynologic Case Study of the Altai Territory // ASU News. 2011.№3-1 (71). Sciences Zemle.P. 84 - 87.</p> <p>7. Severova E.E., Polevova S.V., Meyer-Melikyan N.R., Bovina I.Y. Taxonomic composition of air-palynological spectrum of Moscow // Bull. of Moscow Society of Naturalists, Department. biol. 2000. V. 105.P. 1. P. 44 - 50.</p> <p>8. Dzyuba O.F., Plants of St. Petersburg causing pollen allergy (hay fever) // Life and Safety. 1999. №3-4. P. 614 - 619.</p> <p>9. Mayer-Melikyan N.R., Severova E.E., Napochka G.P., Polevova S.V., Tokarev P.I., Bovina I.Y. Principles and methods of air-palynologic research. M., 1999, p. 5-18.</p> <p>10. Severova E.E. Features of birch dusting according to the results of long-term observations // Bbulletins of Moscow Society of Naturalists, Department. biol. 2004. V. 109. P. 1. P. 53 - 55.</p> <p>11. Dzyuba O.F. Atlas of pollen grains, the most common in the air basin of eastern Europe. M. 2005. 68 p.</p> <p>12. Territorial information fund on Natural Resources and</p>

<p>12. Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды Республики Коми // Режим доступа: http://www.agiks.ru/data/GeoMaster/Nature/Fgray/fgray1.htm</p> <p>13. Лесное хозяйство и лесные ресурсы Республики Коми / Под ред. Г.М. Козубова, А.И. Таскаева. М.: Изд-во Дизайн. Информация. Картография, 2000. 512 с.</p> <p>14. Атлас Республики Коми. М.: Изд-во Дизайн. Информация. Картография, 2001. 552 с.</p> <p>15. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Коми в 2012 году. Сыктывкар, 2013. //Режим доступа: http://gov.rkomi.ru/content/7564/2013.07.05_%D0%93%D0%94_2012.pdf</p> <p>16. Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ М.: Наука, 1967. 270 с.</p> <p>17. Афонин А.Н., Грин С.Л., Дзюбенко Н.И., Фролов А.Н. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [Интернет-версия 2.0]. 2008. // Режим доступа: http://www.agroatlas.ru</p>	<p>Environmental Protection of the Komi Republic // Access: http://www.agiks.ru/data/GeoMaster/Nature/Fgray/fgray1.htm</p> <p>13. Forestry and forest resources of the Republic of Komi / Ed. G.M. Kozubova, A.I. Taskaeva. M. : Publishing House of Design. Information. Cartography, 2000. 512 p.</p> <p>14. Atlas of the Republic of Komi. M. : Publishing House of Design. Information. Cartography, 2001. 552 p.</p> <p>15. State Report on the Environment of the Republic of Komi in 2012. Syktyvkar, 2013. // Access: http://gov.rkomi.ru/content/7564/2013.07.05_%D0%93%D0%94_2012.pdf</p> <p>16. Sladkov A.N. Introduction to spore-pollen analysis M. : Science, 1967. 270 p.</p> <p>17. Afonin A.N., Green S.L., Dzyubenko N.I., Frolov A.N. Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries, Economically important Plants and their Diseases, Pests and Weeds [Internet version 2.0]. 2008. // Access: http://www.agroatlas.ru</p>
--	---

Раздел	Section
Социальная экология	Cocial ecology
Название	Title
Д. А.Кузнецова, Е. Н. Сизова, В. И. Циркин Выбор населённых пунктов в качестве модели изучения влияния техногенных и климатографических факторов на человека	D.A. Kuznetsova, E.N. Sizova, V.I. Tsirkin Selection of settlements as a model for studying the effect of anthropogenic and climatic and geographical factors on human
e-mail	e-mail
kdashik@mail.ru	kdashik@mail.ru
Аннотация	Abstract
С целью изучения влияния техногенных факторов на организм человека, проживающего на различных географических широтах, дана экологическая, а также климатогеографическая, демографическая и социально-экономическая характеристика четырех населенных пунктов по показателям, взятым из официальных источников, находящихся в	To study the influence of anthropogenic factors on the human body in different geographical latitudes, the environmental and climatic, demographic and socio-economic characteristics of the four settlements is given (respectively 6, 16, 7 and 24 indicators taken from official sources in the public domain). Two of them are

<p>открытом доступе. Два из них расположены в средних широтах (Киров и Яранск), а два – на Европейском Севере (Ухта и Седью). Судя по таким показателям как концентрация взвешенных веществ, оксида углерода, оксида азота, диоксида серы, формальдегида и бенз(а)пирена в атмосферном воздухе, Яранск и Седью предложено рассматривать как населённые пункты с низким уровнем техногенного загрязнения, а Киров и Ухту – с высоким уровнем. В то же время, не выявлено существенных различий между Кировом и Яранском или Ухтой и Седью по остальным показателям, а также между Кировом и Ухтой и между Яранском и Седью по демографическим и социально-экономическим показателям. Все это позволяет использовать предложенные населенные пункты как модель для изучения влияния техногенных факторов на организм проживающих либо в условиях средних широт, либо в условиях Европейского Севера.</p>	<p>located in the middle latitudes (Kirov and Yaransk), and two - in the European North (Ukhta and Sedyu). Based on indicators such as the concentration of suspended matter, carbon monoxide, nitrogen oxide, sulfur dioxide, formaldehyde and benzpyrene in the air, Yaransk and Sedyu suggested regarded as localities with low anthropogenic pollution and Kirov and Ukhta - high. At the same time revealed no significant differences between the Kirov and Yaransk or Ukhta and Sedyu by other indicators, as well as between the Kirov and Ukhta and between Yaransk and Sedyu and demographic and socio-economic indicators. All this allows the use of the proposed settlements as a model for studying the influence of anthropogenic factors on the living conditions or in the middle latitudes, or in the context of the European North.</p>
<p>Ключевые слова</p>	<p>Keywords</p>
<p>взвешенные вещества, оксид углерода, оксид азота, диоксид серы, формальдегид, бенз(а)пирен, Европейский Север, средние широты, экологическая модель.</p>	<p>particulate matter, carbon monoxide, nitrogen oxide, sulfur dioxide, formaldehyde, benzpyrene, the European North, the middle latitudes, ecological model.</p>
<p>Литература</p>	<p>Bibliographic list</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Полякова О.А., Иллек Я.Ю. Распространенность и особенность течения бронхиальной астмы у детей, проживающих в г. Сыктывкар // Вятский медицинский вестник. 2008. № 1. С. 24–27. 2. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Варламова Н.Г., Вахнина Н.А., Есева Т.В., Канева А.М., Кеткина О.А., Кочан Т.И., Логинова Т.П., Лыурова Т.М., Паршукова О.И., Помаскина Е.Н., Пономарев М.Б., Потолицына Н.Н., Шадрина В.Д. Влияние аэровыбросов целлюлозно-бумажного производства на организм подростков Коми // Экология человека. 2008. № 8. С. 22–26. 3. Зайнуллин В.Г., Бондарь И.С. Экологически обусловленная заболеваемость детского населения Республики Коми // Теоретическая и прикладная экология.- 2012.- № 2. С. 128–133. 4. Циркин В.И., Богатырев В.С., Сюткин В.М., Дворянский С.А. Экологические факторы и репродуктивное здоровье девушек. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Polyakov O.A., Illek Ya.Yu. Prevalence and feature of bronchial asthma in children living in Syktyvkar // Vyatskiy medical vestnik.- 2008.- vol 1.- pp 24-27. 2. Solonin Y.G., Boiko E.R., Varlamov N.G., Vakhnina N.A., Eseva T.V., Caneva A.M., Ketkin O.A., Kochan T.I., Loginov T.P., Lyyurova T.M., Parshukova O.I., Pomaskina E.N., Ponomarev M.B., Potolitsyna N.N., Shadrina V.D. Influence pollution pulp and paper production in the body of teenagers Komi // Human ecology.- 2008.- vol 8.- pp 22-26. 3. Zaynullin V.G., Cooper I.S. Environmentally caused disease of the child population of the Komi Republic // Theoretical and Applied ecology.- 2012.- № 2.- pp 128-133. 4. Tsirkin V.I. Environmental factors and reproductive health of girls / V.I. Tsirkin, V.S. Bogatyrev V.M. Sjutkin, S.A. Nobles.

<p>Киров: Изд-во ВятГГУ, 1999. 187 с.</p> <p>5. Сизова Е. Н., Родыгина С. Н., Мищенко Н. В., Тулякова О. В. Уровень полового созревания 14-летних девушек как индикатор аэротехногенного загрязнения // Сибирский медицинский журнал. 2008. № 8. С. 73–75.</p> <p>6. Ревич Б.А., Авалиани С. Л., Тихонова Г. И. Экологическая эпидемиология М.: Академия, 2004. - 384 с.</p> <p>7. О состоянии окружающей среды Кировской области в 1996-2011 гг.: Региональный доклад / Под общей редакцией А.В. Албеговой. Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 1997-2012 гг.</p> <p>8. О состоянии окружающей среды Республики Коми в 1996-2011 гг.: Региональный доклад / Под общей редакцией Ю. В. Лисина. Сыктывкар. 1997-2012 гг.</p> <p>9. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Москва: Изд-во стандартов, 2003.</p> <p>10. Ресурсы и деятельность учреждений здравоохранения: Статистический сборник. Москва. 2012. 375 с.</p> <p>11. Россия в цифрах 2011: Краткий статистический сборник / Под редакцией А. Е. Суринова. Москва: Росстат, 2012. 581 с.</p> <p>12. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 459 с.</p>	<p>Kirov: publ VyatGGU, 1999. - 187 p.</p> <p>5. Sizova E.N., Rodygina S.N., Mishchenko N.V., Tulyakova O.V. Level puberty 14-year-old girls as an indicator of environmental contamination // Siberian medical magazine.- 2008.- № 8.- S. 73-75.</p> <p>6. Revich B.A. Environmental Epidemiology / B.A. Revich, S.L. Avaliani, G.I. Tikhonov. M.: The Academy, 2004. - 384 p.</p> <p>7. On the state of the environment of the Kirov region in 1996-2011.: Regional report / Edited by A.V. Albegova. - Kirov LLC "Printing" Old Vyatka ", 1997-2012.</p> <p>8. State of the Environment of the Komi Republic in 1996-2011.: Regional report / Edited by V. Lisin. - Syktyvkar, 1997-2012.</p> <p>9. GN 2.1.6.1338-03. The maximum permissible concentration (MPC) of pollutants in ambient air of mest.- Moscow: Publishing House of Standards, 2003.</p> <p>10. The resources and activities of health care institutions: Statistical Yearbook. - Moscow, 2012.- 375 p.</p> <p>11. Russia in Figures 2011: The Short Statistical Book / Edited by AE Suriname. - Moscow: Rosstat, 2012.- 581 p.</p> <p>12. Glantz S. Biomedical Statistics. M.: Practice, 1999. 459 p.</p>
--	--

