

MONGOLIAN ACADEMY  
OF SCIENCES

RUSSIAN ACADEMY  
OF SCIENCES



JOINT RUSSIAN - MONGOLIAN COMPLEX BIOLOGICAL EXPEDITION

**ECOSYSTEMS OF CENTRAL ASIA UNDER  
CURRENT CONDITIONS  
OF SOCIO - ECONOMIC DEVELOPMENT**

**ОРЧИН ҮЕИЙН НИЙГЭМ - ЭДИЙН ЗАСГИЙН  
ХӨГЖИЛ ДЭХ ТӨВ АЗИЙН ЭКОСИСТЕМ**

**ЭКОСИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В  
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ  
СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ**

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE

VOL.2

8-10 September, 2015,  
Ulaanbaatar, Mongolia

## CONTENTS

<b>Session 4. DIVERSITY, SPECIES COMPOSITION AND FUNCTIONING OF AQUATIC ECOSYSTEMS OF CENTRAL ASIA IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHANGES</b>	
<i>Batueva M.D., Burdukovskaya T.G., Pronin N.M.</i> THE PARASITE FAUNA OF FISHES IN THE WATERBODIES AND WATER FLOWS OF SELENGA RIVER BASIN ON THE TERRITORY OF MONGOLIA.....	13
<i>Bazarova B.B., Kuklin A.P., Afonina E.Yu., Matafonov P.V., Itigilova M.Ts., Gorlacheva E.P., Afonin A.V., Tsybekmitova G.Ts.</i> FLUCTUATIONS IN AQUATIC ECOSYSTEMS OF ONON-TOREY FLATLAND .....	17
<i>Burdukovskaya T.G., Batueva M.D., Pronin N.M.</i> THE PARASITE FAUNA OF FISHES IN THE KHANKH BAY OF LAKE KHOVSGOL (MONGOLIA) .....	22
<i>Burmaa Z.</i> CHEMICAL COMPOSITION AND QUALITY CHANGES OF THE WATERS OF RIVERS AND LAKES IN THE LAKE BASIN HAR-US .....	25
<i>Dgebuadze Yu.Yu.</i> CENTRAL ASIAN CLOSED BASIN: UNIQUE PLACE OF CYCLIC DIVERSIFICATION OF FISH.....	29
<i>Dulmaa A.</i> PRESERVATION OF THE UNIQUE ENDEMIC FISH FAUNA OF THE LAKE "DOROO"-»TORE-KHOL» OF UVS-NUUR DEPRESSION OF MONGOLIA.....	33
<i>Dulmaa A., Ayuushsuren Ch., Sheveleva N.G.</i> ALTERED STATES OF BIOTA STRUCTURE LAKE ULAAGCHNY KHAR DUE TO PELED INTRODUCTION.....	36
<i>Ibisch R., Hofmann Jü., Karthe D.</i> ECOLOGICAL ASSESSMENTS OF WATER RESOURCES AS A SCIENTIFIC BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT (IWRM) IN THE KHARAA RIVER BASIN, MONGOLIA.....	40
<i>Itigilova M., Afonina E.</i> THE INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON THE STRUCTURE OF THE ZOOPLANKTON OF LAKES IN THE TOREY DEPRESSION (TRANSBAIKALIA) .....	41
<i>Kosolapov D.B., Kosolapova N.G.</i> PICO- AND NANOPLANKTON OF LAKES, RIVERS AND RESERVOIRS OF THE GREAT LAKES VALLEY (WESTERN MONGOLIA) .....	45
<i>Kosolapova N.G.</i> HETEROTROPHIC NANOFLAGELLATES DURGUN RESERVOIR AND TAISHIR RESERVOIR (WESTERN MONGOLIA).....	49
<i>Krylov A.V., Dulmaa A.</i> ZOOPLANKTON OF THE DURGEN AND TAISHIR RESERVOIRS (WESTERN MONGOLIA).....	52
<i>Krylov A.V., Tschugunov V.K.</i> ZOOPLANKTON OF LAKES OROG AND TATSYN-TSAGAAN (WESTERN MONGOLIA) IN THE BEGINNING OF WATER LEVEL STABILISATION PERIOD.....	57
<i>Kulikovskiy M., Gusev E., Andreeva S., Annenkova N., Kuznetsova I., Dorofeyuk N.</i> DIATOMS BIOGEOGRAPHY AND FORMATION OF ITS FLORA IN CENTRAL ASIA: MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR APPROACHES .....	60
<i>Lychagin M.Yu., Shinkareva G.L.</i> HEAVY METALS IN RIVERS OF THE SELENGA BASIN.....	61
<i>Mazur O.E., Burdukovskaya T.G., Batueva M.D., Pronin N.M.</i> THE OCCURRENCE BLOOD PARASITES IN FISH MONGOLIAN PART SELENGA RIVER.....	62
<i>Mendsaihan B., Dulmaa A., Krylov A.V., Slynko Yu.V., Prokin A.A., Demidsereeter S., Dgebuadze Yu.Yu., Lebedeva D.I., Altantsetseg B.</i> STATE OF FISH COMMUNITY OF TAYSHIR RESERVOIR (WESTERN MONGOLIA) AFTER IT'S FILLING.....	65
<i>Mikheev I.E.</i> IHTIOCENOZY TRANSBOUNDARY RIVERS ONON RIVER AND ARGUN RIVER ON THE TERRITORY OF RUSSIA (ZABAYKALSKY KRAI).....	69
<i>Novikova N.M.</i> THE IMPACT OF RESERVOIRS ON THE ENVIRONMENT IN LOWLAND RIVERS IN SEMI-ARID AND ARID AREAS: SPATIO-TEMPORAL AND ECOLOGICAL ASPECT.....	72

