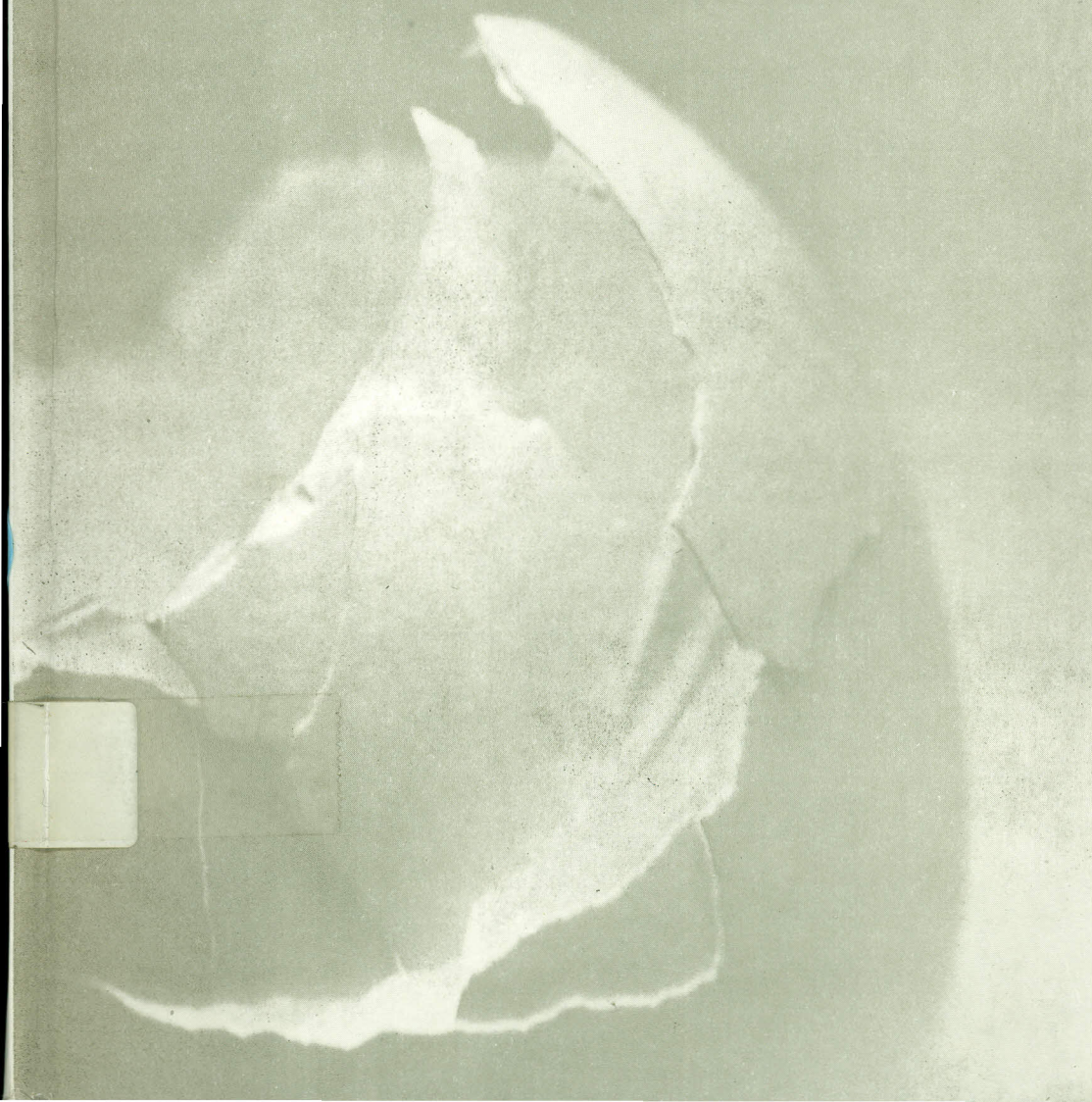


J.M. Svirezhev u.a.

