

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. О. ГОНЧАРА
ТОВ «АГЕНТСТВО «ТЕЛЕПРЕСІНФОРМ»

ЗА ПІДТРИМКИ:
НАУКОВОЇ РАДИ З ПРОБЛЕМ ҐРУНТОЗНАВСТВА НАН УКРАЇНИ
КОРДОБСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ІСПАНІЯ)
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО ОБЛАСНОГО ТОВАРИСТВА ОХОРОНИ ПРИРОДИ
НАУКОВО-НАВЧАЛЬНОГО ЦЕНТРУ ДНУ ім. О. ГОНЧАРА –
ПРИСАМАРСЬКОГО БІОСФЕРНОГО СТАЦІОНАРУ ім. О. Л. БЕЛЬГАРДА

ЕКОЛОГІЯ ТА НООСФЕРОЛОГІЯ

Том 23 2012
№ 3 – 4

Науковий журнал
Заснований у 1995 році

www.uenj.cv.ua

Київ – Дніпропетровськ
2012

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук **А. П. Травлєєв** (голов. редактор); акад. УЕАН, д-р біол. наук **Jose Manuel Recio Espejo** (заст. голов. редактора, Іспанія); акад. НАНУ, д-р біол. наук **К. М. Ситник** (заст. голов. редактора); акад. НАНУ, д-р біол. наук **В. В. Моргу́н** (наук. редактор); акад. НАНУ, д-р біол. наук **В. Г. Радченко** (заст. голов. редактора); д-р біол. наук **Л. О. Карпачевський** (наук. редактор, Росія); д-р біол. наук **А. В. Боговін** (наук. редактор); канд. іст. наук **В. М. Петренко**; канд. біол. наук **В. А. Горбань** (відп. секретар); д-р біол. наук **Н. А. Білова**; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук **С. П. Вассер**; д-р біол. наук **А. І. Вінніков**; д-р біол. наук **Р. А. Volz** (США); канд. біол. наук **В. С. Гавриленко**; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук **О. З. Глухов**; акад. НАНУ, д-р біол. наук **М. А. Голубець**; д-р біол. наук **Ю. І. Грицан**; акад. НАНУ, д-р біол. наук **Д. М. Гродзинський**; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук **Я. П. Дідух**; **І. Г. Довгалюк**; д-р біол. наук **О. В. Жуков**; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук **І. Г. Ємельянов**; акад. НАНУ, д-р біол. наук **Г. В. Єльська**; д-р біол. наук **Eugenio Dominguez Vilches** (Іспанія); акад. НАНУ, д-р біол. наук **Ю. П. Зайцев**; д-р біол. наук **В. М. Зверковський**; д-р фіз.-мат. наук **О. В. Коваленко**; д-р біол. наук **С. С. Костишин**; д-р фіз.-мат. наук **О. О. Кочубей**; чл.-кор. УЕАН **П. І. Ломакін**; д-р біол. наук **І. А. Мальцева**; д-р біол. наук **О. В. Мацюра**; чл.-кор. НААНУ, д-р біол. наук **М. Д. Мельничук**; д-р біол. наук **Л. П. Мицик**; д-р біол. наук **О. В. Міхєєв**; д-р біол. наук **Я. І. Мовчан**; акад. НАНУ, д-р біол. наук **В. І. Монченко**; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук **С. Л. Мосякін**; акад. НАНУ, д-р біол. наук **Е. Д. Нево** (Ізраїль); канд. біол. наук **В. А. Нікорич**; д-р біол. наук **В. В. Никифоров**; д-р біол. наук **Л. І. Остапченко**; д-р біол. наук **В. І. Парпан**; д-р біол. наук **О. Є. Пахомов**; д-р геогр. наук **С. П. Позняк**; д-р фіз.-мат. наук **М. В. Поляков**; акад. УЕАН, д-р біол. наук **J. G. Ray** (Індія); д-р біол. наук **С. С. Руденко**; д-р техн. наук **О. В. Січевий**; акад. НАНУ, акад. НААНУ, д-р с.-г. наук **О. О. Созінов**; канд. техн. наук **В. С. Стожний**; канд. техн. наук **В. В. Хуторний**; д-р біол. наук **Й. В. Царик**; д-р біол. наук **Н. М. Цветкова**; канд. фіз.-мат. наук **В. С. Чернишенко**; д-р с.-г. наук **С. Г. Чорний**; д-р біол. наук **Ю. М. Чорнобай**; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук **В. В. Швартау**; акад. НАНУ, д-р біол. наук **Ю. Р. Шеляг-Сосонко**; проф. **В. І. Шемавньов**; д-р біол. наук **Г. Г. Шматков**; чл.-кор. РАН, д-р біол. наук **С. О. Шоба** (Росія)

