

44-61 Sub 19 phot 44, 59, 60

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ КЛИМАТ-ПРИРОДА-ОБЩЕСТВО

д-р физ.-мат. наук, проф. В.Ф. Крашенин

канд. физ.-мат. наук В.Ю. Садыков

Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН

И.И. Потанин

(Всероссийский институт научной и технической информации)

Рус.
Рез. англ.

Дан подробный анализ состояния научных исследований глобальных процессов в окружающей среде в условиях нарастающих антропогенных воздействий. Отмечено, что основное направление этих исследований ориентировано на прогнозирование динамики среды обитания человека и поиск стратегий взаимодействия с природной средой, обеспечивающих ее сохранение в парадоксах гарантирующей выживаемость человечества. Современная глобальная экодинамика охарактеризована с позиций, учитывающих комплексный и междисциплинарный характер этой проблемы. Указаны социально-экономические аспекты проблемы устойчивого развития системы климат-природа-общество. Отмечены основные тенденции развития человечества.

Ключевые слова: климат, природа, биосфера, океан, общество, критерий, выживание, прогноз, демография, модель, устойчивость, разнообразие, эволюция.

ANALYSIS OF THE PROCESSES IN THE CLIMATE-NATURE-SOCIETY SYSTEM

V.F. Krashinin, V.Yu. Sadykov, I.I. Potanin

Detailed analysis is given for the scientific researches of global environmental processes in the conditions of anthropogenic impact increase. It is marked that basic direction of these researches is oriented on the forecasting of the environment dynamics and searching the strategies for the interaction with the environment to support its in the paramechical space guaranteeing the population survivability. Present global ecodynamics characterized with taking into consideration of theories that consider this problem as complex and multi-disciplines subject. Social-economic aspects of the sustainable development of climate-nature-society system are shown. Basic tendencies in the human civilization development are marked.

Key words: climate, nature, biosphere, ocean, society, criterion, survivability, prognosis, demography, model, stability, diversity, evolution.

1. Введение

Глобализация влияния человека на окружающую среду с продолжающимся ростом численности населения и бо́льшая неотвратимость перспектив развития цивилизации поставила множество принципиальных проблем экономического, политического и социального характера. Приведимый список публикаций на эту тему отражает многообразие существую-

щих проблем [1-19]. Одной из них, по мнению Кондратьева и др. [4-8], является оценка и прогноз состояния глобального круговорота углерода с выделением роли антропогенных процессов. Ясно, что эту проблему нельзя выдвигать и рассматривать изолированно от других проблем взаимодействия общества и природы. Но, тем не менее, для получения обобщенного набора проблем необходимо во всем широком спектре природно-антропогенных процессов выдвигать ключевые аспекты, понимание которых позволит ответить на принципиальные вопросы об устойчивости развития глобальной системы климат-природа-общество (КПО). Хотя само понятие "устойчивого развития" не имеет четкого определения, все же в научной литературе широко применяется термин "sustainable development", к появлению и установлению смысла которого уже пройден бо́льший путь многочисленных дискуссий среди специалистов различных профессий. Этот путь включает широко известные решения международных конференций в Стокгольме (1972 г.), в Рио-де-Жанейро (1992 г.) и в Йоханнесбурге (2002 г.) и осуществление ряда международных программ, среди которых такие, как Международная геосферно-биосферная программа (МБП/IGBP), Международная программа по "человеческим измерениям" глобальных изменений (МГЦИ/ИИГ), Всемирная программа исследований климата (ВЛК/WSRP), Международная программа DIVERSITAS по проблеме биоразнообразия и др.

Амстердамская конференция "Вызовы изменяющейся Земля" в июне 2001 г. сделала основной вывод о том, что «система «Земля» функционирует как единая саморегулирующаяся система, включающая физический, химический, биологический и человеческий компоненты. Между этими компонентами существуют сложные взаимодельствия и обратные связи, и они характеризуются многоуровневой пространственно-временной изменчивостью». Действительно, многообразие существующих влияний человеческой деятельности в глобальных масштабах прослеживается как на суше, так и в Мировом океане. В некоторых сферах антропогенно инициированные изменения окружающей среды стали сравнимы или даже превосходят пределы естественной изменчивости природы. «Изменения, вызываемые человеком, порождают многочисленные эффекты, которые сложным каскадом проходят через систему «Земля». Эти эффекты взаимодействуют друг с другом и с изменениями локального и регионального масштаба, согласно множественным процессам, которые трудно понять и еще сложнее предсказать». Поэтому под воздействием необратимый режим функционирования, при котором условия существования человека могут оказаться неблагоприятными или даже невозможными для развития живой материи.

«Относительно некоторых ключевых экологических параметров система «Земля» вышла далеко за пределы природной изменчивости, проявляющейся в течение, по меньшей мере, последнего полумиллиона лет. Природа изменений, которые сейчас происходят одновременно в системе «Земля», их масштабы и темпы являются беспрецедентными. В настоящее время Земля функционирует в состоянии, не имеющем аналогов в прошлом».