Раздел	Section
Экотоксикология	Ecotoxicology
Название	Title
Р.В. Галиулин, Р.А. Галиулина, Б.И. Кочуров Техногенное загрязнение окружающей среды канцерогенными веществами	R.V. Galiulin, R.A. Galiulina, B.I. Kochurov Technogenesis Contamination of Environment by Cancerogenic Substances
e-mail	e-mail
galiulin-rauf@rambler.ru	galiulin-rauf@rambler.ru
Аннотация	Abstract
Исследованы особенности техногенного загрязнения окружающей среды	Peculiarities of technogenic environmental contamination with

<p>канцерогенными веществами (бенз(а)пиреном, мышьяком, никелем, цинком, свинцом, кадмием, хромом, ртутью, бериллием и железом) на примере территории Челябинска, характеризующейся высокой концентрацией промышленных предприятий и энергетических объектов в пределах границ города. Анализ содержания бенз(а)пирена в компонентах окружающей среды – в почве и растении (тростнике обыкновенном), а также в воде и донных отложениях р. Миасс и оз. Первое проводился на жидкостном хроматографе высокого давления, а других веществ – на атомно-абсорбционный спектрофотометре. Установлено, что средние содержания бенз(а)пирена, цинка, свинца, кадмия, хрома и ртути были больше, соответственно в 1,8-7,5 раза в донных отложениях, чем в почве. Количество бенз(а)пирена в почве и кадмия в воде превышали их предельно допустимые концентрации соответственно в 3,3-19,6 раз и 7-11 раз, а количества мышьяка, цинка, кадмия, никеля и свинца в различных почвах были больше их ориентировочно допустимых концентраций в 2,8-15,2 раза. По ходу течения р. Миасс содержания отдельных веществ возрастали в почве, растениях, воде или донных отложениях, как свидетельство усиления техногенного загрязнения окружающей среды.</p>	<p>cancerogenic substances (benzo(a)pyrene, arsenic, nickel, zinc, lead, cadmium, chrome, mercury, beryllium and iron) by the example of the Chelyabinsk territory, which is characterized by high concentration of industrial enterprises and power objects within city borders, were investigated. The analysis of benzo(a)pyrene content in environment components – soil and plant (common reed), and also in water and bottom sediments of the Miass river and Pervoe lake was carried out on a high pressure liquid chromatograph, and the analysis of others substances content was carried out on a nuclear-absorbing spectrophotometer. It is established that average contents of benzo(a)pyrene, zinc, lead, cadmium, chrome, and mercury prevailed, respectively by 1.8-7.5 times, in bottom sediments as compared with soil. The quantities of benzo(a)pyrene in soil and cadmium in water exceeded their maximum permissible concentrations respectively by 3.3-19.6 times and 7-11 times, and quantities of arsenic, zinc, cadmium, nickel, and lead in various soils were more their approximately admissible concentrations by 2.8-15.2 times. On the watercourse of the Miass river the contents of separate substances increased in soil, plant, water or bottom sediments, as a sign of strengthening of technogenic environmental contamination.</p>
<p>Ключевые слова</p>	<p>Keywords</p>
<p>почва, растение, вода, донные отложения, техногенное загрязнение, канцерогенные вещества, предельно допустимая концентрация, ориентировочно допустимая концентрация.</p>	<p>soil, plant, water, bottom sediments, technogenic contamination, cancerogenic substances, maximum permissible concentration, approximately admissible concentration.</p>
<p>Литература</p>	<p>Bibliographic list</p>
<p>1. Путилова А.А., Блохина Н.Н. Природные и антропогенные предпосылки и факторы риска злокачественных новообразований // Проблемы региональной экологии. 2006. № 6. С. 61–66. 2. Бандман А.Л., Гудзовский Г.А., Дубейковская Л.С. и др. Вредные химические вещества. Неорганические соединения I-IV групп. Л.: Химия, 1988. 512 с. 3. Бандман А.Л., Волкова Н.В., Грехова Т.Д. и др. Вредные химические</p>	<p>1. Putilova A.A., Blokhina N.N. Natural and anthropogenous prerequisites and risk factors of malignant new growths. Problemy regionalnoy ekologii, 2006. No. 6, pp. 61-66 (in Russian) 2. Bandman A.L., Gudzovsky G.A., Dubeikovskaya L.S. et al. Vrednye khimicheskie veshchestva. Neoorganicheskie soedineniya I-IV grup. Leningrad: Khimiya, 1988. 512 p. (in Russian) 3. Bandman A.L., Volkova N.V., Grekhova T.D. et al. Vrednye</p>

<p>вещества. Неорганические соединения V-VIII групп. Л.: Химия, 1989. 592 с.</p> <p>4. Бандман А.Л., Войтенко Г.А., Волкова Н.В. и др. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Л.: Химия, 1990. 732 с.</p> <p>5. Грибовский Г.П., Грибовский Ю.Г., Плоких Н.А. Биогеохимические провинции Урала и проблемы техногенеза // Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. М.: Наука, 2003. С. 174–187.</p> <p>6. Кононов А.Н., Нестеренко В.С., Мочалова С.А. О комплексном экологическом мониторинге г. Челябинска // Проблемы экологии Южного Урала. 1998. № 4. С. 8–20.</p> <p>7. Коста М., Хек Дж.Д. Канцерогенность ионов металлов // Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. М.: Мир, 1993. С. 213–227.</p> <p>8. Дмитриевская Е.С., Красильникова Т.А., Маркова О.А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в январе 2013 г. // Метеорология и гидрология. 2013. № 4. С. 111–116.</p> <p>9. Мун С.А., Ларин С.А., Браиловский В.В. и др. Бенз(а)пирен в атмосферном воздухе и онкологическая заболеваемость в Кемерово // Гигиена и санитария. 2006. № 4. С. 28–30.</p> <p>10. Заридзе Д.Г., Ильичева С.А., Шаньгина О.В. Канцерогенность экотоксикантов в когортных исследованиях промышленных популяций // Гигиена и санитария. 2003. № 6. С. 71–73.</p> <p>11. Новые гигиенические нормативы // Токсикологический вестник. 2009. № 6. С. 56–58.</p>	<p>khimicheskie veshchestva. Neoorganicheskie soedineniya V-VIII grup. Leningrad: Khimiya, 1989. 592 p. (in Russian)</p> <p>4. Bandman A.L., Voytenko G.A., Volkova N.V. et al. Vrednye khimicheskie veshchestva. Uglevodorody. Galogenproduzvodnye uglevodorodov. Leningrad: Khimiya, 1990, 732 p. (in Russian)</p> <p>5. Gribovsky G.P., Gribovsky Yu.G., Plokhikh N.A. Biogeochemical provinces of the Urals and problem of technogenesis. Technogenez and biogeochemicheskaya evolutsiya taksonov biosfery, Moscow: Nauka, 2003, pp. 174-187. (in Russian)</p> <p>6. Kononov A.N., Nesterenko V.S., Mochalov S.A. About complex environmental monitoring of the Chelyabinsk. Problemy ekologii Iujnogo Urala, 1998. No. 4, pp. 8-20. (in Russian)</p> <p>7. Costa M., Heck J.D. Carcinogenicity of metal ions. In: Some questions of toxicity of metal ions. Moscow: Mir, 1993, pp. 213-227. (in Russian)</p> <p>8. Dmitrievskaya E.S., Krasil'nikova T.A., Markova O.A. About pollution of the environment and radiation situation in the Russian Federation territory in January, 2013. Meteorologiya i gidrologiya, 2013. No. 4, pp. 111-116. (in Russian)</p> <p>9. Mun S.A., Larin S.A., Brailovsky V.V. et al. Benz(a)pyrene in atmospheric air and oncological incidence to Kemerovo. Gigiena i sanitariya, 2006. No. 4, pp. 28-30. (in Russian)</p> <p>10. Zaridze D.G., Ilyichev S.A., Shan'gina O.V. Carcinogenicity of ecotoxicants in the cohort researches of industrial populations. Gigiena i sanitariya, 2003. No. 6, pp. 71-73. (in Russian)</p> <p>11. New hygienic standards. Toxicological messenger, 2009. No. 6, p. 56-58. (in Russian)</p>
--	---

Раздел	Section
Экологизация производства	Ecologization of Industry
Название	Title
А.В. Албегова, А.М. Гонопольский, В.А. Марьев, И.Ю. Петухова	A.V. Albegova, A.M. Gonopolskiy, V.A. Maryev, I.Yu.

Анализ проблем управления российской системой обращения с отходами производства и потребления	Petukhova Analysis of Management Problems in the Russian system of dealing with production and consumption waste
e-mail	e-mail
albegovaalla@gmail.com, amgonopolsky@mail.ru, depgreen43@mail.ru	albegovaalla@gmail.com, amgonopolsky@mail.ru, depgreen43@mail.ru
Аннотация	Abstract
<p>В статье проведен анализ состояния российского законодательства по стратегическому планированию и прогнозированию территориально-производственных комплексов, а также представлены результаты анализа методических подходов и моделей исследований систем обращения с отходами производства и потребления. Рассмотрены общие принципы решения задач: оперативного управления, среднесрочного планирования, стратегического развития применительно к системам обращения с отходами. Показано, что управление территориальными системами отходов, имеющими признаки больших систем, должны строиться с использованием специальных методов, таких, как: теории операций, сетевого моделирования, массового обслуживания, а также с применением статистического моделирования. Сделан вывод о необходимости дальнейшей разработки нормативно-правовой базы в области стратегического территориального планирования и управления отходами в России. Управление отходами территорий должно стать отдельной технико-экономической формой и иметь собственное назначение и логику. Такой подход позволит эффективно управлять системой обращения с отходами в регионе и в России, в целом.</p>	<p>The article shows the analysis of the Russian legislation on strategic planning and forecasting of the territorial-production complexes. It also presents the results of the analysis of methodological approaches and models of systems research of dealing with production and consumption waste. The general principles of problem solving are considered, such as: operational management, medium-term planning, strategic planning in relation to waste treatment systems. It is shown that the management of territorial waste systems, which have the characteristics of large systems, should be done with use of special methods, such as: theory of operations, network modeling, queueing, and using statistical modeling. The conclusion is made about the necessity of further development of the legal framework in the field of strategic territorial planning and waste management in Russia. Waste management in areas should be a separated feasibility form and should have its own purpose and logic. This approach allows us to effectively manage the waste handling system at the regional level , as well as in Russia in general.</p>
Ключевые слова	Keywords
отходы, управление отходами, обращение с отходами, жилищно-коммунальное хозяйство, региональные отходы, планирование, прогнозирование, моделирование систем, системы отходов, методы управления, программы отходов, генеральная схема очистки, программы развития.	waste, waste management, dealing with waste, housing and communal services, regional waste planning, forecasting, modeling systems, waste management, waste program, General cleanup scheme, development programme.

