

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩЮЮ
СРЕДУ

2-28

БП
71

Рис.
Рез. англ.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ АНТРОПОГЕННЫХ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ ПРИРОДНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

д.ф.-м.н., проф. В.Ф. Крайвинч¹, к.т.н. И.И. Потапов²,
к.ф.-м.н. В.Ю. Салдамов¹

¹ Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва
² Всероссийский институт научной и технической информации РАН, Москва

Обсуждены вопросы моделирования динамики системы климат-биосфера-общество в условиях реализации антропогенных сценариев с целью поиска устойчивых состояний. Рассмотрены различные типы моделей и предложены механизмы формализации состояний взаимодействия природы и общества. Определено понятие живучести системы природа-общество. Предложена концептуальная схема для синтеза глобальной модели системы климат-биосфера-общество. Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант РФФИ №16-01-00213-а).

Ключевые слова: природа, общество, модель, устойчивость, живучесть.

METHODICS FOR THE ASSESSMENT OF CONSEQUENCES FROM THE REALIZATION OF ANTHROPOGENIC SCENARIOS FOR NATURAL ENVIRONMENT

V.F. Kraivinch, I.I. Potapov, V.Yu. Soldatov

The questions of modeling the climate-biosphere-society system dynamics are discussed under realization of anthropogenic scenarios to search the stable states. Different types of the models are considered and mechanisms for the formalization of states between interacting nature and society. A survivability concept is defined for the nature-society system. Conceptual scheme is proposed for the synthesis of global model for the climate-biosphere-society system. This study was supported by the Russian Fund for Basic Researches (Grant No. 16-01-00213-a).

Key words: nature, society, model, stability, survivability

Введение

Современный этап научно-технического прогресса, сопряженный с осознанием глобальной экологической ситуации на Земле с характерной для нее остротой энергетических, геологических, биологических и других ресурсов, выдвигает на первый план проблему информации

онного ресурса, взятого по отношению к глобальному экологическому знанию - знанию об условиях коэволюции человека и природы. Уровень этого ресурса на протяжении тысячелетий определялся слабо коррелированной суммарной деятельностью населения и вплоть до начала индустриальной эры был относительно небольшим. Затем с доволно быстрым в историческом плане приращением к ситуации, когда коммерческое отношение к биосфере стало определяющей стратегией человечества и когда стал выдвинут экологический тупик, информационный ресурс поднимается в себя почти до границ к прежнему значению. Данный ресурс включает в себя не только академическое знание. Любая экологическая проблема обладает *информативностью*, включенностью в систему глобальных проблем современности, главными из которых состоят в сохранении томасоствазиса человечества. Это означает, что возникающая и осознанная в конце двадцатого века *проблема биосферы* поставила перед цивилизованным миром проблему выживаемости вида *Номо Сарфенс*, а следовательно, проблеме ответственного отношения к природе. При этом во взаимодействии вступили одновременно экологические и нравственные проблемы. Риторический вопрос - зачем живем и трудимся? - приобрел неожиданно глубокий социальный аспект и вступила в область взаимодействия с проблемами гармонии во взаимоотношениях между обществом и природой. От того, как население Земли быстро решит эти проблемы и найдет оптимальный баланс между *разумным* и *натуральным* отпочневанием к окружающей среде, будет зависеть судьба биосферы. Причем, как показали модельные оценки в этом должно принять 90% всего человечества. Но вряд ли на данном этапе истории такая часть населения способна осознать по своим моральным и нравственным устоям безоговорочно и добровольно по рекомендации с позиции покорения природы на позиции развития новых гармонических взаимосвязей природы и общества. Для достижения глобальной гармонии необходима фокусировка внимания на негативных экологических и социально-экономических изменениях, чтобы экологическое знание внедрялось в практику, т.е. оно должно быть доведено до стадии конструктивных приложений в виде конкретных технологий, обеспечивающих высокое качество принятия решений в области природоохранной деятельности.

Проблема выживания человека в связи с изменением природных условий на планете Земля по причине реализации антропогенных сценариев, включая расширение сельскохозяйственных полей за счет уменьшения площади естественных экосистем, загрязнения атмосферы и водоемов, изменения ландшафтов и других воздействий на природу, анализируется многими экспертами [5,6,15,26,29,30]. Одним из безопасных методов получения результатов таких анализов является построение моделей, обеспечивающих на различных уровнях достоверности описание результатов взаимодействия человека и природы. Устойчивость сложной системы во времени связана с постоянством структуры, целостности состава и энергии связанная с а также с устойчивостью ее реакций на один и те же внешние воздействия. В этом смысле взаимодействие общества с природной окружающей средой может рассматриваться как борьба за выживание. Общество путем реализации антропогенных сценариев стремится улучшить условия своего существования. Реакции природной среды соответствуют уровням активизации прямых и обратных связей, обеспечивающих ее способность противостоять негативным воздействиям.