Приведенные выше фрагменты из решения Амстердамской конференции говорят о том, что «существует настоятельная необходимость определения этических рамок для глобального управления и стратегий управления системой «Земля», поскольку ускоряются преобразование человеческой окружающей среды не являющейся устойчивой». Решение этой задачи возможно путем развития нового научного направления в глобальной экологии, да-

Трендаов долга таких стран как Бразилия, Индонезия, Россия и Южная Корея, возникшие после 1996 г. были обусловлены главным образом воздействием финансовых кризисов в 1997 г. и в 1998 г. Ряд стран имеют внешний долг значительно превосходящий 100% ВВП.

Таблица 7
Внешний долг ряда стран по данным за 2012-2014 гг.
https://ru.wikirefedita.org/wiki/Список_стран_по_внешнему_долгу

№	Страна	Внешний долг (триллион долларов)	Внешний долг на душу населения (доллар)	Внешний долг (% ВВП)
	Мальта	0,0462	112006	496
	Швейцария	1,544	191527	417
	Сингапур	1,174	210874	346
	Бельгия	1,424	136276	338
	Великобритания	9,836	143848	322
	Гонконг	1,109	155918	290
	Дания	0,587	105349	244
	Финляндия	0,548	99965	237
	Франция	5,371	81061	236
	Греция	0,569	52776	234
	Португалия	0,508	47005	232
	Норвегия	0,699	139800	201
	Австрия	0,812	98746	194
	Швеция	1,039	106851	188
	Австралия	1,48	66910	151
	Италия	2,604	42217	144
	Испания	2,164	48089	137
	Украина	0,117	2772	131
	Венгрия	0,17	17168	130
	Кипр	0,953	81265	107
	США	16,893	53951	101
	Канада	1,331	38209	88
	Япония	3,017	23736	84
	Казахстан	0,155	8794	58
	Белоруссия	0,0382	4023	53
	Вьетнам	0,0684	732	40
	Россия	0,522	3517	38
	Куба	0,0234	2122	32
	Таджикистан	0,00217	271	28
	Ирак	0,0595	1825	27
	Индия	0,412	333	23
	Аргентина	0,112	2591	23
	Бразилия	0,476	2348	22
	Китай	0,785	579	9
	Азербайджан	0,0606	647	8,2
	Экваториальная Гвинея	0,000174	136	1
	Бруней	0	0	0
	Весь мир	70,6	~10000	96

Для понимания и прогнозирования глобальных изменений в окружающей среде важное значение имеют данные о качестве жизни, которое напрямую связано со здоровьем людей. Качество жизни зависит также от состояния коммуникации в социуме, психологического и социального статуса, свободы деятельности и выбора, от стрессов и чрезмерной занятости, организованности досуга, уровня образования, доступа к культурному наследию, социальному, психологическому и профессиональному саморазвитию. Именно многие эксперты одним из значимых показателей качества жизни являются тенденции распространения СПИДа. Только из-за этой болезни возможно снижение численности работоспособного населения планеты, особенно это касается стран африканского континента и Карибского бассейна. Острую проблему в целом ярко отображают данные о расходах на здравоохранение, которые достигли примерно 3 трлн. долл. США. Распределение такого рода затрат характеризуется крайней неравномерностью. На население стран с низким и средним доходом, составляющим 84% глобального населения, приходится лишь 11% глобальных затрат на здравоохранение, несмотря на то, что на долю этих стран падает 93% ущерба за счет заболеваний. Если в среднем в мире затраты на здравоохранение составляют 5% валового внутреннего продукта, то в США они достигают 13,7%, а в Сомали – лишь 1,5%. Соответственно велики контрасты подульных затрат на человека в год: от 50 долл. в бедных странах до 4100 долл. в США.

Подводя итоги развития глобальной цивилизации во второй половине XX-го и начале XXI-го веков, следует, прежде всего, подчеркнуть, что это было время беспрецедентно быстрых изменений глобальной численности населения, биосферы, экономики и общества в целом. Мир стал более экологически богатым, но беднее в экологическом отношении. За этот промежуток времени наметились определенные тенденции:

- Численность глобального населения превысила 7 млрд., увеличившись за полстолетия более чем на 4 млрд. человек, т.е. более, чем удвоилась. При этом рост населения происходил главным образом в развивающихся странах, которые уже перенаселены. Особенно быстрым оказался рост городского населения, возросло примерно в 4 раза. Существенной особенностью демографической динамики развитых стран является постарение населения.

- Темпы роста экономики (примерно в семь раз за 50 лет) значительно превзошли скорость роста населения, что обеспечило (в среднем) значительное повышение жизненного уровня людей, но при этом 1,2 млрд. людей живут в условиях суровой нищеты, а 1,1 млрд. не имеют доступа к качественной питьевой воде.

- Повышение глобального урожая в три раза за период с 1950 г. обеспечило, в среднем, существенное улучшение питания населения, но сопровождалось опасными экологическими последствиями: падением уровня грунтовых вод и усилением загрязнения природных вод в результате интенсивного применения удобрений и пестицидов.