Литература	Bibliographic list
<p>1. Заболотский В.П., Оводенко А.А., Степанов А.Г. Математические модели в управлении: Учеб. пособие. // СПб: СПбГУАП, 2001. 196 с.</p> <p>2. Хинчин А.Я. Работы по математической теории массового обслуживания. // По ред. Б.В. Гнеденко. М.: Физматиздат, 1963. 236 с.</p> <p>3. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания: Учеб. пособие для вузов. // М.: Высшая школа, 1982. 256 с.</p> <p>4. Мееров В.Б. Статистическое моделирование и параллельные вычисления: Лекционные материалы // Н.Новгород: Проект «Виртуоз», 2005. 24 с..</p> <p>5. Постановление Государственного комитета РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 21.08.2003 г. № 152 «Об утверждении Методических рекомендаций о порядке разработки Генеральных схем очистки территории населенных пунктов Российской Федерации». // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p> <p>6. СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» (утв. Минздравом СССР 5 августа 1988 г. N 4690-88). // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p> <p>7. ОК 033–2013 (ОКТМО) «Общероссийский классификатор территорий муниципальных образований» (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 июня 2013 г. N 159-ст). // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p> <p>8. Федеральный Закон "О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации" от 20 июля 1995 г. N 115-ФЗ (признан утратившим силу). // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p> <p>9. Федеральный Закон "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" от 06.10.2003 №131-ФЗ (в ред. Фед. закона от 31.12.2014 N 499-ФЗ). // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p> <p>10. Распоряжения Правительства Российской Федерации от 14 июня 2001 г. № 800-р. // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p>	<p>1. Zabolotskiy V.P., Ovodenko A.A., Stepanov A.G. Mathematical models in management: Proc. allowance. // St. Petersburg: SPbSUAI, 2001. 196 p.</p> <p>2. Khinchin A.Y. The works on mathematical theory of queuing. // Ed. B.V. Gnedenko. M.: Fizmatizdat, 1963. 236 p.</p> <p>3. Ivchenko G.I., Kashtanov V.A., Kovalenko I.N. Queueing theory: Textbook schools manual // M.: Higher School, 1982. 256 p.</p> <p>4. Meerov V.B. Statistical modeling and parallel computing: Lecture materials // Nizhny Novgorod: The project "Virtuoso", 2005. 24 p..</p> <p>5. Resolution of the State Committee for Construction and Housing and Communal Services of 21.08.2003, № 152 "On Approval of the recommendations on the procedure for the development of the General Schemes cleaning the residential areas of the Russian Federation." // Website: Consultant [electronic resource].</p> <p>6. SanPiN 42-128-4690-88 "Sanitary rules for the content of populated areas" (app. USSR Ministry of Health August 5, 1988 N 4690-88). // Website: Consultant [electronic resource].</p> <p>7. ОК 033-2013 (ОКТМО) "National Classification of territories of municipalities" (app. Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of June 14, 2013 N 159-st). // Website: Consultant [electronic resource].</p> <p>8. Federal Law "On state forecasting and programs of socio-economic development of the Russian Federation" dated July 20, 1995 N 115-FZ (declared invalid). // Website: Consultant [electronic resource].</p> <p>9. The Federal Law "On General Principles of Local Self-Government in the Russian Federation" from 06.10.2003 №131-FZ (in red. Fed. Law of 31.12.2014 N 499-FZ). // Website: Consultant [electronic resource].</p> <p>10. Order of the Government of the Russian Federation dated June 14, 2001 № 800-p. // Website: Consultant [electronic resource].</p>

<p>ресурс].</p> <p>11. Приказ Минэкономразвития России «О совершенствовании разработки, утверждения и реализации программ экономического и социального развития субъектов Российской Федерации» от 17 июня 2002 г. №170. // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p> <p>12. Приказ Минрегион России от 27 февраля 2007 г. N14 «Об утверждении Требований к стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации»./Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p> <p>13. Федеральный Закон «О стратегическом планировании в российской Федерации» от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ. // Официальный сайт: КонсультантПлюс [Электронный ресурс].</p>	<p>11. Order of the Ministry of Economic Development of Russia "On the improvement of the development, approval and implementation of programs of economic and social development of the Russian Federation" dated June 17, 2002 №170. // Website: Consultant [electronic resource].</p> <p>12. Order of the Ministry of Regional Development of Russia dated February 27, 2007 N14 «On Approval of the Requirements for the strategy of socio-economic development of the Russian Federation" .// Official website: Consultant [electronic resource].</p> <p>13. The Federal Law "On the strategic planning in the Russian Federation" dated June 28, 2014 N 172-FZ. // Website: Consultant [electronic resource].</p>
---	---

Раздел	Section
Агроэкология	Agroecology
Название	Title
<p>Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Е.А. Горностаева, Д.В. Казакова, Е.С. Субботина</p> <p>Микробная интродукция и состояние почвенной аборигенной микрофлоры</p>	<p>L.I. Domracheva, L.V. Trefilova, A.L. Covina, E.A. Gornostaeva, D.V. Kazakova, E.S. Subbotina</p> <p>Microbial introduction and the state of the soil indigemous microflora</p>
e-mail	e-mail
dli-alga@mail.ru	dli-alga@mail.ru
Аннотация	Abstract
<p>Изучение состояния аборигенной микрофлоры после интродукции различных групп микроорганизмов (<i>Rhizobium loti</i>, <i>Fischerella muscicola</i> и <i>Fusarium culmorum</i>), попавших в почву в результате предпосевной инокуляции семян люцерны, показало, что в составе микробных комплексов происходят определённые изменения. Нечёткая и труднообъяснимая реакция отмечена для группы аммонифицирующих бактерий. Микромицеты при учёте на питательной среде Чапека отвечают повышением численности при всех видах микробной интродукции, особенно данная реакция выражена в случае предпосевной</p>	<p>The study of the state of indigenous microflora after introduction of various groups of microorganisms (<i>Rhizobium loti</i>, <i>Fischerella muscicola</i> and <i>Fusarium culmorum</i>), which got in the soil as a result of seedbed inoculation of cat's clover, showed that certain changes take place in the composition of the microbial complexes. A fuzzy and hard-to-explain reaction is indicated in the group ammonifying bacteria. Micromycets registered in the Capek medium increase in number at all types of microbial introduction, this reaction is especially well seen in case of cat's clover seedbed inoculation with</p>

<p>инокуляции семян лядвенца бинарной (<i>Rhizobium loti</i> + <i>Fischerella muscicola</i>) и тройной (<i>Rhizobium loti</i> + <i>Fusarium culmorum</i> + <i>Fischerella muscicola</i>) смесью. При прямом микроскопическом количественном учёте грибов наблюдаются некоторые расхождения, по сравнению с методом учёта путём посева почвенной суспензии на питательную среду. Наибольшее влияние фузариозная интродукция оказала на структуру микокомплексов, что проявилось в выходе на доминирующие позиции грибов с бесцветным мицелием, как у фузария.</p> <p>Микробная интродукция практически не повлияла на развитие водорослей в почве. Однако только в вариантах с инокуляцией <i>Fischerella muscicola</i> наблюдалось размножение в почве цианобактерий, что существенно повлияло как на общую численность фототрофных микроорганизмов, так и на структуру фототрофных популяций.</p>	<p>binary (<i>Rhizobium loti</i> + <i>Fischerella muscicola</i>) and triple (<i>Rhizobium loti</i> + <i>Fusarium culmorum</i> + <i>Fischerella muscicola</i>) mixture. In direct microscopic quantitative registration of fungus there are some differences, as compared with the results of using the method of counting by planting soil suspension in the nutrient medium. <i>Fusarium</i> introduction has made the biggest impact on the myco-complexes structure, the result of that was a dominant position of the fungus with colorless mycelium, such as <i>Fusarium</i>.</p> <p>Microbial introduction did lead to algae growth in soil. However, only in variants with inoculation of <i>Fischerella muscicola</i> cyanobacteria propagation in soil took place, which greatly influenced both the total number of phototropic microorganisms and the structure of phototrophic populations.</p>
<p>Ключевые слова</p>	<p>Keywords</p>
<p>интродукция, инокуляция, цианобактерии, водоросли, микромицеты, структура популяций, микоценоз, альгоценоз</p>	<p>Introduction, inoculation, cyanobacteria, algae, micromycetes, population structure, myco-coenosis, algo-coenosis</p>
<p>Литература</p>	<p>Bibliographic list</p>
<p>1. Пузырева М.Л., Бурденова Т.В. Влияние бактериальных и ростстимулирующих препаратов на адаптивные свойства и продуктивность козлятника восточного // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 12. С. 48–51.</p> <p>2. Кожевин П.А. «Здоровье» почвы как проблема биотехнологии // Биотехнология: состояние и перспективы развития: Матер. конгресса. Ч. 2. М.: 2007. С. 114.</p> <p>3. Кураков А.В., Костина Н.В. Сапротрофные микромицеты ризопланы томатов, огурцов и дерново-подзолистой почвы и их способность подавлять фузариозную инфекцию корней // Почвоведение. 1998. № 2. С. 193–199.</p> <p>4. Курдиш И.К., Чуйко Н.В., Бега З.Т. Хемотаксисные и адгезивные свойства <i>Azotobacter vinelandii</i> и <i>Bacillus subtilis</i> // Прикл. биохимия и микробиология. 2010. Т. 46. № 1. С. 58–63.</p> <p>5. Кожевин П.А. Некоторые аксиомы почвенной биотехнологии и применение эффективных микроорганизмов // Микробиологические</p>	<p>1. Puzyreva M.L., Burdenova T.V. Influence of bacterial and growth-stimulating drugs on adaptive properties and productivity galega // Scientific and technological agriculture. 2010. № 12. P. 48-51.</p> <p>2. Kozhevin P.A. "Health" as a problem of soil // Biotechnology Biotechnology: state and development prospects: Mater. Congress. Part 2. M.: 2007. P. 114.</p> <p>3. Kurakov A.V., Kostina N.V. Saprotrophic mikro-mycets of tomatoe, cucumbers and sod-podzolic soils rhizoplane, and their ability to suppress <i>Fusarium</i> infection of roots // Soil science. 1998. № 2. p. 193-199.</p> <p>4. Kurdish I.K., Chuyko N.V., Bega Z.T. Chemotactic and adhesive properties of <i>Azotobacter vinelandii</i> and <i>Bacillus subtilis</i> // J. Appl. Biochemistry and Microbiology. 2010. V. 46. № 1. p 58-63.</p> <p>5. Kozhevin P.A. Some axioms soil biotechnology and the use of effective microorganisms // Microbiological preparations "Baikal EM1", "Tamir", "EM kurunkga." Practical biotechnology in</p>