EDITORIAL BOARD:

N. A. Bilova; A. V. Bogovin (Associate Editor); V. S. Chernyshenko; Yu. M. Chornobai; S. G. Chorny; Ya. P. Diduh; I. G. Dovgaluk; Eugenio Dominguez Vilches; O. Z. Glukhov; M. A. Golubets; V. A. Gorban (Managing Editor); Yu. I. Gritsan; D. M. Grodzinsky; Jose Manuel Recio Espejo (Associate Editor); A. V. Elska; I. G. Emelyanov; V. S. Havrylenko; L. O. Karpachevsky (Associate Editor); V. V. Khutormy; S. S. Kostyshin; A. A. Kotchubey; O. V. Kovalenko; P. I. Lomakin; I. A. Mal'tseva; O. V. Matsyura; M. D. Mel'nichuk; A. V. Mikheyev; V. I. Monchenko; V. V. Morgun; S. L. Mosyakin; Ya. I. Movchan; L. P. Mytsyk; E. D. Nevo; V. A. Nikorych; V. V. Nykyforov; L. I. Ostapchenko; A. E. Pakhomov; V. I. Parpan; V. M. Petrenko; N. V. Polyakov; S. P. Poznyak; V. G. Radchenko; J. G. Ray; S. S. Rudenko; A. V. Sichevoy; V. V. Shvartau; Yu. R. Shelyag-Sosonko; V. I. Shemavnyov; G. G. Shmatkov; S. O. Shoba; O. O. Sozynov; V. S. Stogniy; K. M. Sytnik (Associate Editor); A. P. Travleyev (Editor-in-Chief); I. V. Tsarik; N. N. Tsvetkova; S. P. Wasser; A. I. Vinnikov; P. A. Volz; Yu. P. Zaytsev; V. M. Zverkovsky; A. V. Zukov

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара*

Адреса редколлегии: Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, просп. Гагаріна, 72, 49010, м. Дніпропетровськ, Україна; ТОВ «Агентство «Телепресінформ», вул. Івана Кудрі, 26, м. Київ, Україна; *Телефони:* (056) 792-78-82, (0562) 76-83-81. *Web-сторінка:* www.uenj.cv.ua. *E-mail:* ecologgrunt@yahoo.com

© Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, 2012
© ТОВ «Агентство «Телепресінформ», 2012

З М І С Т

МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО НАУКОВЦІВ ІСПАНІЇ ТА УКРАЇНИ

- Recio Espejo J. M., Travleyev A. P., Radchenko V. G.* About meeting
of Cordoba University scientists (Spain) with scientists
of National academy of science of Ukraine 6
- Радченко В. Г., Травлєєв А. П., Реціо Еспехо Х. М.* Про зустріч вчених
Кордобського університету (Іспанія) з вченими
Національної академії наук України 13

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА БІОГЕОЦЕНОЛОГІЇ

- Бурда Р. И., Петрович О. З.* Экотонный эффект лесных
полезащитных полос в Причерноморских
разнотравно-типчаково-ковыльных степях 16

ЛІСОВА БІОГЕОЦЕНОЛОГІЯ

- Парпан Т. В.* Механізми і теорії лісових сукцесій та їх використання
для побудови математично-екологічних моделей 28

ЕКОЛОГІЧНА МІКРОМОРФОЛОГІЯ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ

- Стрижак О. В.* Еколого-мікроморфологічна характеристика
аренних борових біогеоценозів р. Самари 37

ЕКОЛОГІЧНА ГІДРОЛОГІЯ

- Ray J. G., Krishnan J., Unni S., Shobha V.* Nutrients, productivity and pollution
of Periyar lake, Kerala, India 49

