

134. *Purves D.* Trace-element contamination of the environment. Amsterdam: Elsevier Science Ltd, 1977. 260 p.
135. *Solomatina E.* Geohemia w szubzie ekologii miast // *Przegl. pol.*, 1985. № 11. P. 29.
136. The Wolfson geochemical atlas of England and Wales. Oxford: Clarendon press, 1977. 69 p.
137. *Thornton I.* *Plant J.* Regional geochemical mapping and health in the United Kingdom // *J. Geol. Soc.*, 1980. V. 137. № 5. P. 575-586.
138. *Thornton I.*, *Webb J.S.* Environmental geochemistry: Some recent studies in the United Kingdom // *Trace Substances in Environmental Health.* - Univ. Missouri, Columbia, 1973. P. 89-98.
139. *Thornton I.*, *Webb J.S.* Aspects of geochemistry and health in the United Kingdom // *Origin and Distrib. Elem. Proc.* 2nd Symp., Paris, 1977. Oxford e. a., 1979. P. 791-805.
140. *Webb J.S.*, *Thornton I.*, *Howarth R.J.*, *Thomson M.*, *Lowenstein P.* The Wolfson Geochemical Atlas of England and Wales. Oxford: Clarendon Press, 1978. 135 p.
141. *Wood J.M.* Biological cycles for toxic elements in the environment // *Science*, 1974. V. 183. P. 1049-1054.
142. *Wood J.M.* Biological cycles for elements in the environment // *Die Naturwissenschaften*, 1975. № 8. P. 357-365.
143. *Wood J.M.*, *Goldsberg E.D.* Impact of metals on the biosphere // *Global Chemical Cycles and Their Alterations* by map. Rept. Dahlem Workshop Berlin, 1976. Berlin: Dahlem Konferenzen, 1977. P. 137-153.

БП
2

84-145 / 910m 84, 199 228. 05

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 504.574.3

МЕТОДЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛЕСНЫЕ, АГРОЛЕСНЫЕ И УРБООЖКОСИСТЕМЫ

Д-р техн. наук Кавецкер В.И., д-р физ.-мат. наук Крашенин В.Ф.¹, канд. техн. наук Потанов И.И.², д-р техн. наук Шалаев В.С.³

¹ Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва

² Всероссийский институт научной и технической информации РАН, Москва

³ Институт системных исследований леса, Мытищи, Московская обл.

METHODS FOR THE NEUTRALIZATION OF NEGATIVE CONSEQUENCES FROM ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE FOREST, AGRO-FOREST AND URBO-ECOSYSTEMS

Kavetsker V.I., Kravtchik V.F., Potanov I.I., Shalaev V.S.

Ключевые слова: экосистема, индикатор, модель, алгоритм, мониторинг, лес, город, методика, неопределенность, прогноз, идентификация, микрорайонный диапазон

Keywords: ecosystem, indicator, model, algorithm, monitoring, forest, city, methodology, uncertainty, forecast, identification, microregional band

В данной работе изложены результаты исследований по следующим вопросам изучения механизмов преодоления возможных негативных последствий антропогенного воздействия на лесные, агро-лесные и урбоэкосистемы. Обсуждены вопросы разработки гибкой информационно-моделирующей системы для параметризации процессов антропогенного воздействия на растительные экосистемы. Осуществлен поиск индикаторов-предвестников нарушения естественных процессов в лесных, агролесных и урбоэкосистемах. Проанализирован выбор инструментальных средств для выявления диагностически состояющих растительных сообществ и выбор метода преодоления неопределенностей в рядах данных мониторинга окружающей среды. Рассмотрены вопросы создания методики структурной и предметной идентификации типов лесных, агро-лесных и урбо-экосистем при выборе их моделей.

This paper gives an account of the results received in framework of the following studies of mechanisms for the overcoming the possible negative consequences arising when anthropogenic impacts on the forest, agro-forest and urbo-ecosystems have a place. The questions concerning the elaboration of flexible information-modeling systems with functions of the parameterization of anthropogenic impacts on vegetation communities are discussed. Search of the indicator-precursors is realized for the disturbance of natural processes in the forest, agro-forest and urbo-ecosystems. A selection of instrumental tools is analyzed for the realization of state diagnoses for vegetation communities and the method is proposed for overcoming the uncertainties in data sets delivered by environmental monitoring systems. The questions of the synthesis of methodologies are considered for structural and subject identification of the types of forest, agro-forest and urbo-ecosystems when their models are selected.

Технологические и экспериментальные исследования, реализация которых обеспечит решение задачи синтеза АИИС с функциональным контролем растительных покровов