<p>препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир», «ЭМ-курунка». Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении. Сб. трудов. М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2006. С. 76–80.</p> <p>6. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Горностаева Е.А., Малыгина О.Н., Новокшонова Н.В. Влияние способов предпосевной обработки семян лядвенца рогатого (<i>Lotus corniculatus</i> L.) на всхожесть и интенсивность образования клубеньков // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 3. С. 67–72.</p> <p>7. Домрачева Л.И., Зыкова Ю.Н., Кондакова Л.В. Поллютанты как пусковой механизм сукцессий альгоценозов // Теоретическая и прикладная экология. 2009. № 3. С. 20–24.</p> <p>8. Помелов А.В., Березин Г.И., Домрачева Л.И. Адаптационные резервы высшего растения и почвенной альгофлоры при действии пестицидов // Теоретическая и прикладная экология. 2011. № 3. С. 87–94.</p>	<p>agriculture, environment, health. Coll. of works. М.: Ltd "Publishing House Agrorus", 2006, p. 76-80.</p> <p>6. Domracheva L.I., Trefilova L.V., Covina A.L., Gornostaeva E.A., Malygina O.N., Novokshonova N.V. Influence of methods of pre-sowing treatment of cat's clover (<i>Lotus corniculatus</i> L.) on germination and intensity of nodulation // Theoretical and Applied Ecology. 2014. № 3. P. 67-72.</p> <p>7. Domracheva L.I., Zykova, Y.N., Kondakova L.V. Pollutants as a trigger for algocenoses successions // Theoretical and Applied Ecology. 2009. № 3. P. 20-24.</p> <p>8. Pomelov A.V., Berezin G.I., Domracheva L.I. Adaptation reserves of higher plants and soil algal flora at the action of pesticides // Theoretical and Applied Ecology. 2011. № 3. P. 87-94.</p>
---	---

Раздел	Section
Агрэкология	Agroecology
Название	Title
<p>А. А. Широких, Е. В. Товстик, Р. И. Абубакирова, Я. И. Назарова, О. Н. Шуплецова, К. И. Пересторонин, И. Г. Широких</p> <p>Утилизация сменных тепличных грунтов с использованием местных штаммов почвенных микроорганизмов – деструкторов</p>	<p>A.A. Shirokikh, E.V. Tovstik, R.I. Abubakirova, Ya.I. Nazarova, O.N. Shupletsova, K.I. Perestoronin, I.G. Shirokikh</p> <p>Disposal of removable greenhouse soils using local strains of soil microorganisms-destructors</p>
e-mail	e-mail
irgenal@mail.ru	irgenal@mail.ru
Аннотация	Abstract
<p>Возникшая при выращивании лука на перо проблема переработки сменного тепличного грунта в торфо-перегнойный субстрат, пригодный для производства этой же или другой растениеводческой продукции, решается с помощью интродукции в компостную смесь искусственной ассоциации мицелиальных микроорганизмов. По результатам скрининга на целлюлозолитическую активность более 140 штаммов микробных культур выявлено 33 адаптированных к местным почвенно-</p>	<p>Growing green onions caused the problem of processing removable greenhouse soil humus into peat substrate suitable for the manufacture of the same or some others plant products, this problem is solved by the introduction of artificial association of filamentous microorganisms into the compost mixture. As a result of screening cellulolytic activity of more than 140 strains of microbial cultures there were stated 33 strains of <i>Streptomyces</i> and two strains of</p>

<p>климатическим условиям перспективных штамма стрептомицетов и два штамма микроскопического гриба рода <i>Trichoderma</i>. Изучен характер взаимодействия между ними. Составлена искусственная ассоциация микроорганизмов <i>Trichoderma</i> sp. H2+<i>Streptomyces</i> sp. 2-F-1+<i>Streptomyces</i> sp. 1-F-1, обеспечившая при модельном компостировании повышение в 2-4 раза численности микроорганизмов, участвующих в круговороте азота. Это, в свою очередь, привело к увеличению степени разложения луково-торфяного субстрата на 53% и убыли биомассы отходов на 19% по сравнению с контролем. Сделан вывод о необходимости учёта антагонистических взаимоотношений между интродуцируемыми в компост микроорганизмами при создании искусственных микробных ассоциаций. Совершенствование методов биотехнологической переработки отходов сельскохозяйственного производства позволит решить проблему их утилизации без загрязнения окружающей среды и получить новую полезную продукцию.</p>	<p>microscopic fungi genus <i>Trichoderma</i> adapted to local soil and climatic conditions. The character of their interaction was researched. Artificial association of microorganisms <i>Trichoderma</i> sp. H2 + <i>Streptomyces</i> sp. 2-F-1 + <i>Streptomyces</i> sp. 1-F-1 was made up, at the model composting it ensured a 2-4 times increase in the number of microorganisms involved in the nitrogen cycle. This has led to an increase in the degree of decomposition of onion-peat substrate by 53%, and to the loss of biomass waste by 19% as compared with the control. It was concluded that it is needed to consider the antagonistic relationship between the organisms introduced in compost at creating artificial microbial associations. Improved methods of biotechnological processing of agricultural waste will solve the problem of their disposal without environmental pollution and to obtain new useful products.</p>
<p>Ключевые слова</p>	<p>Keywords</p>
<p>отходы растениеводства, сменные тепличные грунты, разложение целлюлозы, <i>Streptomyces</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp., компостирование, минерализация, степень разложения</p>	<p>crop residues, removable greenhouse soils, decomposition of cellulose, <i>Streptomyces</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp., composting, mineralization, decomposition degree</p>
<p>Литература</p>	<p>Bibliographic list</p>
<p>1. Rabia Ashraf, Faiza Shahid, Tasneem Adam Ali. Association of fungi, bacteria and actinomycetes with different composts// Pak. J. Bot. 2007.V. 39 (6). P. 2141–2151 2. Shiji Wilson, Padmaja C.K. Biodegradation of cassava waste by native fungal consortium// Int. J. of Recent Scientific Research. 2013.V. 4 (6). P. 1157–1159. 3. Тен Хак Мун, Ганин Г.Н. Способ приготовления торфодробинного компоста. 2006. Патент RU № 2296732. 4. Базылева Я.В., Слюсарь Н.Н., Ильиних Г.В., Коротаев В.Н. Анализ перспектив извлечения материального и энергетического потенциала из потоков твердых бытовых отходов// Теоретическая и прикладная экология. 2013. №1. С. 61–66. 5. Saha B.C. Hemicellulose bioconversion// Journal of Industrial</p>	<p>1. Rabia Ashraf, Faiza Shahid, Tasneem Adam Ali. Association of fungi, bacteria and actinomycetes with different composts// Pak. J. Bot. 2007.V. 39 (6). P. 2141–2151 2. Shiji Wilson, Padmaja C.K. Biodegradation of cassava waste by native fungal consortium// Int. J. of Recent Scientific Research. 2013.V. 4 (6). P. 1157–1159. 3. Ten Hak Moon, Ganin G.N. A method of preparing peat-mash compost. 2006. Patent RU № 2296732. 4. Bazyleva Y.V., Slusar N.N., Ilyinikh G.V., Korotaev V.N. An analysis of the prospects of extraction of material and energy potential from municipal solid waste streams // Theoretical and Applied Ecology. 2013. №1. P. 61-66. 5. Saha B.C. Hemicellulose bioconversion// Journal of Industrial</p>

- | | |
|---|--|
| <p>Microbiology and Biotechnology. 2003. V. 30. P. 279–291.</p> <p>6. Sanchez C. Lignocellulosic residues: biodegradation and bioconversion by fungi// <i>Biotechnol Adv.</i> 2009. V. 27. P. 185–194.</p> <p>7. Лунева Т.А. Трансформация коры древесных пород грибом рода <i>Trichoderma</i> и получение биопрепарата. Дисс. ... к.т.н. Красноярск. 2008. 140 с.</p> <p>8. Abdullah Y. Al-Mahdi, Ahmed L.E. Mahmoud, Hala J. Al-Jebouri. Biodegradation of Agricultural Plant Residues by Some Fungi Isolated From Yemen// <i>Egypt. Acad. J. Biolog. Sci.</i> 2012. V. 3 (1). P. 41–51.</p> <p>9. Ladjama A., Taibi Z., Meddour A. Production of pectinolytic enzymes using <i>Streptomyces</i> strains isolated from palm grove soil in Biskra area (Algeria)// <i>African Crop Science Conference Proceedings.</i> 2007. V. 8. P. 1155–1158.</p> <p>10. Banik S., Grosh S.N. Pectinolytic activity of microorganisms in piling of jute// <i>Indian Journal of Fibre & Textile Research.</i> 2008. V. 33. P. 151–156.</p> <p>11. Pathak S., Chaudhary H.S. Perspective of microbial species used in lignocelluloses bioconversion // <i>Int. J. Pharm Bio Sci.</i> 2013. V. 4 (2). P.1138–1153</p> <p>12. Suzuki, T., Endo K., Ito M., Tsujibo H., Miyamoto K., Inamori Y. A thermostable laccase from <i>Streptomyces lavendulae</i> REN-7: purification, characterization, nucleotide sequence, and expression// <i>Biosci. Biotechnol. Biochem.</i> 2003. V.67. P. 2167–2175.</p> <p>13. Sampoorna Laxmi M.V., Mazharuddin Khan. Effect of Natural Phenolic and Lignin rich Inducers on the Production of Laccases by <i>Streptomyces griseus</i> MTCC 4734// <i>International Journal of Engineering Science and Technology</i> 2010. V. 2(6). P. 2130–2132.</p> <p>14. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Под ред. А.И.Петрусова. М.: Издательский центр "Академия", 2005. 608 с.</p> <p>15. Teather R.M., Wood P.I. Use of congo-red polysaccharide interaction in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria the bovine rumen// <i>Appl. Environ Microbia.</i> 1982. V. 43. P. 777–780.</p> <p>16. Методы почвенной микробиологии и биохимии/ Под ред. Звягинцева</p> | <p>Microbiology and Biotechnology. 2003. V. 30. P. 279–291.</p> <p>6. Sanchez C. Lignocellulosic residues: biodegradation and bioconversion by fungi// <i>Biotechnol Adv.</i> 2009. V. 27. P. 185–194.</p> <p>7. Luneva T.A. Transformation of bark of tree species of <i>Trichoderma</i> fungi and obtaining a biological product. Diss. ... Ph.D. Krasnoyarsk. 2008. 140 p.</p> <p>8. Abdullah Y. Al-Mahdi, Ahmed L.E. Mahmoud, Hala J. Al-Jebouri. Biodegradation of Agricultural Plant Residues by Some Fungi Isolated From Yemen// <i>Egypt. Acad. J. Biolog. Sci.</i> 2012. V. 3 (1). P. 41–51.</p> <p>9. Ladjama A., Taibi Z., Meddour A. Production of pectinolytic enzymes using <i>Streptomyces</i> strains isolated from palm grove soil in Biskra area (Algeria)// <i>African Crop Science Conference Proceedings.</i> 2007. V. 8. P. 1155–1158.</p> <p>10. Banik S., Grosh S.N. Pectinolytic activity of microorganisms in piling of jute// <i>Indian Journal of Fibre & Textile Research.</i> 2008. V. 33. P. 151–156.</p> <p>11. Pathak S., Chaudhary H.S. Perspective of microbial species used in lignocelluloses bioconversion // <i>Int. J. Pharm Bio Sci.</i> 2013. V. 4 (2). P.1138–1153.</p> <p>12. Suzuki, T., Endo K., Ito M., Tsujibo H., Miyamoto K., Inamori Y. A thermostable laccase from <i>Streptomyces lavendulae</i> REN-7: purification, characterization, nucleotide sequence, and expression// <i>Biosci. Biotechnol. Biochem.</i> 2003. V.67. P. 2167–2175.</p> <p>13. Sampoorna Laxmi M.V., Mazharuddin Khan. Effect of Natural Phenolic and Lignin rich Inducers on the Production of Laccases by <i>Streptomyces griseus</i> MTCC 4734// <i>International Journal of Engineering Science and Technology</i> 2010. V. 2(6). P. 2130–2132.</p> <p>12. Suzuki, T., Endo K., Ito M., Tsujibo H., Miyamoto K., Inamori Y. A thermostable laccase from <i>Streptomyces lavendulae</i> REN-7: purification, characterization, nucleotide sequence, and expression//</p> |
|---|--|