ЕКОЛОГІЧНА ЗООЛОГІЯ

- Гавриленко В. С., Листопадський М. А.* Дендрофільна орнітофауна:
питання термінології та екологічної класифікації (на прикладі
орнітофауни Біосферного заповідника «Асканія-Нова») 72

СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЛЮДИНИ

- Довгалюк И. Г.* Гениальный естествоиспытатель, эколог и почвовед
(К 130-летию со дня рождения Н. Г. Холодного) 83
- Каратаевская О. Н.* Социальная среда и ее влияние
на природоохранную деятельность человека 89
- Денисенко А. С.* Экономические аспекты реализации программы
«Плодородие почв» в условиях степной зоны Украины 96

ДИСКУСІЇ

- Акимов И. А., Корж О. П.* Человек как один
из компонентов биосферы 102

КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

<i>Matsyura A. V., Matsyura M. V.</i> Spatial distribution of the colonially breeding Laridae on the islands of the Azov-Black Sea region of the Ukraine	111
<i>Парпан В. І., Олійник М. П.</i> Адвентивна фракція синантропної флори перелогових екосистем Придністровського Поділля	116
<i>Иваиов А. В., Симчук А. П., Гюрбуз М. Ф.</i> Межвидовая дифференциация трофических ниш паразитов зеленой дубовой листовертки в индивидуальных консорциях дуба в Крыму	120
<i>Узбек І. Х.</i> Чисельність мікроорганізмів в товщі техноземів як екологічний фактор	125
ДО УВАГИ АВТОРІВ	130

TABLE OF CONTENTS

INTERNATIONAL COLLABORATION OF SPANISH AND UKRAINIAN SCIENTISTS

<i>Recio Espejo J. M., Travleyev A. P., Radchenko V. G.</i> About meeting of Cordoba University scientists (Spain) with scientists of National academy of science of Ukraine	6
<i>Radchenko V. G., Travleyev A. P., Recio Espejo J. M.</i> About meeting of Cordoba University scientists (Spain) with scientists of National academy of science of Ukraine	13

THEORETICAL ISSUES OF ECOLOGY AND BIOGEOCENOLOGY

<i>Burda R. I., Petrovych O. Z.</i> The ecotone effect of forest shelter belts at the Near-Black Sea herbal-fescue-feathergrass steppe	16
--	----

FOREST BIOGEOCENOLOGY

<i>Parpan T. V.</i> Mechanisms and theory of forest succession, their use for the construction of mathematical-ecological models	28
--	----

ECOLOGICAL MICROMORPHOLOGY OF FOREST SOIL

<i>Strizhak O. V.</i> Ecological and micromorphological characteristic of pine forest biogeocenosis r. Samara	37
---	----

ECOLOGICAL HYDROLOGY

<i>Ray J. G., Krishnan J., Unni S., Shobha V.</i> Nutrients, productivity and pollution of Periyar lake, Kerala, India	49
--	----

ECOLOGICAL ZOOLOGY

<i>Havrylenko V. S., Lystopadskiy M. A.</i> Dendrophilous avifauna: issues of terminology and environmental classification (on the example of the avifauna of the Biosphere reserve «Askania-Nova»)	72
---	----

SOCIAL AND ECONOMIC ASPECTS OF HUMAN ENVIRONMENT CONSERVATION

<i>Dovgaluk I. G.</i> The naturalist of genius, ecologist and soil scientist (To the 130th anniversary of the birth of N. G. Kholodny)	83
<i>Karataevskaya O. N.</i> Social environment and its influence on human nature conservation activity	89
<i>Denisenko A. S.</i> Economic aspects of realization of a program «Soil fertility» in the steppe zone of Ukraine	96

DISCUSSIONS

<i>Akimov I. A., Korzh A. P.</i> Man as a component of the biosphere	102
--	-----