Götterdämmerung

Globale Folgen eines atomaren Konflikts



Götterdämmerung

Globale Folgen
eines atomaren Konflikts

Biosphäre und Mensch

Autorenkollektiv
unter Leitung von
Juri M. Svirezhev

Atmosphäre und Klima

Peter Carl

Mit 51 Abbildungen und 50 Tabellen



Akademie-Verlag Berlin

774/3395

INSTITUT
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE
UNIVERSITÄT HANNOVER
HERRENHAUSER STR. 2 • 3000 HANNOVER 31

Inhalt

Einleitung	17
1. Atomkriegsszenarium, Dosisfelder und radioaktive Kontamination	21
1.1. Atomkriegsszenarium	21
1.2. Methode der Berechnung von Dosisfeldern und der radioaktiven Kontamination (ohne Berücksichtigung zerstörter Kernkraftwerke)	22
1.2.1. Dosisberechnung für Gamma-Strahlung	24
1.2.2. Berechnung der Beta-Strahlungsdosis	26
1.3. Berechnung der Dosisfelder und der radioaktiven Kontamination unter Berücksichtigung der Zerstörung von Kernkraftwerken	28
1.4. Verteilung der Dosen und der radioaktiven Kontamination in den Konfliktregionen auf Territorien mit unterschiedlicher Bevölkerungsdichte	30
1.5. Schlußfolgerung	32
2. Terrestrische Ökosysteme unter dem Einfluß des Strahlungsschocks und der radioaktiven Kontamination	34
2.1. Einführung	34
2.2. Vergleich der Strahlungsempfindlichkeit verschiedener Organismen und Gemeinschaften	34
2.3. Strahlenschäden in Waldgemeinschaften	37
2.3.1. Akute Bestrahlung	37
2.3.2. Akut-chronische Bestrahlung	39
2.3.3. Chronische Bestrahlung	41
2.4. Der Einfluß von Bestrahlung auf die Keimfähigkeit der Samen und das Wachstum von Sämlingen	44
2.5. Strahlungsschädigung anderer Ökosysteme	45

Inhalt	13
2.6.	Die Wirkung von Bestrahlung auf Tierpopulationen 46
2.7.	Sekundäreffekte der Strahlenschädigung von Ökosystemen 47
2.8.	Geographische Verteilung der Strahlenschädigung von Ökosystemen 48
2.9.	Schlußfolgerung 51
3.	Vegetationsbrände (Wald- und Steppenbrände) 53
3.1.	Einführung 53
3.2.	Einige Charakteristika gewöhnlicher Waldbrände 53
3.3.	Abschätzung des Ausmaßes von Waldbränden nach einem Atomkrieg 56
3.4.	Zusammensetzung und Menge der durch Waldbrände erzeugten Verbrennungsprodukte 58
3.5.	Der Einfluß von Waldbränden auf die optischen Eigenschaften und die chemische Zusammensetzung der unteren Atmosphärenschicht 59
3.6.	Sekundäre „postnukleare“ und Torfbrände 60
3.7.	Schlußfolgerung 61
4.	„Nuklearer Winter“, „nukleare Nacht“ und ihr Einfluß auf die Ökosysteme 63
4.1.	Einführung 63
4.2.	„Nuklearwinter“ — Verringerung der Temperaturen und des Lichteinfalls 63
4.3.	Mechanismen der Wirkung niedriger Temperaturen auf die Pflanzen 65
4.4.	Der Einfluß verringerten Lichteinfalls auf den Übergang in den Ruhezustand 67
4.5.	Abschätzungen des Pflanzen- und des Tiersterbens bei Kriegsausbruch im Juli 68
4.6.	Biogeographie der Auswirkungen eines „nuklearen Winters“ bei Kriegsausbruch im Januar 71
4.6.1.	Tundra, Waldtrundra, Taigawälder, breitblättrige Wälder 71
4.6.2.	Steppen 73
4.6.3.	Bergwüsten, alpine und subalpine Wiesen 73
4.6.4.	Tropische und subtropische Wälder, Savannen 73
4.6.5.	Vegetation in der südlichen Hemisphäre 73

4.6.6.	Agro-Ökosysteme und Tierwelt	74
4.6.7.	Ozeane	74
4.7.	Schlußfolgerung	75
5.	„Schock“-Belastung durch anthropogene Verunreinigungen	76
5.1.	Einführung	76
5.2.	Abschätzung der Emission von Schwermetallen sowie Stick- und Schwefeloxiden infolge eines Nuklearkrieges (ohne Berücksichtigung von Vegetationsbränden)	78
5.3.	Auswirkungen der Schwermetallverunreinigung auf terrestrische Ökosysteme	82
5.4.	Saurer Regen	84
5.5.	Kohlenstoffemissionen	86
5.6.	Ölverschmutzung der Schelfzonen nach einem Atomkrieg	87
5.7.	Schlußfolgerung	91
6.	Ultraviolett-Strahlung	92
6.1.	Abschätzung des UV-Strahlungsniveaus	92
6.2.	Der Einfluß von UV-Strahlung auf die Biota	95
6.3.	Schlußfolgerung	98
7.	Die Evolution von Ökosystemen nach einem Nuklearkrieg; „nukleare“ Sukzessionen	99
7.1.	Nadelwälder der Nordhemisphäre	99
7.2.	Laubwälder der Nordhemisphäre	101
7.3.	Steppen	101
7.4.	Tropische und subtropische Regen- und Monsunwälder, Savannen	101
7.5.	Die Modellierung globaler Prozesse in der Biosphäre	102
7.6.	Globale biogeochemische Kreisläufe	103
7.7.	Modellrechnungen zur Regeneration der Pflanzenwelt	105
7.7.1.	Dynamik der Regeneration	105
7.7.2.	Geographie der Regeneration	108
7.8.	Verringerung der Artenvielfalt und Stabilität der Biosphäre	109
7.9.	Schlußfolgerung	110