<p>Д.Г. М: Изд-во МГУ, 1991. 303 с. 17. Куликова Г.Г. Краткое пособие к ботаническому анализу торфа. М.: МГУ, 1974. 15 с.</p>	<p>Biosci. Biotechnol. Biochem. 2003. V.67. P. 2167–2175. 13. Sampoorna Laxmi M.V., Mazharuddin Khan. Effect of Natural Phenolic and Lignin rich Inducers on the Production of Laccases by <i>Streptomyces griseus</i> MTCC 4734// International Journal of Engineering Science and Technology 2010. V. 2(6). P. 2130–2132. 14. Manual on Microbiology: Teaching aid for students. / Ed. A.I. Netrusova. M. : publishing center "Academy", 2005. 608 p. 15. Teather R.M., Wood P.I. Use of congo-red polysaccharide interaction in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria the bovine rumen// Appl. Environ Microbia. 1982. V. 43. P. 777–780. 16. Methods of soil microbiology and biochemistry / Ed. Zvyagintsev D.G. M: Moscow University Press, 1991. 303 p. 17. Kulikova G.G. A brief guide to the botanical analysis of peat. M. : MGU, 1974. 15 p.</p>
--	--

Раздел	Section
Ремедиация и рекультивация	Remediation and recultivation
Название	Title
<p>И. Э. Шарапова, Е. М. Лаптева, С. П. Маслова, Г.И. Табаленкова, А. В. Гарабаджиу Использование интегрального коэффициента биологической активности почвы и индекса фитотоксичности для оценки фиторемедиации нефтезагрязнённых почв</p>	<p>I.E. Sharapova, E.M. Lapteva, S.P. Maslova, G.N. Tabalenkova, A.V. Garabadzhiu Using the integral coefficient of soil biological activity and the phytotoxicity index for accessing phytoremediation of oil-polluted soils</p>
e-mail	e-mail
scharapova@ib.komisc.ru	scharapova@ib.komisc.ru
Аннотация	Abstract
<p>Предложены варианты расчёта интегрального коэффициента биологической активности почвы (ИК БАП) и индекса фитотоксичности (ИФТ) для оценки фиторемедиации выращиванием растений двукисточника тростниковидного (<i>Phalaroides arundinacea</i> (L) Rausch) второго года жизни, высаженных в загрязнённую почву с исходным содержанием нефти 5 и 10%. На основе расчётов ИК БАП, включающих</p>	<p>The paper suggests possible evaluation methods of the integral coefficient of soil biological activity (IC SBA) and the phytotoxicity index (PTI) for accessing phytoremediation. For this, the plants of <i>Phalaroides arundinacea</i> (L) Rausch of the second living year were planted into oil-polluted soil with oil content of 5 and 10%. Based on evaluation of IC SBA including numerous different indices in the</p>

<p>комплекс различных показателей в исследуемых слоях (0-10 см и 10-20 см) почвы, подтверждена эффективность корневищного способа фиторемедиации. Показано, что при различных уровнях нефтезагрязнения параметры ИК БАП, характеризующие степень очистки почвы, а также восстановление в ней биологических и физико-химических свойств, значительно выше в ризосферной зоне в отличие от отдалённой от корневой системы зоны. В результате расчётов ИФТ с использованием комплекса различных морфологических и биохимических характеристик растений отмечено, что 5%-ое нефтезагрязнение в меньшей степени ингибировало некоторые физиолого-биохимические параметры растений <i>P. arundinacea</i> по сравнению с 10%-ым нефтезагрязнением почвы. На основе показателей ИФТ установлено, что поллютант не оказал существенного влияния на рост и метаболизм растений многолетнего злака. Подтверждена устойчивость фитокультуры к токсическому воздействию высоких концентраций нефти в почве, а также перспективность её применения для целей биоремедиации.</p>	<p>study soil layers (0-10 and 10-20 cm) we confirmed rhizomes as an efficient remediation zone. At different oil pollution degrees, parameters of IC SBA which illustrate soil purification degree and restoration of its biological and physical-chemical properties were identified to be significantly higher in rhizosphere than in other plant zones. Based on evaluation of PTI using numerous different morphological and biochemical plant characteristics, we found 5% oil pollution to be less responsible for inhibition of certain physical-biological parameters of <i>P. arundinacea</i> compared with 10% oil pollution. The pollutant did not seriously affect growth and metabolism of the perennial grass. The phytoculture of <i>P. arundinacea</i> was resistant to toxic action of high oil concentrations and found promising for remediation purposes.</p>
<p>Ключевые слова</p>	<p>Keywords</p>
<p>фиторемедиация, нефтезагрязнение, <i>Phalaroides arundinacea</i>, биологическая активность почвы (БАП), интегральный коэффициент БАП, индекс фитотоксичности.</p>	<p>phytoremediation, oil pollution, <i>Phalaroides arundinacea</i>, biological soil activity (BSA), integral coefficient of BSA, phytotoxicity index.</p>
<p>Литература</p>	<p>Bibliographic list</p>
<p>1. Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях. М.: «Графикон», 2006. 336 с. 2. Евдокимова Г.А., Мозгова Н.П., Михайлова И.В. Способы биоремедиации почв Кольского Севера при загрязнении дизельным топливом // Агрехимия. 2009. С. 61–66. 3. Киреева Н.А., Водопьянов В.В., Мифтахова А.М. Биологическая активность нефтезагрязнённых почв. Уфа: Гилем, 2001. 376 с. 4. Гельцер Ю.Г., Можарова Н.В., Волкова Э.В. Применение интегральных показателей биологической активности почв при крупномасштабном почвенно-экологическом картировании // Микроорганизмы в сельском хозяйстве. Пушино, 1992. С. 37–38.</p>	<p>1. Arinushkina E.V. Guidebook for Soil Chemical Analysis. Edition 2. rev. M.: MSU, 1970. 487 p. 2. Geltser Yu.G., Mozharova N.V., Volkova E.V. Using integral indices of soil biological activity while large-scale soil-ecological mapping // Microorganisms in Agriculture. Pushchino, 1992. P. 37-38. 3. Gradova N.B., Babusenko E.S., Gornova I.B., Gusarova N.A. Laboratory Practicum on General Microbiology. M., 1999. 130 p. 4. Devyatova T.A. Biological principles of monitoring and diagnosis of soil pollution // Herald of the VSU. Series: Chemistry. Biology. Pharmaceutics. 2005. №1. P.105-106. 5. Evdokimova G.A., Modogova N.P., Mikhailova I.V. Soil</p>

5. Девятова Т.А. Биологические принципы мониторинга и диагностики загрязнения почв // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2005. №1. С. 105–106.
6. Методы экспериментальной микологии: Справочник / Под. ред. В.И. Билай. Киев: Наук. Думка, 1982. 550 с.
7. Шарапова И.Э., Маслова С.П., Табаленкова Г.Н., Лаптева Е.М. Биоремедиация нефтезагрязнённой почвы при выращивании корневищного злака двукисточника тростниковидного // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2011. №11. С. 42–47.
8. Маслова С.П., Табаленкова Г.Н. Реакция корневищного злака *Phalaroides arundinacea* на загрязнение почвы нефтью // Агрохимия. 2010. № 8. С. 66–71.
9. Шлык А.А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. М. 1971. С. 154–170.
10. Маслова Т.Г., Попова И.А., Попова О.Ф. Критическая оценка спектрофотометрического метода количественного определения каротиноидов // Физиология растений. 1986. 33. № 3. С. 615–619.
11. Методика выполнения измерений содержания углерода и азота в образцах почвы, растений, животных, природных материалов, органических соединений методом газовой хроматографии на элементном анализаторе EA 1110(CHNS-O). Сыктывкар: Ин-т биологии КНЦ УрО РАН. 2006. 12 с.
12. Лукаткин А.С. Холодовое повреждение теплолюбивых растений и окислительный стресс. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. 208 с.
13. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Мурри И.К. Методы биохимического исследования растений. М.-Л.: Сельхозгиз, 1952. 520 с.
14. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв на анализаторе жидкости «Флюорат-02». ПНД Ф16.1.21–98. М., 1998. 15 с.
15. Назаров С.К., Сивков М.Д. Методы измерения и расчета баланса углерода естественных фитоценозах. (Сер. препринтов «Новые научные биоремедиация методов на Кольской полуострове после дизельного загрязнения // Агрохимия. 2009. P. 61-66.
16. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Smirnova-Ikonnikova M.I., Murri I.K. Biochemical Study Methods of Plants. M.-L.: Selkhozgis, 1952. 520 p.
17. Kireeva N.A., Vodopyanov V.V., Miftakhova A.M. Biological Activity of Oil-Polluted Soils. Ufa: Gilem, 2001. 376 p.
18. Kireeva N.A., Miftakhova A.M., Salakhova G.M. Growth and development of spring wheat on oil-polluted and in conditions of bioremediation 2006. №1. P. 85-90.
19. Kurakov A.V., Ilinskii V.V., Kotelevtsev S.V., Sadchikov A.P. Bioindication and Rehabilitation of Ecosystems after Oil Pollution. M.: Grafikon Publicity, 2006. 336 p.
20. Lukatkin A.S. Cold Injury of Warm-Weather Plants and Oxidation Stress. Saransk: Mordov. Uni Publicity, 2002. 208 p.
21. Maslova S.P., Tabalenlova G.N. Reaction of the rhizome grass *Phalaroides arundinacea* to soil oil pollution // Агрохимия. 2010. № 8. P. 66-71.
22. Maslova T.G., Popova I.A., Popova O.F. Critical assessment of the spectrophotometrical method of carotenoids' quantitative analysis. // Plant Physiology. 1986. 33. № 3. P. 615-619.
23. Methods of Experimental Mycology: Reference Book / Ed. by V.I. Bilai. Kiev: Nauk. Dumka, 1982. 550 p.
24. The Assessment Methodology of Carbon and Nitrogen Content in Samples of Soil, Plants, Animals, natural Materials, Organic Substances by the Method of Gas Chromatography using the Elemental Analyzer EA 1110(CHNS-O). Syktyvkar: Institute of Biology KSC UrD RAS. 2006. 12 p.
25. The Assessment Methodology of Oil Products' Weight Portion in Soil Samples Using the Liquid Analyzer 'Fluorat-02'. PND F16.1.21–98. M., 1998. 15 p.
26. Nazarov S.K., Sivkov M.D. Analyzing Methods of Carbon Balance in Natural Phytocoenoses. Syktyvkar, 1992. 16 p. (Series of