SHORT MESSANGERS

<i>Matsyura A. V., Matsyura M. V.</i> Spatial distribution of the colonially breeding Laridae on the islands of the Azov-Black Sea region of the Ukraine	111
<i>Parpan V. I., Olijnyk M. P.</i> The alien fraction of the urban flora of the Prednistrovian Podillya old-field ecosystems	116
<i>Ivashov A. V., Simchuk A. P., Gurbuz M. F.</i> Interspecific trophic niche differentiation among parasitoids of oak leaf-roller moth in the individual consortium of oaks in Crimea	120
<i>Uzbek I. Kh.</i> The quantity of microorganisms in the technozem stratum as an ecological factor	125

TO AUTHORS' ATTENTION	131
------------------------------------	-----

МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО ІСПАНСЬКИХ ТА УКРАЇНСЬКИХ НАУКОВЦІВ

ABOUT MEETING OF CORDOBA UNIVERSITY SCIENTISTS (SPAIN) WITH SCIENTISTS OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE OF UKRAINE

Meeting in Spanish Embassy on May 28th, 2012

Within the limits of bilateral agreement on May 28th, 2012 the preliminary meeting in Spanish Embassy with Spanish delegation and National Academy of Science of Ukraine was conducted.



Members of the meeting in Spanish Embassy in Ukraine the representatives of Cordoba University (Spain) and the representatives of NAS of Ukraine

From left to right: Academician of NASU A. G. Zagorodny, Vice-president of NAS of Ukraine; Jose Rodriguez Moyano, Spanish ambassador in Ukraine; Jose Manuel Recio Espejo, Professor of Cordoba University (Spain), a deputy chairman of the Scientific Council on soil science on international connections, Corresponding member of NASU A. P. Travleyev, a chairman of Scientific Council on soil science issues of NASU, Professor Alfonso Garcia-Ferrer, Director of School of Agricultural and Forestry Engineering.

Учасники зустрічі в посольстві Іспанії в Україні представників Кордобського університету (Іспанія) та представників НАН України

Зліва направо: академік НАНУ А. Г. Загородній, віце-президент НАН України; Хосе Родригес Мояно, посол Іспанії в Україні; Хосе Мануель Реціо Еспехо, професор Кордобського університету (Іспанія), співголова Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАНУ з іноземних зв'язків; член-кореспондент НАНУ А. П. Травлев, голова Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАНУ; професор Альфонсо Гарсія-Феррер, директор агрономічної та лісової середньої школи.



Meeting the delegation of National Academy of Science of Ukraine with delegation of Cordoba University (Spain) in Spanish Embassy in Ukraine

From left to right: Professor Jose Roldan, President of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University; D. Miroshnichenko, collaborator and manager of Spanish University Group; Academician V. G. Radchenko, Director of «Scientific center of eco-monitoring and biodiversity in megalopolis of NASU».

Зустріч делегації НАН України з делегацією Кордобського університету (Іспанія) в посольстві Іспанії в Україні

Зліва направо: професор Хосе Ролдан, президент українсько-іспанського фонду Кордобського університету; Д. Мірошніченко, співробітник і керівник групи іспанського університету; академік НАНУ В. Г. Радченко, директор Наукового центру екомоніторингу та біорізноманіття мегалопісу НАН України.

Spanish delegation: President of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University Professor Jose Roldan, Director of School of Agricultural and Forestry Engineering Professor Alfonso Garcia-Ferrer, Director of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University Doctor Igor Perevoznick, collaborator and manager of Spanish University Group Dmitry Miroshnichenko, Secretary of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University and Director of ecological laboratory «Nikolay Masyuk», Professor Jose Manuel Recio Espejo – the leader of Cordoba University delegation (Spain).

From National Academy of Science of Ukraine: the leader of the group – Vice-president of NAS of Ukraine Academician of NASU Zagorodny A. G., representatives of General biology department of NAS of Ukraine – Director of «Scientific center of eco-monitoring and biodiversity in megalopolis of NASU» Academician Radchenko V. G., chairman of Scientific council on soil science issues of NASU Corresponding member of NASU Travleyev A. P.

Points for discussion: the results of planned scientific activities on ecology, human environmental protection, effectiveness increase of joint research activities, especially in the sphere of soil science as a concluding component and biological indicator of present biosphere condition, issues of providing soil science education of high and higher level of skills, agriculture development, sown area structure perfecting, space (distance) and surface

methods of testing, urgent goals and problems of megalopolis development – spatial-functional agglomerations, compound socio-economic ecosystems.