<i>Odbayar B.</i> ISSUES ON IMPLICATION OF ENVIRONMENTAL FLOW IN THE CONTEXT OF INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT.....	77
<i>Poberezhnaya A.E., Sheveleva N.G., Pen'kova O.G., Ayushsuren Ch.</i> FIRST DATA ON MEIOFAUNA IN THE WATER EDGE AND SPLASH ZONES, NORTHERN TERMINATION OF LAKE KHUBSUGUL.....	80
<i>Prokin A.</i> INITIAL STAGE OF MACROZOOBENTHOS FORMING IN RESERVIORS OF MONGOLIA.....	84
<i>Prokin A.A., Zhavoronkova O.D.</i> WATER MACROINVERTEBRATES OF LAKES OROG AND TATSYN-TSAGAAN (WESTERN MONGOLIA) IN THE BEGINNING OF WATER LEVEL STABILISATION PERIOD.....	90
<i>Przhiboro A.</i> TAXONOMIC COMPOSITION AND COMMUNITY STRUCTURE OF DIPTERA (INSECTA) THAT DEVELOP IN THE WATER MARGIN ZONE OF STANDING AND RUNNING WATERS IN MONGOLIA .....	94
<i>Radnaeva L.D., Sorokovikova L.M., Tomberg I.V., Sinyukovich V.N., Pavlov I.A., Urbazaeva S.D., Shiretorova V.G., Tulokhonov A.K.</i> MONITORING OF WATER QUALITY IN THE DELTA OF SELENGA RIVER .....	98
<i>Radnagurueva A., Lavrentieva E., Barkhutova D., Namsaraev B.</i> MICROBIAL COMMUNITY OF HOT SPRING TSENKHER .....	101
<i>Saaya A.</i> MOSQUITOES (BLEPHARICERIDAE, DIPTERA) WATER FLOWS OF TUVA.....	102
<i>Shehovtsov A.A.</i> STRATEGIC ACTION PROGRAMME FOR THE TRANSBOUNDARY MANAGEMENT AND CONSERVATION OF TRANSBOUNDARY WATER BASIN ECOSYSTEMS OF LAKE BAIKAL.....	105
<i>Sirin A., Minayeva T., Gunin P., Dugarjav Ch., Bazha S., Bayasgalan D., Dorofeyuk N., Uspenskaya O.</i> PEATLANDS OF MONGOLIA: UNDERESTIMATED VALUABLE AND VULNERABLE ECOSYSTEMS UNDER CHANGING CLIMATE AND HUMAN IMPACTS.....	108
<i>Tereshchenko V., Dulmaa A., Slynko Y.</i> LONG-TERM DYNAMIC FISHERIES AND ITS STRUCTURES IN LAKE DOOD-TSAGAAN .....	110
<i>Tumurchudur S., Tsogzolmaa Kh.</i> CHANGES OF FLOW REGIME IN ORKHON RIVER BASINS.....	112
<i>Vishnjakov V., Kulikovskiy M., Dorofeyuk N., Genkal S.</i> TAXONOMICAL AND BIOGEOGRAPHICAL STUDIES OF DIATOMS IN SOUTH SIBERIA AND MONGOLIA.....	115
<i>Voytsekhovskaya I., Axenov-Gribanov D., Protasov E.</i> INVESTIGATION OF NEW BIOACTIVE SUBSTANCES BY ACTINOMYCETES, ISOLATED FROM DOMINANT BENTHIC MACROINVERTEBRATES ENDEMIC TO LAKE BAIKAL .....	118
<i>Zaika V.</i> BIOGEOGRAPHIC CONNECTING OF THE AQUATIC INSECTS SURFACE WATERS OF THE GREAT LAKE DEPRESSION (MONGOLIA) AND THE UPPER YENISEI BASIN (TUVA) .....	120
<b>Session 5. ECOLOGICAL-BIOLOGICAL BASIS FOR THE USE, PRESERVATION AND RESTORATION OF GRASSLAND, AGRICULTURAL, AND FOREST ECOSYSTEMS</b>	
<i>Alekseeva A.A., Fomina N.V.</i> THE ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE AGROSOIL AFTER USE OF FUNGICIDES IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE.....	123
<i>Altanzagas B., Dorjsuren Ch., Batdorj D., Bazha S.N.</i> REFORESTATION OF LARCH FORESTS DAMAGED BY SIBERIAN MOTH IN MONGOLIA.....	126
<i>Angaeva D.B.</i> THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE BAIKAL CROSS-BORDER AREA.....	129
<i>Baisholanov S.S.</i> THE TREND OF CHANGE IN THE ARID CLIMATE OF KAZAKHSTAN AND ITS IMPACT ON AGRICULTURE .....	132
<i>Batchudur B., Tsagaantsooj N.</i> CHANGES OF XYLOPHAGOUS INSECTS AFTER FOREST FIRE DISTURBANCE IN SHARIIN GOL SOUM, DARKHAN-UUL PROVINCE .....	136

<i>Batkhuu N.-O., Enkhchimeg Ts., Oyuntogs A., Ser-Oddamba B., Temuulen B.</i> SEED QUALITY OF SAXUAL HALOXYLON AMMODENDRON (C.A.Mey.) BUNGE FROM BAYANZAG (MONGOLIA) .....	140
<i>Battseren Ts., Munkhjargal B.</i> THE RESULT OF VERY RARE PLANT DISTRIBUTION RESEARCH IN DORNOD PROVINCE.....	145
<i>Battulga P., Gerelbaatar S., Batsaikhan G.</i> NATURAL REGENERATION PECULIARITIES IN SCOTS PINE ( <i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.).....	147
<i>Bayarsukh N., Baatartsol B., Myagmarsuren Ya.</i> POTENTIAL AND FUTURE TRENDS OF CROP SCIENCE IN MONGOLIA.....	151
<i>Bayarsukh N., Atarsaikhan T., Namjilsuren J.</i> STRENGTHENING THE CONSERVATION AND SUSTAINABLE USE OF PLANT GENETIC RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE IN MONGOLIA.....	155
<i>Bekkuliyeva A.A.</i> TOURISTIC AND RECREATIVE POTENTIAL OF KARST FORMS (ON THE EXAMPLE OF MANGISTAU REGION) .....	159
<i>Belozertseva I.A., Shekhovtsov A.I., Enkhtayvan D., Zakharov V.V., Lopatina D.N., Sukhbaatar Zh., Renchinidag T.</i> THE CURRENT STATE AND THE RATIONAL USE OF LANDSCAPES ON THE CROSS-BORDER AREA OF RUSSIA AND MONGOLIA (ONON RIVER BASIN).....	162
<i>Budnikova T.I., Yegemberdiyeva K. B., Zinabdin N.B.</i> LANDSCAPE PLANNING OF THE KAZAKHSTAN'S ARAL SEA REGION FOR SUSTAINABLE NATURE MANAGEMENT.....	164
<i>Danilin I.M., Tsogt Z.</i> MESURATIONAL STRUCTURE OF MONGOLIAN YOUNG LARCH FORESTS .....	169
<i>Degtyarova H.</i> USE OF THE PEAT AND MARSH SOILS POLLUTED <sup>137</sup> Cs IN AGRICULTURE AND ANIMAL HUSBANDRY.....	172
<i>Dugarjav Ch., Tsengel B., Batkhoo N., Enkhbold G., Norovsambuu S.</i> A STUDY ON QUALITY OF FOREST SEEDS .....	177
<i>Dulamsuren Ch., Khishigjargal M., Chenlemuge Ts., Tsogtbaatar J., Lkhagvadorj D., Bat-Enerel B., Ganbaatar Kh., Sain-Dondov D., Yeruult Yo., Leuschner Ch., Hauck M.</i> GLOBAL-WARMING EFFECTS ON FOREST PERFORMANCE IN THE SOUTHERNMOST BOREAL FOREST OF INNER ASIA.....	180
<i>Evtushenko S.V., Badmaeva S.E.</i> OPTIMIZATION OF WATER REGIME OF ARABLE GRAYZEMS SOILS WHEN GROWING POTATOES IN KRASNOYARSK FOREST STEPPE .....	182
<i>Gavrilieva L.D.</i> CHANGE OF VEGETATION OF ALASES IN THE COURSE OF DEMUTATION .....	186
<i>Gerelbaatar S., Tsogt Z., Baatarbileg N., Battulga P., Batsaikhan G.</i> SOME INFLUENCE FACTORS EFFECTING TO GROWTH PERFORMANCE OF YOUNG STANDS .....	189
<i>Gunin P.D., Bazha S.N., Danzhalova E.V., Drobyshev Yu.I., Dugajav Ch., Kontsov S.V., Andreev A.V., Zumberelmaa D., Baldanov B.Ts., Baskhaeva T.G., Ububgunova V.I., Khadbaatar S.</i> DIAGNOSTICAL FEATURES FOR DEFINING OF POTENTIAL OF FOREST ECOSYSTEMS RESTORATION ALONG THE SOUTHERN BORDER OF THE ASIAN BOREAL BELT.....	194
<i>Hugejiletu D.</i> RESEARCH ON THE DEGRADATION OF PASTURE IN INNER MONGOLIA DUE TO HUMAN INFLUENCE-TAKE THE PASTORAL AREAS OF THE INNER MONGOLIA AUTONOMOUS REGION AS AN EXAMPLE.....	197
<i>Jargalsaikhan L., Khosbayar B., Khongorzul O., Tsengelmaa E.</i> LONG-TERM DYNAMICS OF ABOVEGROUND PHYTOMASS OF <i>STIPA GRANDIS</i> COMMUNITY IN EASTERN MONGOLIAN STEPPE.....	197
<i>Karimova T., Lushchekina A., Neronov V.</i> ON LONG-TERM (1975-2012) CHANGES IN THE DISTRIBUTION OF THE MONGOLIAN GAZELLE ( <i>PROCAPRA GUTTUROSA</i> ) IN EASTERN MONGOLIA .....	202