<p>методики». Коми НЦ УрО РАН; Вып. 43). Сыктывкар. 1992. 16 с.</p> <p>16. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 2005. 252 с.</p> <p>17. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Издание 2. перераб. М.: МГУ, 1970. 487 с.</p> <p>18. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Горнова И.Б., Гусарова Н.А. Лабораторный практикум по общей микробиологии. М. 1999. 130 с.</p> <p>19. Киреева Н.А., Мифтахова А.М., Салахова Г.М. Рост и развитие яровой пшеницы на нефтезагрязнённых почвах и при биоремедиации // Агрохимия. 2006. №1. С. 85–90.</p> <p>20. Седых В.Н., Игнатъев Л.А. Влияние отходов бурения и нефти на физиологическое состояние растений // Сибирский экологический журнал. 2002. № 1. С. 47–53.</p>	<p>preprints 'New Scientific Methods'. Komi SC UrD RAS; Issue 43).</p> <p>17. Sedykh V.N., Ignatyev L.A. Influence of drilling and oil waste products on plant physiological condition // Siberian Ecological J. 2002. №1. P.47-53.</p> <p>18. Khaziev F.Kh. Soil Enzymology Methods. M.: Nauka, 2005. 252 p.</p> <p>19. Sharapova I.E., Maslova S.P., Tabalenkova G.N., Lapteva E.M. Bioremediation of oil-polluted soil and growing the Phalaroides arundinacea rhizome grass // Environmental Protection in the Oil-Gas Complex. 2011. №11. P.42-47.</p> <p>20. Shlyk A.A. Identification of chlorophylls and carotenoids in green leaf extracts // Biochemical Methods on Plant Physiology. M., 1971. P.154-170.</p>
---	--

Раздел	Section
Ремедиация и рекультивация	Remediation and recultivation
Название	Title
К. А. Кыдралиева, Ш. Ж. Жоробекова, О. М. Топильская, М. И. Акулова, В. А. Терехова Экспериментальная характеристика ремедиационных свойств гуминовых препаратов разного генезиса по фону загрязнения почв медью	К.А. Kydralievа, Sh. Zh. Zhorobekova, O.M. Topilskaya, M.I. Akulova, V.A. Terekhova Experimental characterization of remediation properties of different humic preparations in copper contaminated soil
e-mail	e-mail
kamilakydralievа@gmail.com, jorobekova@mail.ru, vtterekhova@gmail.com	kamilakydralievа@gmail.com, jorobekova@mail.ru, vtterekhova@gmail.com
Аннотация	Abstract
Проведено сравнение эффектов гуминовых препаратов (ГП) разного генезиса в искусственной стандартной почве, загрязнённой медью, по биотическим показателям. Оценка биоактивности промышленных гуминовых препаратов Флексом (из торфа) и Киргизский (из угля) проводилась с использованием батареи биотест-систем на основе стандартизованных организмов. Биотестирование проб, содержащих 2 и 4 ОДК Cu ²⁺ в сочетании с различными дозами ГП, показало, что	A comparison of the effects of different humic preparations was performed by biotic indices in an artificial standard soil contaminated with copper. Bioactivity of both Flexom (from peat) and Kyrgyz (from coal) industrial preparations was tested using battery of biotest-systems based on standardized organisms. The bioassay of samples containing 2 and 4 AAC of Cu ²⁺ in combination with various doses of humics showed that protective properties are limited by both

<p>протекторные свойства ГП лимитируются как дозой внесения, так и концентрацией загрязняющего вещества. Сравнение протекторных свойств двух гуминовых препаратов показало преимущества ГП Флексом для всех испытанных тест-культур, связанное с наличием в его составе питательных элементов.</p>	<p>humics dose application, and pollutant concentration. Comparison of protective potential of two preparations showed benefits of Flexom for all tested cultures due to the nutrient-rich composition.</p>
<p>Ключевые слова: гуминовые препараты, биоактивность, медь, ремедиация</p>	<p>Keywords humic preparations, bioactivity, copper, remediation</p>
<p>Литература</p>	<p>Bibliographic list</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Терехова В.А., Домашнев Д.Б., Канискин М.А., Степачев А.В. Экотоксикологическая оценка повышенного содержания фосфора в почвогрунте по тест-реакциям растений на разных стадиях развития // Проблемы агрохимии и экологии. 2009. 3. С. 21–26. 2. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. М.: Протектор, 2001. 226 с. 3. Вавилова В.М., Терехова В.А. Условия отбора и подготовки проб для некоторых методов биотестирования вод, почв и отходов / Учебно-методическое пособие. М.: Макс Пресс МГУ, 2009. 40 с. 4. Терехова В.А., Воронина Л.П., Гершкович Д.М., Ипатова В.И., Исакова Е.Ф., Котелевцев С.В., Попутникова Т.О., Рахлеева А.А., Самойлова Т.А., Филенко О.Ф. Биотест-системы для задач экологического контроля: Методические рекомендации по практическому использованию стандартизованных тест-культур. М.: Доброе слово, 2014. 48 с. 5. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по измерению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей, ФР.1.39.2007.03223. 6. Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий <i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg, ФР.1.39.2006.02506. 7. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terekhova V.A., Domashnev D.B., Kaniskin M.A., Stepachev A.V. Ecotoxicological assessment of high phosphorus content in soil by test- reactions of plants in various stages of development. // Problemy agrohimii i ekologii. - 2009. - 3. - P. 21-26. 2. Fomin G.S., Fomin A.G., Soil. Control of quality and environmental safety according to international standards. - M.: Protector, 2001. - 226 p. 3. Vavilova V.M., Terekhova V.A. Terms of sampling and sample preparation for some bioassay methods for water, soil and waste / Manual. - M.: Maks Press MSU, 2009. - 40 p. 4. Biotest system for environmental monitoring tasks: Guidance on the use of standardized test cultures / V.Terekhova, L.Voronina, D.Gershkovich et al. - M.: Dobroe slovo, 2014. - 48 p. (Terekhova V.A., Voronina L.P., Gershkovich D.M., Ipatova V.I., Isakova E.F., Kotelevtsev S.V., Poputnikova T.O., Rakhleeva A.A., Samoylova T.A., Filenko O.F.) 5. Method for determining the toxicity of water, water extracts from soil, sewage sludge and waste by measuring the fluorescence of chlorophyll and the number of algal cells FR.1.39.2007.03223. 6. Method for determining the toxicity of waste, soil, sewage sludge, wastewater, surface water and groundwater by bioassay using infusorians <i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg, FR.1.39.2006.02506. 7. Method for determining the toxicity of water and aqueous extracts from soil, sewage sludge, waste mortality and fertility change of ceriodaphnia, FR.1.39.2007.03221.

плодовитости цериодафний, ФР.1.39.2007.03221.	
---	--

Раздел	Section
Методология и методы исследования. Модели и прогнозы	Methodology and research methods. Projects and forecasts
Название	Title
Е. С. Сунцова, Е.С. Петухова, Т. Я. Ашихмина, Г.Я.Кантор Анализ содержания радионуклидов и тяжёлых металлов в системе «почва – растения» на техногенной территории Кирово-Чепецкого промышленного комплекса	E.S. Suntsova, E.S. Petukhova, T. Ya. Ashikhmina, G.Ya. Kantor Assessing the content of radionuclides and heavy metals in the system "soil - plant" on the territory of the Kirovo-Chepetsk industrial complex
e-mail	e-mail
ecolab2@gmail.com	ecolab2@gmail.com
Аннотация	Abstract
Приведены материалы по исследованию территории Кирово-Чепецкого промышленного комплекса, изучено содержание тяжёлых металлов и техногенных радионуклидов в природных объектах на участках мониторинга. Выявлены виды растений, характеризующиеся высокой аккумулирующей способностью тяжёлых металлов и радионуклидов. Максимальные значения по содержанию соединений кадмия, свинца, железа, марганца, никеля отмечены в крапиве двудомной; соединений меди, цинка, кадмия, железа в бодяке полевом; свинца, меди, кадмия в полыни горькой; марганца, меди, никеля в черёмухе обыкновенной; свинца, меди в тростнике обыкновенном. Наибольшую накопительную активность к соединениям меди, свинца и кадмия проявляют крапива двудомная, бодяк полевой и полынь горькая. Исследуемые растения преимущественно накапливают радионуклид ^{137}Cs , при этом установлена положительная корреляция удельной активности ^{90}Sr , ^{137}Cs в почве и растениях.	The information on the territory of Kirovo-Chepetsk industry is given, the content of heavy metals and radionuclides in natural objects at monitoring sites is assessed. The kinds of plants characterized by high heavy metals and radionuclides storage capacity are found out. The maximum values of the content of cadmium, lead, iron, manganese, and nickel compounds are found in <i>Urtica dioica</i> L.; of copper, zinc, cadmium, and iron compounds – in <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.; lead, copper, and cadmium compounds – in <i>Artemisia absinthium</i> L.; manganese, copper, and nickel compounds - in <i>Prunus padus</i> L.; lead and copper compounds in <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. The highest cumulative activity as for copper, lead, and cadmium compounds is characteristic of nettle, creeping thistle, and wormwood. The tested plants mostly accumulate radionuclide ^{137}Cs , and positive correlation of specific activity of ^{90}Sr , ^{137}Cs is stated in soil and plants.
Ключевые слова	Keywords
Кирово-Чепецкий промышленный комплекс, загрязнение, радиоактивные и химические отходы, аккумуляция	Kirovo-Chepetsk industry, pollution, radioactive and chemical waste, accumulation