Presentation of the diploma of honorary professor of Cordoba University (Spain) to Corresponding member of NASU, Professor A. P. Travleyev, a chairman of Scientific Council on soil science issues of NAS of Ukraine

From left to right: Jose Rodriguez Moyano, Spanish ambassador in Ukraine; Corresponding member of NASU A. P. Travleyev, a chairman of Scientific Council on soil science issues of NASU; Jose Manuel Recio Espejo, Professor of Cordoba University (Spain), a deputy chairman of the Scientific Council on soil science on international connections.

Вручення диплома почесного професора Кордобського університету (Іспанія) член-кореспонденту НАНУ, професору А. П. Травлєєву, голові Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАН України

Зліва направо: Хосе Родригес Мойано, посол Іспанії в Україні; член-кореспондент НАНУ А. П. Травлєєв, голова Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАНУ; Хосе Мануель Реціо Еспехо, професор Кордобського університету (Іспанія), співголова Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАНУ з іноземних зв'язків.

Meeting in National Academy of Science of Ukraine with President of NASU Academician Boris Evgenyevich Paton

That National Academy of Science of Ukraine, General Biology Department, has a bilateral agreement with Cordoba University (Spain).

NAS of Ukraine takes part in activity of International association of academies of science. The President of it is the President of NAS of Ukraine Academician B. E. Paton.

On the meeting with Spanish delegation led by Spanish ambassador Jose Rodriguez Moyano on May 28th, 2012 the President of NAS of Ukraine B. E. Paton spoke an opening speech. He emphasized the importance of providing the activities connected with international cooperation and functioning of International association of academies of science. The joint activity of General biology department and Cordoba University (Spain) was supported completely.



Reception of the delegation of Cordoba University (Spain) by Academician B. E. Paton, President of NAS of Ukraine; by Academician of NASU Zagorodny A. G., Vice-president of NASU; by Academician of NASU V. F. Machulin, Vice-president of NASU
Прийом делегації Кордобського університету (Іспанія) академіком НАНУ Б. Є. Патonom, президентом Національної академії наук України; академіком НАНУ А. Г. Загороднім, віце-президентом НАНУ; академіком НАНУ В. Ф. Мачуліним, віце-президентом НАНУ



A solemn handing a souvenir to Spanish ambassador Jose Rodriguez Moyano by President of NAS of Ukraine Academician B. E. Paton
Урочисте вручення президентом Національної академії наук України академіком НАНУ Б. Є. Патonom сувеніру послу Іспанії в Україні Хосе Родригесу Мойано

The Spanish ambassador Jose Rodriguez Moyano spoke in favour of development of Spanish and Ukrainian scientific relationship. He advanced a whole number of issues on natural science, ecology, soil science, informatics, physics, astronomy, general biology, biochemistry.



A friendly picture of the reception by Academician B. E. Paton, President of NAS of Ukraine; by Academician of NASU A. G. Zagorodny, Vice-president of NASU; by Academician of NASU V. F. Machulin, Vice-president of NASU

From left to right: Academician of NASU A. G. Zagorodny, Vice-president of NAS of Ukraine; Jose Rodriguez Moyano, Spanish ambassador in Ukraine; Jose Manuel Recio Espejo, Professor of Cordoba University (Spain), a deputy chairman of the Scientific Council on soil science on international connections; Academician V. G. Radchenko, Director of «Scientific center of eco-monitoring and biodiversity in megalopolis of NASU»; Academician B. E. Paton, President of NAS of Ukraine; Academician of NASU V. F. Machulin, Vice-president of NASU; Jose Rodriguez Moyano, Spanish ambassador in Ukraine; Dr I. Perevoznyk, director of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University; Professor Alfonso Garcia-Ferrer, Director of School of Agricultural and Forestry Engineering.