<b>Kerdyashkin A.V., Govorukhina S.A.</b> THE PHYTOMELIORATION ON OIL-POLLUTED SOIL OF THE KAZAKHSTAN DESERT AREAS (FOR EXAMPLE, THE KYZYLORDA AND THE ATYRAU AREAS) .....	205
<b>Kharuk V.I., Im S.T., Golyukov A.S., Petrov I.A.</b> WATER MASS ANOMALY DYNAMICS AND FOREST STANDS HEALTH IN THE SOUTHERN BAIKAL LAKE WATERSHED .....	210
<b>Kochneva N.</b> THE SPATIAL ASPECT OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE REGION.....	214
<b>Kopytkov V.V., Rodin A.R., Enkh-Angalan S., Kalashnikova E.A., Mukanov B.M., Nysanbayev E.N.</b> ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL BASES FOR CREATION OF FOREST RECLAMATION PLANTATIONS ON THE DRAINED LANDS WITH THE USE OF POLYMERIC COMPOSITIONS .....	218
<b>Korolkova E.E.</b> THE CLASSIFICATION OF THE FUNCTIONS OF VEGETATION OF NORTH-WESTERN CISBAIKALIA.....	222
<b>Kuatbaev A.T., Tairova S.K., Nazarbekova S.T., Kaldybekkyzy G.</b> FEATURES VEGETATION FORAGE LANDS OF ZHAMBYL REGION.....	227
<b>Lobanov A.I., Savin E. N., Krasnoshchekov Yu.N., Yarmishko V.T., Yarmishko M.A., Dugarjav Ch., Dorjsuren Ch., Tsedendash G., Tsogt Z., Tsogtbaatar Z., Dashzeveg Ts., Gerelbaatar S.</b> METHODS OF CONIFEROUS RESTORATION AFTER ANTHROPOGENIC IMPACT IN IN MONGOLIAN FORESTS.....	231
<b>Makarov V.P., Milyutin L.I.</b> LONG-TERM DYNAMICS OF SOWING QUALITIES OF SCOTS PINE IN THE DRY ZONE OF THE TRANS-BAIKAL TERRITORY .....	235
<b>Malykh O., Abakumova V., Obyazov V., Vakhnina I.</b> THE CHANGES OF THE BIRCH FORESTS CONDITIONS IN CONNECTION WITH THE PRECIPITATION CHANGES IN ONON RIVER BASIN.....	238
<b>Menzel L., Kopp B., Minderlein S.</b> ENVIRONMENTAL CHANGE AND HYDROLOGICAL PROCESSES IN THE KHENTII MOUNTAINS, NORTHERN MONGOLIA.....	241
<b>Minayeva T., Sirin A., Dugarjav Ch., Bayasgalan D., Martynenko V., Fedotov Yu., Uspenskaya O., Zaretskaya N.</b> SCIENTIFIC BASIS FOR PEATLAND CONSERVATION UNDER SUBHUMID CONDITIONS IN DRY REGIONS OF EURASIA .....	242
<b>Nastinova G.</b> ECOLOGICAL BASIS OF NOMADISM MONGOLIAN PEOPLES IN THE KALMYK REPUBLIC: TRADITIONS AND REALITIES.....	243
<b>Ochgerel N.</b> INTRODUCTION POSSIBILITY OF SOME RARE HERBACEOUS PLANTS OF MONGOLIA.....	247
<b>Pakhakhinova Z.Z., Beshentsev A.N.</b> CREATION OF GIS OF THE RIVER BASINS OF THE RUSSIAN-MONGOLIAN TRANSBOUNDARY TERRITORY.....	249
<b>Rupyshev Yu.A., Boikov T.G., Sutkin A.V.</b> EFFECTS OF GRAZING ON PRODUCTION CHARACTERISTICS OF C <sub>3</sub> and C <sub>4</sub> STEPPE PLANTS IN BARGUZIN SAND LAND, BAIKAL REGION, RUSSIA .....	253
<b>Shamsutdinov N.Z., Kolomiytsev N.V., Arylov Yu.N., Tsagan-Mandzhiyev N.L., Shamsutdinov Z.Sh.</b> SCIENTIFIC BASES AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF KALMYKIAN ARID PASTURES PHYTOMELIORATION.....	257
<b>Sitpayeva G.T., Murzatayeva T.Sh., Makhmudova K.Kh., Inerbayeva S.A., Yelubayeva A.S.</b> THE SPECIES OF WILD RELATIVES OF CULTIVATED PLANTS OF KAZAKHSTAN GROWING ON RECREATIONAL SITES OF ALMATY AREA AND PRESENTED IN SEED BANK OF THE INSTITUTE OF BOTANY AND PHYTOINTRODUCTION .....	261
<b>Syrtypova S.-Kh. D., Chultemsuren P.</b> ON CONTEMPORARY TENDENCIES OF NATURE MANAGMENT IN MONGOLIA: COSIAL-ECOLOGICAL ASPECTS.....	264
<b>Temirbayeva R.K.</b> INFLUENCE OF LAND DEGRADATION ON VIABILITY OF RURAL POPULATION .....	268
<b>Tsognamsrai D.</b> SOME ISSUES FOR APPLYING SEVERAL MATHEMATICAL METHODS IN ASSESSING OF REGENERATION OF DEGRADED PASTURE IN DESERT STEPPE, MONGOLIA.....	271