Литература	Bibliographic list
<p>1. Дружинин Г.В. Отчёт по результатам комплексной оценки влияния хозяйственной деятельности ОАО КЧХК и прилегающей к нему площади водосбора на режим формирования качества и количества стоков / Г.В. Дружинин, А.П. Лемешко, В.А. Нечаев и др. Киров, 2006. 146 с.</p> <p>2. Сунцова Е.С., Ашихмина Т.Я., Кантор Г.Я. Содержание радионуклидов в компонентах природной среды в районе Кирово-Чепецкого химического комбината // Проблемы региональной экологии. 2012. №2. С. 162 – 167.</p> <p>3. Ашихмина Т., Дабах Е., Кантор Г., Лемешко А., Скугорева С., Адамович Т. Состояние природного комплекса в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 3. С. 9-14.</p> <p>4. Скугорева С., Адамович Т., Олькова А., Домрачева Л., Домнина Е., Злобин С., Измestьева А., Ашихмина Т. Использование методов биоиндикации и биотестирования в оценке состояния природного комплекса в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 3. С. 30-36.</p> <p>5. Ашихмина Т.Я., Дабах Е.В., Кантор Г.Я., Лемешко А.П., Скугорева С.Г., Адамович Т.А. Оценка состояния природного комплекса в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината // Теоретическая и прикладная экология. 2010. № 3. С. 18-26.</p> <p>6. Дабах Е.В., Кантор Г.Я., Лемешко А.П. Состояние почв в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината // Современные проблемы загрязнения почв: Матер. III междунар. науч. конф. М.: Изд-во МГУ, 2010. С. 80-84.</p> <p>7. Скугорева С.Г., Огородникова С.Ю., Головки Т.К., Ашихмина Т.Я. Фитотоксичность фосфорорганических соединений и ртути. Екатеринбург. 2008. 156 с.</p> <p>8. Скугорева С.Г., Злобин С.С., Березин Г.И. Содержание тяжёлых металлов в растениях и почвах на территории вблизи Кирово-Чепецкого химического комбината // Экология родного края: проблемы и пути их</p>	<p>1. Druzhinin G.V. A report on the results of a comprehensive assessment of the impact of economic activities of KChCP and the surrounding catchment area to the mode of formation of wastewater quality and quantity / G.V. Druzhinin, A.P. Lemeshko, V.A. Nechayev et al. Kirov, 2006. 146 p.</p> <p>2. Suntsova E.S., Ashikhmina T.Y., Kantor G.Y. The content of radionuclides in the components of natural environment in the area of the Kirovo-Chepetsk Chemical Plant // Problems of regional ecology. 2012. №2. P. 162 - 167.</p> <p>3. Ashikhmina T., Dabagh E., Cantor G., Lemeshko A., Skugoreva S., Adamovich T. The state of natural complexes in the zone of influence of the Kirovo-Chepetsk Chemical Plant // Bulletin of the Institute of Biology of Komi Science Centre. 2012. № 3. P. 9-14.</p> <p>4. Skugoreva S., Adamovich T., Olkova A., Domracheva L., Domnina E., Zlobin S., Izmestieva A., Ashikhmina T. Using the methods of bioindication and biological testing in the evaluation of the state of the natural complex in the zone of influence of the Kirovo-Chepetsk Chemical Plant // Bulletin of the Institute of Biology of Komi Science Centre. 2012. № 3. P. 30-36.</p> <p>5. Ashikhmina T.Y., Dabagh E.V., Cantor G.Y., Lemeshko A.P., Skugoreva S.G. Adamovich T.A. Assessment of the state of the natural complex in the zone of influence of the Kirovo-Chepetsk Chemical Plant // Theoretical and Applied Ecology. 2010. № 3. P. 18-26.</p> <p>6. Dabagh E.V., Cantor G.Y., Lemeshko A.P. The condition of soils in the area of influence of the Kirovo-Chepetsk Chemical plant // Modern problems of soil pollution: Mater. III Intern. scientific. Conf. M.: MGU, 2010. P. 80-84.</p> <p>7. Skugoreva S.G., Ogorodnikova S.Y., Golovko T.K., Ashikhmina T.Y. Phytotoxicity of organophosphorus compounds and mercury. Ekaterinburg. 2008. 156 p.</p>

решения: Матер. всерос. науч.-практ. конф. молодежи. Киров. 2011. С. 114-117.

9. Ашихмина Т.Я., Лемешко А.П., Кантор Г.Я., Дабах Е.В. Комплексное обследование территории в районе хранения радиоактивных отходов Кирово-Чепецкого отделения филиала "Приволжский территориальный округ" ФГУП "РосРАО" // Современная радиоэкологическая обстановка в Кировской области. Объектовый мониторинг состояния недр и его роль в решении практических задач Госкорпорации "Росатом" по реабилитации радиационно-опасных объектов ФГУП "РосРАО": Материалы научно-практической конференции. 10-11 декабря 2009 г. Киров. 2009. 63-76.

10. Е. В. Дабах, Л. В. Кондакова, Л. И. Домрачева, С.С. Злобин Альго-микологическая оценка состояния почв в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината // Почвоведение. 2013. № 2. С. 187-194.

11. Санитарные правила СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ 99/2009)». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. 83 с.

12. Сунцова Е.С., Петухова Е.С., Ашихмина Т.Я. Изучение содержания тяжёлых металлов и радионуклидов в растениях на территории Кирово-Чепецкого промышленного комплекса на примере крапивы двудомной // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Матер.Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Книга 2. Киров. 2014. С. 88-93.

13. Петухова Е.С., Сунцова Е.С., Ашихмина Т.Я. Изучение содержания тяжёлых металлов в вегетативных органах бодяка полевого // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Книга 2. Киров. 2014. С. 85-88.

8. Skugoreva S.G., Zlobin S.S., Berezin G.I. The content of heavy metals in plants and soils in the territory near the Kirovo-Chepetsk chemical plant native land // Ecology: Problems and Solutions: Mater. Proc. scientific and practical. youth conf.. Kirov. 2011. p. 114-117.

9. Ashikhmina T.Y., Lemeshko A.P., Cantor G.Y., Dabagh E.V. Comprehensive survey of the territory in the area of radioactive waste storage of the Kirovo-Chepetsk part of the branch "Volga Territorial District" FSUE "RosRAO" // Modern radioecological situation in the Kirov region. Object monitoring of mineral resources and its role in solving practical tasks of the State Corporation "Rosatom" for the rehabilitation of radiation hazardous facilities of the FSUE "RosRAO": Proceedings of the Conference. 10-11 December 2009 Kirov. 2009. 63-76.

10. Dabagh E.V., Kondakova L.V., Domracheva L.I., Zlobin S.S. Algo-mycological assessment of soil in the zone of influence of the Kirovo-Chepetsk Chemical Plants // Soil science. 2013. № 2. p. 187-194.

11. Sanitary Rules SanPiN 2.6.1.2523-09 "Radiation Safety Standards (NRB 99/2009)." М .: Federal Center of Hygiene and Epidemiology, 2010, 83 p.

12. Suntsova E.S., Petukhova E.S., Ashikhmina T.Y. The study of the content of heavy metals and radionuclides in plants on the territory of the Kirovo-Chepetsk industrial complex by the example of nettle // Biodiagnostics condition of natural and man-made systems: Mater.Vseros. scientific and practical. Conf. with int. participation. 2. The Book of Kirov. 2014. p. 88-93.

13. Petukhova E.S., Suntsova E.S., Ashikhmina T.Y. The study of the content of heavy metals in vegetative organs of creeping thistle // Biodiagnostics condition of natural and man-made systems: Mater.Vseros. scientific and practical. Conf. with int. participation. 2. The Book of Kirov. 2014. p. 85-88.

Раздел	Section
Методология и методы исследования. Модели и прогнозы	Methodology and research methods. Projects and forecasts
Название	Title
Е. В. Степанова, Т. О. Чаплина Моделирование разливов нефти на поверхности воды и метод ликвидации поверхностных загрязнений углеводородами с использованием овечьей шерсти	E.V. Stepanova, T.O. Chaplina Modeling oil spreading in the vortex flow of water and oil spill response by using fleece
e-mail	e-mail
step@ipmnet.ru, tanya75.06@mail.ru	step@ipmnet.ru, tanya75.06@mail.ru
Аннотация	Abstract
<p>В работе изложены результаты моделирования распространения вдоль свободной поверхности воды несмешивающихся примесей (нефть, дизельное топливо, подсолнечное и касторовое масло) в составном вихревом течении, описаны результаты применения овечьей шерсти для сбора углеводородов с поверхности покоящейся и вращающейся воды.</p> <p>Проведённые эксперименты подтвердили структурную устойчивость картины вихревого течения с добавлением порции несмешивающейся примеси. Общие закономерности выявлены в картине течения для всех использованных лёгких несмешивающихся добавок: касторового и подсолнечного масла, дизельного топлива, нефти. Распространение примеси вдоль границы раздела фаз не соответствует предположению о пассивном следовании примеси за течением основной жидкости. На свободной поверхности вихревого течения пятно несмешивающейся добавки трансформируется в спиральные структуры и отдельные капли, направление удлинения спиральных рукавов противоположно основному течению жидкости. В работе выделены факторы, влияющие на параметры масляного тела в толще составного вихря.</p> <p>Получены данные о способности овечьей шерсти впитывать большие количества нефти, дизельного топлива, жидких масел (касторового, подсолнечного). Проведены измерения скорости очистки поверхности воды от углеводородов, подтверждена прямая зависимость между площадью контакта сорбент-углеводород и полнотой очистки водной поверхности.</p>	<p>The paper outlines results obtained during modeling of the immiscible contaminants (oil, diesel fuel, sunflower and castor oil) propagation along the water free surface in compound vortex flow, and describes the effects of sheep's wool for the hydrocarbons collection from the free surface of quiescent and rotating water.</p> <p>Experiments confirmed the structure stability of the vortex flow pattern with the portion of light immiscible admixture. General reliance revealed in the flow pattern for all used immiscible additives: castor and sunflower oil, diesel fuel, oil. The distribution of admixtures along the phase boundary does not correspond to the assumption of passive pursue of the admixtures along the flow of base fluid. The spot of immiscible admixture on the vortex free surface is transformed into spiral structure, and separate drops. The spiral arms are stretched in direction opposite to the main fluid flow. The paper summarizes the geometrical characteristics of such flow and the factors affecting oil body form in the depth of the compound vortex flow.</p> <p>The data obtained on the ability of wool to absorb large quantities of oil, diesel fuel, liquid oils (castor, sunflower). The measurements held to define the rate of water surface clearing from the hydrocarbons, direct dependence between the sorbent-hydrocarbon contact area and cleaning of the water surface corroborated.</p>