Дружнє фото прийому президентом Національної академії наук України академіком НАНУ Б. Є. Патон, віце-президентом НАНУ академіком НАНУ А. Г. Загороднім, віце-президентом НАНУ академіком НАНУ В. Ф. Мачуліним делегації Кордобського університету (Іспанія)

Зліва направо: академік НАНУ А. Г. Загородній, віце-президент НАНУ; Хосе Мануель Реціо Еспехо, професор Кордобського університету (Іспанія), співголова Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАНУ з іноземних зв'язків; академік НАНУ В. Г. Радченко, директор Наукового центру екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України; академік НАНУ Б. Є. Патон, президент НАНУ; академік НАНУ В. Ф. Мачулін, віце-президент НАНУ; Хосе Родригес Мояно, посол Іспанії в Україні; доктор І. Перевозник, директор україно-іспанського фонду Кордобського університету; професор Хосе Ролдан, президент українсько-іспанського фонду Кордобського університету; професор Альфонсо Гарсія-Феррер, директор агрономічної та лісової середньої школи.

Vice-president of NAS of Ukraine Academician A. G. Zagorodny drew attention on joint activity of Spanish scientists in the sphere of physicochemical problems of energetics, nuclear physics, on scientific search development connected with nuclear fusion and achievement the required temperature for thermonuclear reaction starting.

The Spanish ambassador in Ukraine Jose Rodriguez Moyano and Cordoba University delegation (Spain) expressed their thanks to the President of National Academy of Science of Ukraine Academician Boris Evgenyevich Paton, Vice-president Academician A. G. Zagorodny, Vice-president Academician V. F. Machulin, representatives of General biology department of NAS of Ukraine Academician V. G. Radchenko (Scientific center of eco-monitoring and biodiversity in megalopolis of NASU), Corresponding member A. P. Travleyev (chairman of Scientific council on soil science issues of NAS of Ukraine). The Spanish delegation's words: «First of all our duty is to express our sincere thanks to the President of National Academy of Science of Ukraine Academician Boris Evgenyevich Paton, Vice-president Academician A. G. Zagorodny, Vice-president Academician V. F. Machulin for their respect and hearty welcome in the Presidium of NAS of Ukraine to all our participants: Spanish ambassador Jose Rodriguez Moyano, President of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University Professor Jose Roldan, Director of School of Agricultural and Forestry Engineering Professor Alfonso Garcia-Ferrer, Director of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University Doctor Igor Perevoznick, collaborator and manager of Spanish University Group Dmitry Miroshnichenko, Secretary of Ukrainian-Spanish Fund of Cordoba University and Director of ecological laboratory «Nikolay Masyuk», Professor Jose Manuel Recio Espejo – the leader of Cordoba University delegation (Spain)».

Discussed data on the reception at President of NAS of Ukraine Academician B. E. Paton

Preliminary work of O. Gonchar DNU and NAS of Ukraine with Spanish scientists began on December 25th, 2001 when the agreement between Cordoba University, natural sciences and applied ecology department and Dnipropetrovsk National University was asserted. The coordinators were assigned. They were responsible for collaboration development between Cordoba University and Dnipropetrovsk National University where the Scientific council on soil science issues of NAS of Ukraine was situated. Professor Jose Manuel Recio Espejo is responsible from the side of Cordoba University, Corresponding member of NAS of Ukraine Travleyev A. P. – from Dnipropetrovsk National University. University of Cordoba (Professor Jose Manuel Recio Espejo) and Dnipropetrovsk National University (Corresponding member Travleyev A. P.) put in place the work in the sphere of joint research activity:

- Activity in the Scientific council on soil science issues of NASU. Jose Manuel Recio Espejo is a deputy chairman of the Council A. P. Travleyev on international connections.
- Jose Manuel Recio Espejo is a deputy chief editor of the journal «Ecology and Noospherology» (ISSN 1726-1112).

- Jose Manuel Recio Espejo is a deputy chief editor of the journal «Soil Science» (ISSN 1684-9094).

- Joint activity on landscape dynamics and soil properties issues.
- Spanish colleagues take part in Presidential programme «Soil fertility».
- Spanish colleagues take part in activities on recultivation of defective soils in Ukraine.
- Postgraduate students', trainees', consultants' exchange.
- Joint 7 International Workshops in Spain and DNU.

The transfer of the journals «Soil Science», «Ecology and Noospherology» and Pryamarya biogeocenological biospheric scientific and educational center to double subordination of NASU and DNU was discussed.