<i>Tungalag Ch., Tegshjargal N.</i> TECHNOLOGY OF ARTICHOKE CULTIVATION IN WESTERN MONGOLIA.....	275
<i>Undraa M., Dorjsuren Ch., Zoyo D.</i> PLANT COMMUNITY DYNAMIC AND REGENERATION OF MESOPHYTE HERBS SUBTAIGA LARCH FOREST IN THE BURNT CUTOVER AREA .....	277
<i>Voronin V.I., Oskolkov V.A., Buyantuev V.A., Shvetsov S.G., Moritz R.S., Voropay N.N.</i> WOOD HOLOCENE ARCHIVES AS A BASIS FOR STUDYING THE DYNAMICS OF FOREST VEGETATION OF THE NORTHERN BAIKAL REGION .....	281
<i>Yarmishko B.T., Tushigmaa J.</i> MODERN STATE OF SUBTAIGA PINE FORESTS IN THE CONDITIONS OF WESTERN KHENTEY .....	285
<i>Yarmishko V.T., Tushigmaa J., Yarmishko M.A.</i> SCOTS PINE: EXPANSION TO THE NEW TERRITORIES OR RE-COLONIZATION THE ORIGINAL HABITATS?.....	289
<i>Yegemberdiyeva K.B., Lyi Yu.F., Temirbayeva R.K., Abitbayeva A.D., Mitrofanova A.N., Kalita R.Sh., Kuzeubayev G.M., Khalykov Ye.Ye.</i> DEVELOPMENT OF REQUIREMENTS FOR THE RATIONAL MANAGEMENT OF AGRICULTURAL LANDS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN TO PREVENT CONSEQUENCES OF HAZARDOUS EXOGENOUS PROCESSES.....	292
<i>Zoyo D., Dorjsuren Ch.</i> THE PLANT COMMUNITY SUCCESSION IN SWORDFLAG-HERBS LARCH FORESTS IN BURNT CUTOVER AREA, KHANTAI MOUNTAN RANGE.....	296
<i>Zverev N.</i> CULTIVATION OF WILD RELATIVES OF CULTIVATED PLANTS IN THE NURSERY .....	300
<b>Session 6. ECOLOGICAL AND SOCIO-ECONOMIC PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN URBAN AND MINING CENTERS</b>	
<i>Amangul Sh.</i> GEOGRAPHICAL FACTORS AFFECT FOR LABOR RESOURCES SUPPLY.....	304
<i>Amirgaliev N.</i> THE LEVEL OF ACCUMULATION OF POLYCHLORINATED BIPHENYLS BY FISH OF KAPSHAGAI RESERVOIR ON THE RIVER ILE.....	307
<i>Amirgaliev N., Ismukhanova L., Bektursunov K.</i> HEAVY METAL CONTAMINATION OF THE WATER OF KAPSHAGAI RESERVOIR ON ILI RIVER.....	310
<i>Chernov D.</i> THE CURRENT STATE OF HYDROLOGICAL LAKES NATIONAL PARK "BURABAY".....	312
<i>Janat G.K.</i> TRANSFORMATION OF SOILS OF URBAN AREAS (FOR EXAMPLE ASTANA).....	315
<i>Komov V., Pronin N., Javzan Ch., Mendsaykhan B., M. Erdenebat, Brumbaugh W., Tillitt D., Gremyachikh V.</i> MERCURY CONCENTRATIONS IN MUSCLES OF FISH IN THE SELENGA RIVER BASIN (RESULTS OF RUSSIAN-MONGOLIAN-AMERICAN (UNITED STATES) STUDIES IN 2010-2012).....	318
<i>Kosheleva N., Kasimov N., Timofeev I., Alekseenko A., Enkh-Amgalan S.</i> NVIRONMENTAL IMPLICATIONS OF NONFERROUS METALS AND BROWN COAL MINING IN THE BASIN OF THE SELENGA RIVER.....	321
<i>Lovtsova N.M.</i> EVALUATION OF ENVIRONMENTAL QUALITY IN ULAN-UDE ACCORDING TO THE MAGNITUDE OF FLUCTUATING ASYMMETRY OF <i>BETULA PENDULA</i> Roth.....	328
<i>Shishikin A.S., Murzakmatov R.T., Efimov D.Y.</i> THE PROBLEMS OF THE ANTHROPOGENIC TERRITORIES.....	332
<i>Valova E.E.</i> FEATURES OF HEAVY METAL ACCUMULATION IN SOIL AND PLANTS OF THE CITY OF ULAN-UDE (BURYATIA).....	336
<i>Vlasova N.</i> CHANGES IN SOIL GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AT TECHNOGENIC INFLUENCE IN THE ASIAN RUSSIA.....	338
<b>Session 7. DESERTIFICATION AS AN ECOLOGICAL-ECONOMIC PROBLEM: DIAGNOSIS, DISTRIBUTION AND METHODS OF COMBATTING</b>	