Таблица 5.4

Наименование этапа	Решаемые задачи
1. Формирование базы данных АИИС	1.1. Сбор и обобщение картографических данных о пространственной структуре почвенно-растительных формаций с указанием их типов. 1.2. Определение биометрических характеристик земных покровов. 1.3. Определение структуры ландшафтов с указанием их морфологии и других характеристик, необходимых для выделения фаций. 1.4. Задание картографической схемы структуры речных бассейнов и изопривальных водоемов на территории. 2.1. Анализ существующих моделей функционирования растительных формаций и выбор наиболее информативных для условий изучаемого региона. 2.2. Разработка моделей фотосинтеза как элемента регионального баланса биомассы растительного покрова. 2.3. Выбор алгоритма согласования данных дистанционного мониторинга с построенными моделями при определении параметров моделей и на этапах оценки согласованных между данными измерений и результатами моделирования.
2. Разработка типовой биометрической модели	3.1. Выбор размеров пространственных пикселей, обеспечивающих необходимую точность оценки состояния биологических процессов и экосистем. 3.2. Разработка минимального языка согласования базы данных с блоками модели геоэкосистемы выбранной территории. 3.3. Разработка алгоритма восстановления пространственного образа геоэкосистемы территории по эмпирическим во времени и отрывочным по пространству данным дистанционных и наземных измерений. 3.4. Разработка метода преодоления нестационарности получаемых при дистанционных измерениях данных о системах региона.
3. Разработка алгоритмов согласования наземных, спутниковых и спутниковых измерений характеристик экосистем	4.1. Выбор шкалы и критерия оценки невязки между данными эксперимента и результатами моделирования. 4.2. Определение процедуры принятия решения о коррекции режима мониторинга или изменении параметров биометрической модели, обеспечивающей реализацию последовательной смены измерений и прогнозирования. 4.3. Подготовка документации, регламентирующей действия оператора АИИС в случае получения от системы сигнала о возможном формировании чрезвычайной ситуации (весной пожар, засуха, заболотчивание и т.п.)
4. Разработка алгоритма принятия управленческих решений при выборе стратегий изменения или модернизации типовой модели региона	5.1. Выбор форм отчетности, обеспечивающих потребности службы для принятия решения о проведении мероприятий по управлению экосистемой. 5.2. Компьютерная реализация выбранных форм отчетности с обеспечением информативной потребности различных служб.
5. Определение форм представления отчета о результатах функционирования АИИС	6.1. Разработка положения о взаимодействии оператора АИИС с национальной и региональной метеорологическими службами. 6.2. Создание типовых синоптических спидерсов для отдельных регионов и на основе изучения имеющихся глобальных и европейских спидерсов изменение климата как базовых элементов АИИСЧ, используемых в режиме «по умолчанию». 6.3. Анализ климатических трендов на территории региона и разработка прогнозов изменения направленности этих трендов. 6.4. Построение эволюционной модели синоптического тренда, обеспечивающей постоянное опережение оценки синоптической обстановки в регионе по полученным метеорологическим данным.
6. Формулировка синоптических спидерсов	

Заключение

ГИМС-технология позволяет, опираясь на ГИС-технологии, создать более универсальный механизм использования уже имеющихся данных и знаний об окружающей среде и обеспечить экономное приобретение новых данных и знаний. Безусловно, тематическая ориентация различных версий ГИМС требует специфических знаний и баз данных. Во всяком случае, построение ГИМС, например, для территории частично занятой лесом и сельскохозяйственными системами позволит рассчитывать сбалансированное сочетание элементов территории с учетом ее воздействия на биогеохимические циклы парниковых газов. При этом использование региональной модели обеспечивает возможность определить стратегию сочетания таких процессов, как заготовка леса, выпас скота, обработка земли и т.д.

Одним из ограничений эффективности систем геотинформационного мониторинга являются сети передачи данных. Разработанные российскими специалистами волоконно-оптические датчики физических величин и информационно-измерительные системы на их основе, а также оптоволоконные линии связи с использованием дырчатых световодов полностью снимают ограничения на точность измерительных приборов и скорость передачи данных между центрами их обработки. По крайней мере, на ближайшие десятилетия. Именно такие надежные и не подверженные шумам информационные сети в будущем будут способствовать внедрению ГИМС-технологии [14,76].

Именно ГИМС-технология позволит сбалансировано развивать механизмы сбалансированного управления лесными, агролесными и урбоэкосистемами, обеспечивая надежное и устойчивое согласование в первую очередь климатических трендов. Таким образом, для организации мониторинга таких экосистем необходимо применение технологий различного временного масштаба. В лесных экосистемах контроль параметров окружающей среды осуществляется в соответствии с режимом, определяемым ГИМС-технологией. Другими словами, здесь преобладает этап моделирования эволюции лесной экосистемы, результаты которого контролируются эмпирическими наблюдениями. В случае урбоэкосистем, где антропогенный фактор занимает важное место в формировании характеристик окружающей среды, контроль их состояния требует более широкого набора моделей и алгоритмов, а также применение методов принятия решений в условиях неустраиваемой неопределенности.

Литература

1. Арманд Н.А., Крапивин В.Ф., Макрутин Ф.А. Методы обработки данных радифизического исследования окружающей среды. - М.: Наука, 1987. - 272 с.
2. Арский Ю.М., Гольфельд Г.Б., Крапивин В.Ф., Потапов И.И. Роль информационно-измерительной деятельности ВИНТИ в экологических исследованиях. - Проблемы окружающей среды и природных ресурсов, 1996. - №10. - С. 1-9.
3. Арский Ю.М., Захаров Ю.Ф., Капсуков В.А., Соколов В.Е. Экономформативка. - С.-П.: Гидрогеоиздат, 1992. - 520 с.
4. Арский Ю.М., Крапивин В.Ф., Потапов И.И. На пути к глобальной экономформативке // - Проблемы окружающей среды и природных ресурсов, 1998. - № 9. - С. 2-18.
5. Багланов А.И. Системы наблюдения и мониторинга. - М.: ВИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 234 с.