- На планете сохраняются лишь небольшая часть первичных лесов (бореальных и тропических), утрачено более половины ветландов и четверти коралловых рифов. Это сопровождается значительным ущербом для биоразнообразия, но, что еще более важно, – значительно нарушились механизмы биотической регуляции окружающей среды.

• Значительную озабоченность вызывает антропогенные воздействия на глобальный климат и свой озона, хотя здесь больше неопределенностей, чем установленности тенденций.

Важной особенностью социально-экономической и экологической динамики во второй половине XX-го начале XXI-го столетия является то, что, как правило, наблюдавшиеся тренды были непредсказуемыми. И по мере того, как мир оказывается все более сложным и неоднородным, прогнозирование делается все более трудным, но необходимым, так как от его точности зависит адекватное планирование с целью минимизации риска и максимизации благоприятных условий существования человека.

E-mail: frolov_37@mail.ru

*Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований
(Грант РФФИ №16-01-00213-а).*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (ВЫЛОГРАФНУ)

1. Александров Г.А., Аркельдов Р.Л., Асташид А.Д., Велюков Н.У., Фатеев С.У., Крайнин В.Г. *et al.* Ecological and demographic consequences of nuclear war. Moscow: Computer Centre of the USSR Academy of Sciences, 1985. 267 pp.
2. Szekely A.P., Krajinin V.F., and Varotsos C.A. (Eds) Global Climatology and Ecodynamics: Anthropogenic Changes to Planet Earth. Chichester, U.K.: Springer/Praxis, 2009. 518 pp
3. Naarbyrk R., Krajinin V.F., Kristov A., Kritov V., Nonchikhin E.P., Shyko A.M., Sidorov I. Intelligent data processing in global monitoring and security. Sofia-Kiev: ITNEA, 2011. 410 pp.
4. Kondratyev K.Ya., Inker I.S., Krajinin V.F., Varotsos C.A. Atmospheric Aerosol Properties: Formation, Processes and Impacts. Chichester, U.K.: Springer/PRAxis, 2006. 572 p.
5. Kondratyev K.Ya., Krajinin V.F., Phillips G.W. Global environmental change: Modelling and Monitoring. Berlin:Springer-Verlag, 2002. 319 pp.
6. Kondratyev K.Ya., Krajinin V.F., Savinykh V.P., Varotsos C.A. Global Ecodynamics: A Multidimensional Analysis. Chichester U.K.: Springer/PRAxis, 2004. 658 pp.
7. Kondratyev K.Ya., Krajinin V.F., Varotsos C.A. Global Carbon Cycle and Climate Change. Chichester, U.K.: Springer/PRAxis, 2003. 372 pp.
8. Kondratyev K.Ya., Krajinin V.F., Varotsos C.A. Natural Disasters as Interactive Components of Global Ecodynamics. Chichester, U.K.: Springer/Praxis, 2006. 578 p.
9. Krajinin V.F., Mertyman F.A., Narzyan N.A. Development of GIMS-technology for environmental monitoring of ocean ecosystems // Proceedings of the 31st International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, 21-24 February 2016, Mombetsu, Hokaido, Japan. The Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association (OSCORA), Mombetsu, Hokkaido, Japan, 2016. P. 116-119.
10. Krajinin V.F., Mertyman F.A., Soldatov V.Yu. An expert system for the Okhotsk Sea investigation // Proceedings of the 31st International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, 21-24 February 2016, Mombetsu, Hokaido, Japan. The Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association (OSCORA), Mombetsu, Hokkaido, Japan, 2016. P. 304-307.
11. Krajinin V.F., Shyko A.M. Information technologies for remote monitoring of the environment. Chichester U.K.: Springer/Praxis, 2012. 498 pp.
12. Krajinin V.F., Varotsos C.A. Globalization and sustainable development. Chichester, U.K.: Springer/Praxis, 2007. 304 p.
13. Krajinin V.F., Varotsos C.A. Biogeochemical cycles in globalization and sustainable development. Chichester, U.K.: Springer/Praxis, 2008. 562 p.
14. Krajinin V.F., Varotsos C.A., Soldatov V.Yu. New Ecoinformatics Tools in Environmental Science: Applications and Decision-making. London:Springer, 2015. 903 pp.
15. Moravev N.N., Александров В.У., Крайнин В.Г., Лотов А.У., Синглов У.М., Тарко А.М. Global models, the biospheric approach (theory of the noosphere), IASA Collaborative Paper, 1983. IASA, Laxemburg, Austria, CP-83-033. <http://pure.iasa.ac.at/2349>.
16. Ниш С., Крайнин В.Г., Вримо А. Intelligent techniques in ecology. Bucharest: Printech, 2000. 150 pp.
17. Ниш С., Крайнин В.Г., Вримо А. System modelling in ecology. Bucharest: Printech, 2000. 260 p.
18. Ниш С., Крайнин В.Г., Руксани Е. Ecoinformatics: Intelligent Systems in Ecology. Bucharest, Romania: Magic Print, Onest, 2004. 411 pp.
19. Ниш С., Крайнин В.Г., Soldatov V.Yu. Information-Modeling Technology for Environmental Investigations. Bucharest, Romania: MATRIX ROM, 2013. 621 pp.