<i>Akiyanova F., Zinabdin N., Karakulov E.</i> REMOTE METHODS OF STUDYING THE DYNAMICS OF LAKE SYSTEMS OF KAZAKHSTAN.....	343
<i>Davydova N.D., Dubynina S.S.</i> THE DYNAMICS INDICATORS OF THE STATE OF NORTH STEPPES OF CENTRAL ASIA IN MODERN CONDITIONS.....	347
<i>Dujsebayeva T.N., Burdelov L.A., Timirkhanov S.R., Krupa E.G., Berezovikov N.N., Kadyrbekov R.Kh., Childibayev M.K.</i> DESERTIFICATION AND ANIMALS OF KAZAKHSTAN.....	351
<i>Dujsebayeva T.N., Burdelov L.A., Timirkhanov S.R., Krupa E.G., Berezovikov N.N., Kadyrbekov R.Kh., Childibayev M.K.</i> PROGNOSIS OF POSSIBLE CHANGES IN ANIMAL WORLD OF KAZAKHSTAN UNDER GLOBAL WARMING, ARIDIZATION AND DESERTIFICATION .....	356
<i>Feoktistova N.Yu., Meschersky I.G., Bogomolov P.L., Surov A.V.</i> PHYLOGEOGRAPHY OF THE DESERT HAMSTER ( <i>PHODOPUS ROBOROVSKII</i> ) IN WESTERN AND SOUTHERN MONGOLIA.....	360
<i>Gunin P., Bazha S., Baldanov B., Baskaeva T., Kontsov S., Nasatueva Ts., Ubugunov V., Ubugunova V., Kholboeva S., Tsyrempilov E.</i> SOIL COVER ENCRUSTATION AND VEGETATION RESTORATION ON FALLOW LANDS OF BARGUZIN HOLLOW.....	362
<i>Islamgulova A.F., Malakhov D.M.</i> THE ASSESSMENT OF VEGETATION CONDITION IN SANDY DESERTS OF KAZAKHSTAN BY MODERATE RESOLUTION SATELLITE DATA.....	367
<i>Kappas M., Renchin Ts., Munkhbayar S., Degener J.</i> DRIVERS OF LAND DEGRADATION IN UMNUGOBI PROVINCE.....	371
<i>Khaulenbek A., Tsogtbaatar J., Ganchudur Ts., Ouyntsetseg D.</i> AFFORESTATION MEASURES TO COMBAT DESERTIFICATION IN MONGOLIA.....	373
<i>Kopytkov V.V., Kalashnikova E.A., Enkh-Amgalan S., Zhamjyansuren S., Dorjsuren Ch.</i> NEW METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE SOLUTION OF DESERTIFICATION PROBLEMS IN CENTRAL ASIA ON THE BASIS OF THE USE OF COMPOSITE STRUCTURES.....	377
<i>Mandakh N., Tsogtbaatar Z., Dash D., Khudulmur S.</i> METHODOLOGIES AND RESULTS FOR DEVELOPMENT OF THE DESERTIFICATION ATLAS OF MONGOLIA.....	381
<i>Natsagdorj E., Renchin Ts., Kainz W.</i> MAPPING MOISTURE INDEX IN MONGOLIA USING MULTISPECTRAL DATA .....	389
<i>Natsagdorj L., Gomboluudev P.</i> CLIMATE CHANGE AND DESERTIFICATION .....	390
<i>Orlovsky L., Spivak L., Indoitu R., Kozhoridze G., Batyrbaeva M., Vitkovskaya I., Orlovsky N.</i> ENVIRONMENTAL CHANGES AND DUST EMISSION IN THE DRIED BOTTOM OF THE ARAL SEA.....	392
<i>Ubugunov V.L.</i> TRENDS OF CLIMATE CHANGE IN THE SOUTH OF THE BARGUZIN HOLLOW.....	393
<i>Ubugunov V.L., Ubugunova V.I., Tsyrempilov E.G.</i> SALINE SOILS OF THE BARGUZIN HOLLOW AS THE NORTHERN OUTPOST OF DESERTIFICATION PROCESSES IN BURYATIA .....	397
<i>Vitkovskaya I., Batyrbayeva M., Islamgulova A., Muratova N.</i> USING OF SATELLITE TIME SERIES OF VEGETATION INDEXES FOR THE DETECTION OF SITES OF DESERTIFICATION IN THE STEPPE ZONE OF KAZAKHSTAN .....	402
<i>Zolotokrylin A.N., Gunin P.D., Titkova T.B., Bazha S.N., Danzhalova E.V., Kazantzeva T.I.</i> DYNAMICS OF DESERTIFICATION OF MONGOLIAN ARID PASTURES USING OF FIELD AND MODISDATA.....	406
<b>Round table. NATURAL HAZARDS, INCLUDING BIOLOGICAL INVASIONS AND NATURAL FOCAL DISEASES</b>	
<i>Kulikovskiy M., Vishnjakov V.</i> ALGAE INVASIONS AND ECOSYSTEM TRANSFORMATION OF ANCIENT LAKES BAIKAL AND HOVSGOL: REASONS, EFFECTS AND POSSIBLE PERSPECTIVES .....	411

<i>Medeu A.R., Blagovechshenskiy V.P.</i> NATURAL HAZARDS.....	414
<i>Suntsov V.V.</i> THE CENTRAL ASIA AS THE CENTER OF SPECIATION OF PLAGUE AGENT – MICROBE <i>YERSINIA PESTIS</i> .....	419
<i>Volovik G.S.</i> ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE AND MANAGING RISK OF CLIMATE- DRIVEN NATURAL DISASTERS IN CENTRAL ASIA.....	423
<b>Plenary Session. GREETINGS AND CONGRATULATIONS ON THE OCCASION OF THE 50TH ANNIVERSARY OF THE INSTITUTE OF GENERAL AND EXPERIMENTAL BIOLOGY, MAS</b>	
<i>Boldbaatar Sh.</i> ORNITHOLOGY IN MONGOLIA: HISTORY AND THE ROLE RUSSIAN SCIENTISTS.....	425
<b>LIST OF AUTHORS</b> .....	428



масса изменяется от 2047 до 2673 г/м<sup>2</sup> (рис. 5 б). Значительную часть от общей корневой массы занимают мертвые корни, долго сохраняющиеся в почве в неразложившемся состоянии в связи с сухостью и низкими температурами почвы. На 1 м<sup>2</sup> площади исследуемых фаций на глубине 0-50 см получено от 3130 до 4451 г/м<sup>2</sup> (Горшкова, 1966). Достаточно сравнить, что в типчаково-ковыльных степях Аскания-Нова (Шалыт, 1950) получено 1491 г/м<sup>2</sup>. В разнотравно-типчаково-ковыльных степях Луганской области отмечено 1901.6 г/м<sup>2</sup> воздушно-сухого вещества.