Ключевые слова	Keywords
разливы нефти, вихри, примесь, перенос вещества, сорбенты	oil spills, vortices, admixture, transport of matter, sorbent
Литература	Bibliographic list
<p>1. Анализ ситуации загрязнения окружающей среды нефтепродуктами. Группа компаний «Эксперт». Электронный ресурс http://www.expertyug.ru/analitics/33-analiz-situacii-zagrjaznenija/.</p> <p>2. Владимиров В.А. Разливы нефти: причины, масштабы, последствия // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2014. № 1. Т. 4. С. 217–229.</p> <p>3. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов // Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2002 году. 2003. С. 302 – 313.</p> <p>4. Белик Е.С., Рудакова Л.В., Калашникова М.Е. Оценка эффективности применения биосорбента на основе карбонизата в процессе деструкции углеводородов нефти // Теоретическая и прикладная экология. 2013. № 1. С. 22–26.</p> <p>5. Основные аспекты исследования четырех секторов отрасли животноводства, сектор шерсти. Отчет Аналитического центра экономической политики в агропромышленном комплексе, 2011. 80 с.</p> <p>6. Чаплина Т.О., Степанова Е.В., Чашечкин Ю.Д. Особенности переноса примеси в стационарном вихревом течении // Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика. Астрономия. 2012. № 4. С. 73–79.</p> <p>7. Чаплина Т.О., Степанова Е.В., Чашечкин Ю.Д. Деформация компактного масляного пятна в каверне составного вихря // Доклады академии наук. 2010. № 2. Т. 432. С. 185–189.</p> <p>8. Чаплина Т. О., Степанова Е. В., Чашечкин Ю. Д. Структурная устойчивость картины переноса несмешивающихся жидкостей в вихревом течении // Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика, Астрономия. 2014. № 6. С. 122 – 127.</p> <p>9. Степанова Е.В., Чашечкин Ю.Д. Перенос маркера в составном вихре // Известия РАН. Механика жидкости и газа. 2010. № 6. С. 12–29.</p>	<p>1. Analysis of pollution with petroleum products. The group of companies "Expert". Electronic resource http://www.expertyug.ru/analitics/33-analiz-situacii-zagrjaznenija/.</p> <p>2. Vladimirov V.A. Oil spills: causes, extent and effect // Strategy of civil protection: problems and research. 2014. № 1. V. 4. P. 217-229.</p> <p>3. Prevention and liquidation of emergency oil spills // Environmental protection, natural resources and environmental safety in St. Petersburg in 2002. 2003, p. 302 - 313.</p> <p>4. Belik E.S., Rudakova L.V., Kalashnikov M.E. Evaluating the effectiveness of biosorbent based carbonizate in degradation of oil hydrocarbons // Theoretical and Applied Ecology. 2013. № 1. p. 22-26.</p> <p>5. The main aspects of studying the four sectors of the livestock industry, the wool sector. Report of the Analytical Center of Economic Policy in the agricultural sector, 2011. 80 p.</p> <p>6. Chaplina T.O., Stepanova E.V., Chashechkin Y.D. Features of transporting impurity in the stationary vortex flow // Bulletin of Moscow University. Series 3. Physics. Astronomy. 2012. № 4. P. 73-79.</p> <p>7. Chaplina T.O., Stepanova E.V., Chashechkin Y.D. Deformation of a compact oil stain in the cavity of the composite vortex // Reports of the Academy of Sciences. 2010. № 2. V. 432. P. 185-189.</p> <p>8. Chaplina T.O., Stepanova E.V., Chashechkin Y.D. Structural stability of transfer pattern of immiscible liquids in the vortex flow // Bulletin of Moscow University. Series 3. Physics, Astronomy. 2014. № 6. P. 122 - 127.</p> <p>9. Stepanova E.V., Chashechkin Y.D. Moving the marker in the composite vortex // Izvestiya RAN. Fluid Mechanics. 2010. № 6. P. 12-29.</p> <p>10. Stepanova E.V., Trofimov M.V., Chaplina T.O., Chashechkin</p>

<p>10. Степанова Е.В., Трофимова М.В., Чаплина Т.О., Чашечкин Ю.Д. Структурная устойчивость процесса переноса вещества из компактного пятна в составном вихре // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2012. № 5. Т. 48. С. 578–590.</p> <p>11. Рыбаков С.Н., Майер С.Д., Тарасов А.Г., «Предупреждение и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов». 2011. Электронный ресурс http://www.ecoguild.ru/docs/2011plarn.htm</p> <p>12. Шевцов Н.И., Степанова Е.В. Применение метода фотометрии изображений в некоторых задачах гидродинамики // Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика. Астрономия. 2015. № 3. С. 44–48.</p> <p>13. Чаплина Т.О., Чашечкин Ю.Д. Патент на полезную модель №136453, Устройство для отделения жидких углеводородов от воды. 2013.</p>	<p>Y.D. Structural stability of the process of mass transfer from the compact spots in the composite vortex // Izvestiya RAN. Physics of atmosphere and ocean. 2012. № 5. V. 48. P. 578-590.</p> <p>11. Rybakov S.N., Mayer S.D., Tarasov A.G., "Prevention and elimination of oil spills." 2011. Electronic resource http://www.ecoguild.ru/docs/2011plarn.htm</p> <p>12. Shevtsov N.I., Stepanova E.V. Application of imaging photometry in some problems of hydrodynamics // Bulletin of Moscow University. Series 3. Physics. Astronomy. 2015. № 3. P. 44-48.</p> <p>13. Chaplina T.O., Chashechkin Y.D. A utility model patent №136453, apparatus for separating liquid hydrocarbons from water. 2013.</p>
--	---

Раздел	Section
Методология и методы исследования. Модели и прогнозы	Methodology and research methods. Projects and forecasts
Название	Title
Р. В. Селезнев, Г. Я. Кантор, И. В. Рогозин Прибор для автоматического потенциметрического анализа воды. Конструкция, принцип работы и программно-методическое обеспечение	R.V. Seleznev, G.Ya. Kantor, I.V. Rogozin Device for automatic potentiometric water analysis. Design, operating principles, software and methodological support
e-mail	e-mail
romanseleznev@gmail.com, ecolab2@gmail.com	romanseleznev@gmail.com, ecolab2@gmail.com
Аннотация	Abstract
В работе предложен принцип действия и описана конструкция автоматического иономера, позволяющего проводить потенциметрический анализ воды в нескольких режимах (прямая потенциметрия, различные варианты метода добавок, проточно-инжекционный метод). Конструкция прибора включает три программно управляемых поршневых насоса, которые позволяют с высокой точностью дозировать и смешивать анализируемую пробу, деионизованную воду и концентрированный стандартный раствор в пропорциях и последовательности, определяемых методикой анализа. Благодаря малому	We propose the principle of operation and design of automatic ionomer for the potentiometric analysis of water in several modes (direct potentiometry, different versions of the additives method, flow-injection method). The design of device includes three software controlled piston pumps that allows high precision dosing and mixing the sample, deionized water and concentrated standard solution in the proportions and the sequence determined by the method of analysis. Due to the small volume of the electrochemical cell the ion concentration change occurs without removing the

<p>объёму электрохимической ячейки, изменение концентрации определяемого иона происходит без вынимания электродов из раствора, что уменьшает погрешность измерения электродного потенциала и сокращает время анализа. Управление работой прибора осуществляется компьютером через последовательный интерфейс RS-232 при помощи специально разработанной программы. Лабораторное испытание опытного образца автоматического иономера на модельных растворах нитрата калия показало величину случайной составляющей относительной погрешности 6% при доверительной вероятности 0,95.</p>	<p>electrode from the solution, thereby reducing the measurement error of the electrode potential and analysis time. The operation of the device is carried out by the computer through a serial RS-232 interface using a specially developed software. Laboratory tests of the prototype automated ionomer on model solutions of potassium nitrate showed the value of the random component of relative error of 6% at P = 0.95.</p>
<p>Ключевые слова</p> <p>потенциометрия, иономер, автоматизация</p>	<p>Keywords</p> <p>potentiometry, ionometer, automation</p>
<p>Литература</p> <p>Литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кальвода Р. Электроаналитические методы в контроле окружающей среды. М.: Химия, 1990. 240 с. 2. Мидгли Д., Торренс Л. Потенциометрический анализ воды. М.: Мир, 1980. 518 с. 3. Бelyustin A. A. Потенциометрия: физико-химические основы и применения: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 336 с. 4. Селезнев Р. В., Кантор Г. Я. Использование метода сочетания добавки с разбавлениями для определения ионного состава природных вод методом потенциометрии // Теоретическая и прикладная экология. 2013. № 2. С. 45–49. 5. Селезнев Р. В., Кантор Г. Я. Новый методический подход в потенциометрическом анализе природной воды // Бутлеровские сообщения. 2014. № 9. С. 113–116. 	<p>Bibliographic list</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Electroanalytical Methods in Chemical and Environmental Analysis / R. Kalvoda et al., New York: Springer, 1987. – 234 p. 2. D. Midgley, K. Torrance. Potentiometric Water Analysis. Chichester: John Wiley & Sons, 1978. – 409 p. 3. Belyustin A.A. Potentiometry: physicochemical principles and applications: Tutorial. SPb.: Publisher "Lan", 2015. – 336 p. 4. Seleznev R.V., Kantor G.Ya. The use of combinations of additives with dilution to determine the ionic composition of natural waters by potentiometric method // Theoretical and Applied Ecology. 2013, № 2. – P. 45-49. 5. Seleznev R.V., Kantor G.Ya. New methodological approach to the potentiometric analysis of natural water // Butlerov Communications. 2014, № 9. – P. 113-116.

<p>Раздел</p>	<p>Section</p>
<p>Библиография</p>	<p>Bibliography</p>
<p>Название</p>	<p>Title</p>
<p>Photosynthetic pigments – chemical structure, biological function and ecology / Eds. T.K. Golovko, W.I. Gruszeski, M.N.V. Prasad, K. Strzalka. – Syktyvkar,</p>	<p>Photosynthetic pigments – chemical structure, biological function and ecology / Eds. T.K. Golovko, W.I. Gruszeski, M.N.V. Prasad,</p>

2014. 448 p. (Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences).	K. Strzalka. – Syktyvkar, 2014. 448 p. (Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences).
--	--

Раздел	Section
Библиография	Bibliography
Название	Title
Н. А. Бурков Современные подходы к управлению региональным природопользованием (Кировская область) (Киров: изд-во ООО «ВЕСИ», 2015. 460 с.)	N.A. Burkov Modern methods of regional environmental managing (Kirov region) (Kirov. Ltd. “VESI” Publishing House. 2015. 460 p.)