ми биомасс или других ресурсов $V_i(\phi, \lambda, z, t)$, где ϕ, λ и z – пространственные координаты, t – время. Тогда скалярная функция может служить показателем уровня выживаемости системы природо-обшества:

$$J(t) = \frac{\sum_{i=1}^m \iiint_{(\phi, \lambda, z) \in \Omega} V_i(\phi, \lambda, z, t) d\phi d\lambda dz}{\sum_{i=1}^m \iiint_{(\phi, \lambda, z) \in \Omega} V_i(\phi, \lambda, z, t_0) d\phi d\lambda dz}$$

Заключение

Различные версии рассмотренной здесь структуры глобальной модели системы климат-биосфера-обшество неоднократно были реализованы и изучены [5-7, 11, 12, 19, 26, 29-31, 37]. Опыт их использования для решения многих задач оценки результатов воздействия на природную среду показал, что основным затруднением здесь является выбор вида климатического блока. Безусловно, остается без ответа вопрос о возможности антропогенного изменения климата. Снижение уровня неопределенности прогнозов климата возможно за счет расширения учета в глобальной модели климат-биосфера-обшество интерактивных взаимовоздействий в системе природо-обшество и механизмов биогической регуляции окружающей среды, а также совершенствования глобальной системы мониторинга.

В проекте РФФИ №16-01-00213-а будут проведены исследования по выбору наиболее информативного варианта глобальной модели системы климат-биосфера-обшество и будут определен набор требований к такой модели и указаны связанные с ней ограничения.

Литература

1. Бондур В.Г., Крашенин В.Ф. Космический мониторинг тропических циклонов. М: Научный мир, 2014. 508 с.
2. Бурков В.Д., Крашенин В.Ф., Шалаев В.С. Создание архива биометрических и проматричных характеристик растительности. // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник, 2012. Т. 92. № 9. С. 103-111.
3. Гранков А.Г., Милытин, А.А., Саламов В.Ю., Шелобанова Н.К. Систематизация архивных микроволновых, океанографических и метеорологических данных в зонах возникновения тропических ураганов // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов, 2010. №1. С. 55-72.
4. Кавецкер В.И., Крашенин В.Ф., Потапов И.И. Экономически эффективная информационно-моделирующая технология мониторинга лесных экосистем и оценки их роли в изменении климата. // Экономика природопользования. 2015. №4. С. 57-161.
5. Крашенин В.Ф. Теоретико-лгровые методы синтеза сложных систем в конфликтных ситуациях. М.: Советское радио, 1972. 192 с.
6. Крашенин В.Ф. О теории живучести сложных систем. М.: Наука, 1978. 248 с.
7. Крашенин В.Ф., Кондратьев К.Я. Глобальные изменения окружающей среды: экоинформатика. С.-П.: Изд-во СПб ун-та, 2002. 724 с.
8. Крашенин В.Ф., Милейдива А.З., Муртыгин Ф.А. Автоматизированный архив данных радиолокационного мониторинга окружающей среды. Труды Всесоюзного Совещания по экоинформатике и экологическим базам данных. 10-13 ноября 1986 г., Москва. М.: Институт эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР, 1986. С. 159-160.
9. Крашенин В.Ф., Муртыгин Ф.А., Шутко А.М. ПИМС-технология и модельные исследовательские платформы дистанционного зондирования. // Экологические системы и приборы, 2015. № 1. С. 10-17.
10. Крашенин В.Ф., Потапов И.И., Старицев А.А. Технологии геоэкологических информационно-моделирующих систем в задаче дистанционного мониторинга лесных экосистем // Экологические системы и приборы, 2010. №1. С. 22-28.
11. Крашенин В.Ф., Шалаев В.С., Бурков В.Д. Моделирование глобальных циклов углерода и метана. // Вестник МГУЛ Лесной Вестник, 2015. Т. 19. № 1. С. 170-178
12. Крашенин В.Ф., Сайрежев Ю.М., Тарко А.М. Математическое моделирование глобальных биосферных процессов. М.: Наука, 1982. 272 с.
13. Крашенин В.Ф., В.С. Шалаев, И.И. Потапов, И.А. Буркотова, В.Ю. Саламова. Диагностика лесной экосистемы в условиях эпизодического мониторинга при наличии неустраиваемой информационной неопределенности. // Экономика природопользования, 2014. №3. С. 73-90.
14. Потапов И.И., Крашенин В.Ф., Шалаев В.С., Бурков В.Д. Архив биометрических и проматричных характеристик растительности. // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов, 2014. №5. С. 31-42
15. Саламов В.Ю. Индикатор нестабильности системы океан-атмосфера как признак зарождения тропического урагана. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов, 2013, №6, с. 111-127.
16. Саламов В.Ю. Метод экспериментальной диагностики фазовых состояний системы океан-атмосфера. Труды Российской научно-технической общества радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова. Серия: Инженерная экология, вып. V, М.: РНТОРЭС им. А.С. Попова, 2009, с. 100-105.
17. Саламов В.Ю. Микроволновая диагностика системы океан-атмосфера. // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов, 2006. №12. С. 28-35.
18. Саламов В.Ю. Некоторые вопросы диагностики физических явлений и процессов в гидрофизических системах // Экологические системы и приборы, 2012. №3. С. 41-42.
19. Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов. М.: Физматлит, 2005. 232 с.
20. Увальчиккий Г.А. Управление устойчивым развитием активных систем. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2016. 938 с.
21. Яковлев О.И., Павельев А.Г., Матюгов С.С. (2010) Спутниковый мониторинг Земли: радиозатменный мониторинг атмосферы и ионосферы. М.: URSS, 2010. 205 с.
22. Slack W.C., Smitson P.J., Schellinger H.J. Science for global sustainability: Toward a new paradigm. // Cambridge: Center for International Development at Harvard University, CID Working Papers № 120, 2005. 28 pp.
23. Stokell A.P., Karinen V.F., Vamias S.A. (eds) Global Climatology and Ecosystems: Anthropogenic Changes to Planet Earth. Chichester, U.K.: Springer/Praxis, 2009. 518 pp.