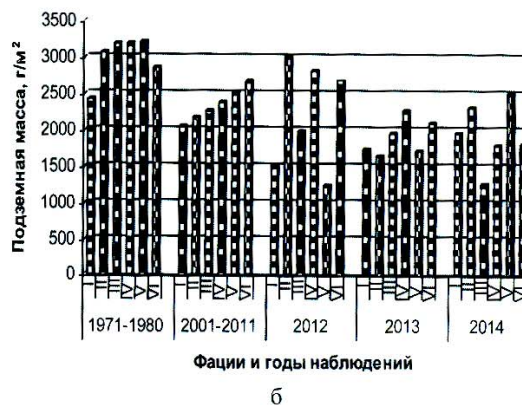
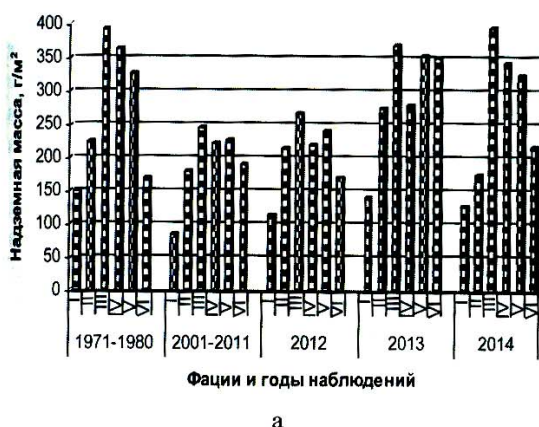


Рис. 5. Средние запасы растительного вещества в фациях (I-VI) полигон-трансекта Харанорской степи: а-запасы надземной массы в 1971-1980; 2001-2011; 2012, 2013, 2014 гг.; б-запасы подземной массы в 1971-1980; 2001-2011; 2012, 2013, 2014 гг. (абс. сухой вес, г/м<sup>2</sup>).

Таким образом, климатические изменения вызывают разномасштабные процессы в геосистемах, которые выражаются во многих явлениях, в том числе в динамике гидрологических показателей, надземной и подземной фитомассе, а также видовой насыщенности и видовом разнообразии растительного покрова.

#### Литература

1. Горшкова А.А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья. М.: Наука, 1966. 271 с.
2. Давыдова Н.Д. Реакция озер Онон-Аргунского междуречья Забайкалья на глобальные изменения климата // Геоэкологические и геоинформационные аспекты в исследовании природных условий и ресурсов Науками о Земле. Матер. Междун. научно-практ. конф. "VII Жандаевские чтения". Алматы: "Казак университети", 2013. С. 266-270.
3. Дубынина С.С., Давыдова Н.Д. Сравнительный анализ состояния коренных и антропогенно-измененных геосистем Юго-Восточного Забайкалья // География и природные ресурсы. 2005. № 1. С. 90-95.
4. Шалыт М.Г. Подземные части некоторых луговых, степных и пустынных растений и фитоценозов // Тр. Бот. Ин-та АН СССР. 1950. Сер. III. Вып. 6. С. 441.

## DESERTIFICATION AND ANIMALS OF KAZAKHSTAN

### ОПУСТЫНИВАНИЕ И ЖИВОТНЫЙ МИР КАЗАХСТАНА

*T. N. Dujsebajeva, L. A. Burdelov, S. R. Timirkhanov, E. G. Krupa, N. N. Berezovikov,  
R. Kh. Kadyrbekov, M. K. Childibayev*  
Institute of Zoology of the Ministry of Education and Sciences RK, Almaty, Kazakhstan,  
dujsebajeva@mail.ru

Three-year observation on the model invertebrate and vertebrate animal groups in the key regions of Kazakhstan and detail literature analysis permits us to conclude that the recent processes of global warming, aridization and desertification have more or less similar consequences for animals of different taxa. The main effects appear in changing of morphofunctional parameters of the specimens, phenological and ecological characteristics of the populations (including the number as one of the most important ones), range square and spatial distribution of specimens within the range and alteration in taxonomic composition of the animal communities up to complete disappearance of some species and the emergence of others as more adaptive to environmental alteration.

За прошедшее столетие животный мир претерпел серьезные изменения, включая необратимые, такие как исчезновение многих видов и их комплексов с лица планеты. По данным ООН, с 1970 по 2006 годы число видов позвоночных животных сократилось примерно на треть. Одной из главных причин этих изменений является опустынивание. Потепление климата, сопровождающееся увлажнением в одних регионах или аридизацией в других, вызвано не только естественными факторами, но и антропогенным воздействием. В “Мадридском плане действий для биосферных заповедников (2008-2013 гг.)” программы ЮНЕСКО “Человек и Биосфера” сказано, что изменение климата сегодня представляет собой один из наиболее серьезных и глобально значимых вызовов для общества и экосистем во всем мире. Особенно разрушительны последствия опустынивания в аридной зоне земного шара, но в последнее время они становятся заметными и в горных районах.

Эффект влияния процессов аридизации и опустынивания на животный мир не поддается быстрой и легкой оценке ввиду разнообразия животных, различий в их образе жизни, сложности трофических и экологических связей. Не следует оценивать воздействие опустынивания на все группы животных только как негативное. На фоне общего обеднения биоразнообразия оригинальных природных экосистем эврибионтные виды, а также ксерофильные элементы сообществ, нередко получают ощутимые преимущества. Наши трехлетние наблюдения, выполненные на модельных группах животных в ключевых регионах Казахстана, а также анализ литературы подтверждают это положение.

Главные последствия опустынивания для *водных экосистем* в Казахстане вряд ли существенно отличаются от таковых в других регионах планеты. Это, прежде всего, общее снижение объемов водоемов, нарушение целостности водных экосистем, прерывание связи водотоков с концевыми водоемами, сокращение разнообразия экологических ниш, изменение гидрохимических параметров (общее повышение температуры и минерализации воды, ухудшение кислородного режима), сдвиг границы термоклина, интенсификация процессов эвтрофикации и деградации водоемов.

Многолетние данные по *зоопланктону* экологически разнотипных тестовых водоемов Казахстана проанализированы на примере Кольсайских озер (горы Северного Тянь-Шаня), Аральского моря и озера Балхаш.

Выделены три группы факторов, оказывающих влияние на многолетние изменения структуры зоопланктонных сообществ-глобальные климатические, регионально-климатические и антропогенные (Крупа, 2010). На примере Аральского моря и озера Балхаш выявлена связь между динамикой зоопланктона и глобальными климатическими факторами-индексами NAO и ALPI (Piontkovski et al., 2006; Krupa et al., 2014). Регионально-климатические особенности определяют температурный режим, естественную величину минерализации и химический состав воды. Уровненный режим водоемов зависит как от регионально-климатических особенностей территории водосбора, так и от антропогенной деятельности. Перечисленные выше факторы оказывают комплексное и зачастую разнонаправленное воздействие на зоопланктоценозы тестовых водоемов.

*Насекомые* очень тонко реагируют на изменения окружающей среды и являются перспективными биоиндикаторами ее состояния. Анализ работ, касающихся общих закономерностей антропогенного пресса и формирования энтомофауны под его влиянием, показал, что особенно велико воздействие пастбищного режима, распашки земель, выжигания растительности и урбанизации. В целом, антропогенный пресс вызывает обеднение видового состава, увеличение количества эвритопных видов и уменьшение стенотопных, вплоть до полного исчезновения эндемиков, изменение состава сообществ, иногда резкое увеличение обилия одного-двух видов.