8.	Frischwasser-Ökosysteme unter dem Einfluß der Faktoren eines Nuklearkrieges.	112
8.1.	Einführung	112
8.2.	Berechnung der Konzentrationen radioaktiver Verunreinigungen in Frischwasser-Ökosystemen	113
8.2.1.	Standard-Wasserkörper	113
8.2.2.	Der Onega-See	115
8.2.3.	Der Ontario-See	117
8.3.	Berechnung der Dosisbelastungen.	118
8.4.	Kontamination von Frischwasser-Ökosystemen durch Schwermetalle	120
8.5.	Schlußfolgerung	121
8.6.	Methodik der Berechnung von Dosisbelastungen	122
8.6.1.	Beta-Strahlung	122
8.6.2.	Gamma-Strahlung	124
8.6.3.	Numerische Werte der Parameter	124
9.	Nuklearkonflikt, Agro-Ökosysteme und das Problem der Nahrungsmittelversorgung	126
9.1.	Einführung	126
9.2.	Konsequenzen eines Atomkrieges für die Agro-Ökosysteme der Industrieländer	126
9.3.	Das Problem der Nahrungsmittelversorgung in Entwicklungsländern	127
9.4.	Schlußfolgerung	131
10.	Die demographische Katastrophe	133
10.1.	Einführung	133
10.2.	Somatische (medizinische) Konsequenzen eines nuklearen Konflikts für die Bevölkerung	133
10.3.	Populationsdynamik des Menschen nach einem Kernwaffenkrieg	135
10.4.	Epidemien	139
10.5.	Genetische Konsequenzen eines Nuklearkrieges für die Bevölkerung	145
10.5.1.	Die genetische Wirkung kurzfristiger akuter Bestrahlung	146
10.5.2.	Genetische Effekte chronischer Bestrahlung	147
10.5.3.	Zur Rolle von Erbschäden in der überlebenden Bevölkerung	150
10.6.	Schlußfolgerung	153

11.	Simulation der Konsequenzen eines Kernwaffenkrieges mit dem Modell globaler Prozesse in der Biosphäre	154
11.1.	Das Modell globaler biosphärischer Prozesse des Rechenzentrums der Akademie der Wissenschaften der UdSSR	154
11.2.	Szenarium	155
11.3.	Resultate der Rechnungen	156
11.4.	Schlußfolgerung	157
12.	Schlußbemerkungen	158
Anhang (P. CARL)		
A1.	Atmosphärische und klimatische Folgen eines Atomkrieges. . .	160
A1.1.	Einführung	160
A1.2.	Anmerkungen zur vorliegenden Fallstudie	164
A1.3.	Arsenale und Szenarien	167
A1.4.	„Nuklearwinter“-Modellszenarien	171
A1.5.	Klimastrukturen des „nuklearen Winters“	181
A1.5.1.	Zur Komplexität der Störung	181
A1.5.2.	Zum Verlauf der optischen Störung	185
A1.5.3.	Zur thermischen Reaktion des Klimasystems	185
A1.5.4.	Zu dynamischen Veränderungen im Klimasystem	188
A1.5.5.	Zur Störung des globalen Wasserkreislaufs	191
A1.5.6.	„Nuklearer Winter“ oder „nuklearer Herbst“?	192
A1.5.7.	Analogien	197
A1.6.	Chemische Veränderungen in der Atmosphäre	204
A1.6.1.	Emissionen	204
A1.6.2.	Ozonsystem und UV-Strahlung	206
A1.7.	SCOPE 28 zu demographischen Konsequenzen	209
A2.	Glossarium	214
A3.	Symbole und Einheiten	243
	Literaturverzeichnis	245
	Sachverzeichnis	255