Изменения климата приводят к колебаниям ареалов отдельных видов насекомых. При этом они могут быть разнонаправленными, как это демонстрируют, в частности, наиболее хорошо изученные жесткокрылые насекомые, или жуки. Происходят также изменения видового состава локальных энтомофаун. В последние 30–40 лет это отмечено в удаленных друг от друга Илийской долине (Юго-Восточный Казахстан) и Приаралье (Юго-Западный Казахстан) (Ишков, Кадырбеков, 2004). В процессе аридизации при смене ивово-дjidовых тугайных лесов на тугайные редколесья в Илийской долине сохраняется лишь 30–40% исходного видового разнообразия насекомых, которые принадлежат к группе мезо-ксерофильных видов. На изменение ареалов отдельных видов и таксономического состава локальных пустынных энтомофаун влияют, главным образом, общее потепление климата, уменьшение или перераспределение годового количества осадков, сокращение площади

ледников, уменьшение и зарегулирование стоков крупных рек.

Выявлены особенности освоения насекомыми обсохшего дна Аральского моря (Кадырбеков, 2004). Временные сукцессионные сообщества первоначально образуются за счет немногих эврибионтных видов, активно осваивающих свободные экологические ниши. Эти виды достигают численности, значительно превышающей таковую в сбалансированных зональных пустынных сообществах. Среди насекомых-фитофагов, осваивающих осушку, преобладают виды-полифаги или широкие олигофаги. На осушке 1970-х годов, благодаря постоянному прогрессивному увеличению числа экологических ниш, заметно возрастает видовое и таксономическое разнообразие насекомых, меняется их численность. Пустынные сукцессионные сообщества 1960–70-х годов, находящиеся в контакте с коренными пустынными экосистемами, по составу доминантов практически от них не отличаются.

Особенно широким оказывается спектр антропогенного воздействия в отношении прямокрылых насекомых, в том числе саранчовых-итальянского пруса (*Calliptamus italicus*), азиатской (*Locusta migratoria migratoria*) и мароккской (*Doclostaurus maroccanus*) саранчи. Эти виды периодически дают вспышки массового размножения, результатом которых являются колебания их ареалов. Анализ характера изменений в ортоптероидной группировке на пастбищах, испытывающих депрессию под влиянием выпаса, показывает постепенное уменьшение количества видов примерно на одну треть. Прежде всего, уменьшается количество хортобионтов, но увеличивается число геофилов. При перевыпасе, когда уплотняется поверхность почвы и изреживается растительность, исчезают прямокрылые, нуждающиеся в густом травостое. На залежах часто создаются благоприятные условия для массового размножения некоторых саранчовых и, в первую очередь, итальянского пруса. Борты арыков и каналов, приарычные полосы и обочины дорог являются не только путями продвижения вредных саранчовых на сельскохозяйственные поля, но и местами вторичных очагов размножения. Лесные полезащитные полосы в зоне южной лесостепи оказывают отрицательное воздействие на размножение ксерофильных видов прямокрылых и положительное-на размножение мезофильных видов. В агроценозах создаются особо благоприятные условия для жизнедеятельности единичных целинных видов, среди которых

существенная роль принадлежит вредителям растений.

В горах Каратау (Южный Казахстан), известных высоким уровнем эндемизма, за последние 75 лет произошли качественные и количественные изменения в составе фауны ортоптероидных насекомых. Причиной этому, скорее всего, послужило изменение климата в сторону засушливости. Широкое распространение получили виды, которые ранее здесь отсутствовали, и в первую очередь, виды, тяготеющие к пустынным местообитаниям: туранский прус (*Calliptamus turanicus*), скальная пустынноца (*Sphingonotus nebulosus*), стройная пустынноца (*S. elegans*), булавоусая полынноца (*Egnatius apicalis*) и другие.

Основными факторами влияния опустынивания и аридизации на *ихтиофауну* Казахстана, включающую в настоящее время 155 видов (Дукравец, 2015), являются повышение температуры воды, уменьшение увлажненности, деградация прибрежной растительности. Результаты их воздействия-сокращение ареалов видов арктического пресноводного, бореального предгорного и нагорно-азиатского комплексов, сокращение видового разнообразия ихтиоценозов за счет выпадения оксифилов, галофилов и проходных форм, снижение устойчивости водных сообществ, упрощение структуры популяций за счет форм, существование которых связано с развитой гидрографической сетью (притоками и системой пойменных и временных водоемов). Происходят также изменения в размерно-возрастной структуре популяций, значительные колебания индивидуальных биологических показателей-темпа роста, индивидуальной плодовитости, возраста созревания и продолжительности жизни.

*Амфибии* демонстрируют яркие примеры разнонаправленного изменения ареалов. Потепление климата, вероятно, послужило толчком к широкому расселению в Или-Балхашском бассейне теплолюбивой и тесно связанной с проточной пресной водой озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*). Напротив, область обитания и численность наземного вида-центральноазиатской лягушки (*Rana asiatica*) в этом же регионе заметно сократились. Основными причинами рассматривают перераспределение годовых осадков с уменьшением в теплый сезон и удлинение засушливого периода, что вместе с антропогенным опустыниванием ведет к деградации влажных наземных биотопов, а также расселение конкурентного вида-*P. ridibundus* (Дуйсбаева, 2011). В Приаралье

область обитания озерной лягушки, напротив, сокращается, в то время как зеленая жаба (*Bufo viridis*), связанная с водой только в короткий период размножения, успешно переживает опустынивание и продвигается вглубь осушки на определенных стадиях ее сукцессии.

В Приаралье продолжается изменение пространственного распределения **рептилий**. Представители туранского герпетологического комплекса, к которому относится большинство обитающих здесь ящериц и змей, расширяют границы своих ареалов, поступательно продвигаясь вглубь осушки по мере отступления моря. Пионерами являются эврибионтные виды с широким диапазоном толерантности к температуре и увлажнению, устойчивые к засолению почв: быстрая ящурка (*Eremias velox*), разноцветная ящурка (*E. arguta*), такырная круглоголовка (*Phrynocephalus helioscopus*). Эти виды встречаются на осушке уже на самых ранних стадиях ее развития. По мере трансформации растительных сообществ и увеличения биоразнообразия насекомых и паукообразных основы пищевого рациона рептилий, на осушку проникают и другие представители пустынных герпетокомплексов. Формирование обширных пустынных пространств на бывшем дне Аральского моря способствует расселению тех видов, историческое развитие которых происходило в тесной связи со становлением среднеазиатских пустынь (Joger et al., 2011).

Потепление климата, особенно ошутимое в последнее десятилетие, оказывает сильное, преимущественно негативное влияние на гнездовую фауну **птиц** Казахстана. Это выражается в более динамичной и ускоренной перестройке орнитологических комплексов с явными тенденциями к их обеднению в видовом и количественном отношении. Двукратное и трехкратное снижение численности произошло не менее чем у 100 ранее многочисленных и фоновых видов птиц лесных, степных и горно-луговых ландшафтов. Изменения границ гнездовых ареалов наблюдаются не менее чем у 150 видов птиц. Идут активные процессы расселения птиц из Тянь-Шаня в Тарбагатай и на Алтай (Березовиков и др., 2005) и, вместе с тем, из Западной Сибири в таежную зону казахстанского Алтая (Гордиско, 2004). Более чем у 25 южных видов птиц происходит активное расселение на север и северо-восток, а у целого ряда видов южная граница распространения сдвинулась из степной и лесостепной зон в лесную (таежную)-за северные пределы Казахстана. В то же время более чем у 20 видов происходит постепенное

расширение области гнездования из северной в южную половину республики. Область зимовки многих водоплавающих и околоводных птиц с повышением среднегодовых и среднезимних температур расширилась на 1000–1500 км в северо-восточном направлении (из Средней Азии до бассейнов рек Иртыш, Или и озера Алаколь).

Анализ распространения и численности **млекопитающих животных** на территории Республики Казахстан, их **эктопаразитов** и некоторых связанных с ними **особо опасных инфекций** свидетельствует о разнообразии и, как правило, комплексности причин, влияющих на природные экосистемы в аридной зоне республики. Одной из них является опустынивание, воздействие которого наиболее заметно проявляется на западе и юго-востоке республики. Установлено, что в связи с глобальным потеплением наблюдается заметное смещение в этих регионах границы между пустыней и полупустыней к северу (местами до 200 км). При этом некоторые пустынные виды животных, в частности, важнейший в Казахстане носитель чумы-большая песчанка (*Rhombomys opimus*) и переносчики этой инфекции, специфические для этого грызуна блохи *Xenopsylla skrjabini*, проникают на новые для них территории (Бурделов и др., 2012). В связи с этим происходит продвижение в северном направлении и природных очагов чумы (Атшабар и др., 2012). В Западном Казахстане расширение ареала большой песчанки на север в течение последних 50 лет практически совпадает с сокращением ареала типичного степного вида малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) ввиду сдвига южной границы его распространения в том же направлении. В совокупности эти данные убедительно свидетельствуют об интенсификации процессов опустынивания на западе страны.

В достаточной степени влияние аридизации выражено и применительно к природным очагам туляремии-изменяющимся во времени и пространстве биогеоценотическим трехкомпонентным системам, устойчивость которых обусловлена прямыми и обратными связями с прочими природными комплексами. В первую очередь, это состояние окружающей среды, которая может воздействовать опосредованно, влияя как на основных носителей и переносчиков, так и непосредственно на возбудителя болезни. Среда является необходимым звеном в циркуляции микроба в биоценозе, поэтому многие природные очаги туляремии в значительной степени зависят от гидрофильности условий. Наибольшие изме-

нения фиксируются на границах ареала распространения основных носителей этой инфекции (в разных очагах они различны), опустынивание приводит к изменению их кормовой базы, падению численности и даже полному вымиранию, что, в свою очередь, обуславливает самоликвидацию очага, как это произошло в южной части Уральского пойменного очага.

Обобщая итоги анализа воздействия опустынивания на фауну животных Казахстана, можно утверждать, что во всех группах модельных животных действуют примерно одни и те же общие

закономерности. Основными последствиями процессов глобального потепления, аридизации и опустынивания для животного мира являются изменения морфофункциональных параметров особей, фенологических и экологических характеристик популяций, прежде всего, численности, а также области распространения или пространственного распределения животных внутри ареалов, смена таксономического состава сообществ вплоть до исчезновения одних видов и появления других, более приспособленных к изменившейся среде обитания.

*Работа выполнена в рамках программы «Опустынивание и природные опасности Казахстана», осуществленной под общим руководством ТОО «Институт географии» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан в 2010–2012 годах.*

#### Литература

1. Атиабар Б.Б., Бурделов Л.А., Садовская В.П. и др. Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан / Под ред. Л.А. Бурделова. Алматы, 2012. 232 с.
2. Березовиков Н.Н., Винокуров А.А., Белялов О.В. Птицы горных долин Центрального и Северного Тянь-Шаня // *Tethys ornithological research*. Almaty, 2005. Vol. 1. P. 19-130.
3. Бурделов Л.А., Дубянский В.М., Мека-Меченко В.Г. и др. О причинах рецентного расширения ареала большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.) в Казахстане // Зоологические и охотоведческие исследования в Казахстане и сопредельных странах: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию А.А. Слудского. Алматы, 2012. С. 69-73.
3. Гордиенко Н.С. Динамика фауны, населения и распространения водно-болотных птиц южного Урала и Свверного Казахстана в условиях внутривековых гидроклиматических колебаний // Сибирская зоол. конф., посвящ. 60-летию Института систематики и экологии животных СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2004. С. 122-123.
4. Дуйсебаева Т.Н. Об изменении ареалов некоторых земноводных и пресмыкающихся в Казахстане в XX столетии: краткий обзор и прогноз // *Selevinia*. 2011. С. 39-47.
5. Дукравец Г.М. Дополнение к аннотированному списку рыбообразных и рыб Республики Казахстан // Известия НАН Республики Казахстан. Серия биол. и медицинская. 2015. №1. С. 74-77.
6. Ишков Е.В., Кадырбеков Р.Х. Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycidae) казахстанской части долины р. Или // *Tethys Entomological Research*. 2004. Vol. 10. P. 87-92.
7. Кадырбеков Р.Х. О заселении насекомыми зоны осушки на северном и северо-восточном берегу Аральского моря // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. 2004. № 4. С. 39-43.
8. Крупа Е.Г. Структура зоопланктона экологически разнотипных водоемов и водотоков Казахстана: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Алматы, 2010. 38 с.
9. Joger U., Dujsebajeva T., Belyalov O. et al. Chapter 11. Fauna of the Aralkum. In: *Ecological Studies Series. Volume 218 Aralkum-a Man-Made Desert: The Desiccated Floor of the Aral Sea (Central Asia)* (2011) S.-W. Breckle, W. Wucherer, L.A. Dimeyeva, N.P. Ogar (Eds.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. 490 p.
10. Крупа Е., Слывинский Г., Барина С. The effect of climatic factors on the long-term dynamics of aquatic ecosystem of the Balkhash Lake (Kazakhstan, Central Asia) // *Advanced Studies in Biology*. 2014. Vol. 6. № 3. P. 115-136.
11. Piontkovski S., o'Brien T., Umani S. et al. Zooplankton and the North Atlantic Oscillation: a basin-scale analysis // *Journal of Plankton Research*. 2006. Vol. 28. No. 10. P. 1-8.