President of NAS of Ukraine Academician B. E. Paton gave a high mark of joint activities of Cordoba University and O. Gonchar Dnipropetrovsk National University scientists in Complex expedition on forest steppe zone research. It has been working for 62 years. It has multibrunch structure and includes 8 scientific groups which remind the structure of universities and Academy of science.

J. M. Recio Espejo, A. P. Travleyev, V. G. Radchenko

ПРО ЗУСТРІЧ ВЧЕНИХ КОРДОБСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ІСПАНІЯ) З ВЧЕНИМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Про зустріч 28 травня 2012 р. в Посольстві Іспанії

В рамках двосторонньої угоди 28 травня 2012 р. була проведена продуктивна попередня зустріч в Посольстві Іспанії з делегацією Іспанії та Національної академії наук України.

Від Іспанії: з Президентом українсько-іспанського фонду Кордобського університету, професором Хосе Ролданом, директором агрономічної та лісової середньої школи професором Альфонсо Гарсія-Феррером, директором україно-іспанського фонду Кордобського університету доктором Ігорем Перевозником, співробітником і керівником групи іспанського університету Дмитром Мірошніченком, секретарем українсько-іспанського Фонду Кордобського університету і директором екологічної лабораторії «Николай Масюк», професором Хосе Мануелем Реціо Еспехо – керівником делегації університету Кордоба (Іспанія)».

Від Національної Академії наук України: під керівництвом віце-президента НАН України академіка НАНУ Загороднього А. Г. з представниками Відділення загальної біології НАН України – директором «Наукового центру екомоніторингу та біорізнноманіття мегаполісу НАНУ» академіком НАНУ Радченком В. Г., з головою Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАНУ членом-кореспондентом НАНУ Травлєєвим А. П.

Були обговорені результати виконання запланованих наукових заходів з екології, охорони навколишнього середовища людини, підвищення ефективності сумісних наукових досліджень, особливо в галузі дослідження ґрунтів як підсумкового компоненту і біоіндикатора сучасного стану біосфери, питання підготовки кадрів ґрунтознавців вищої та середньої кваліфікації, розвитку систем землеробства, удосконалення структури посівних площ, космічних (дистанційних) та наземних методів дослідження, невідкладні завдання і проблеми розвитку мегаполісів – просторово-функціональних агломерацій, складних соціально-економічних екосистем.

Зустріч в Національній академії наук України з президентом НАНУ, академіком Борисом Євгеновичем Патonom

Як відомо, Національна академія наук України, Відділення загальної біології, має двосторонню згоду про наукове співробітництво з Кордобським університетом (Іспанія).

НАН України приймає активну участь у роботі Міжнародної асоціації академії наук, президентом якої обрано президента НАН України академіка Б. Є. Патона.

На зустрічі з делегацією Іспанії 28 травня 2012 р. на чолі з послом Іспанії Хосе Родригес Мойано, зі вступним словом виступив президент НАН України Б. Є. Патон, який підкреслив важливість реалізації заходів,

пов'язаних з міжнародним співробітництвом та з діяльністю Міжнародної асоціації академій наук.

Була активно підтримана сумісна робота відділення Загальної біології та університету Кордоба (Іспанія). Посол Іспанії Хосе Родригес Мояно, у своєму виступі активно підтримав розвиток наукових відношень Іспанії і України і висунув цілий ряд проблем з природознавства, екології, ґрунтознавства, інформатики, фізики, астрономії, загальної біології, біохімії.

Віце-президент НАН України академік А. Г. Загородній звернув увагу на сумісну діяльність науковців Іспанії в галузі фізико-технічних проблем енергетики, ядерної фізики, про стан розвитку наукових пошуків та здійснення термоядерного синтезу і пов'язаних з досягненням необхідних температур для запуску процесів термоядерної реакції.

Іспанський посол в Україні Хосе Родригес Мояно та делегація університету Кордоба (Іспанія) висловили велику подяку президенту Національної академії наук України академіку Борису Євгеновичу Патону, віце-президенту академіку А. Г. Загородньому, віце-президенту академіку В. Ф. Мачуліну, представникам Відділення загальної біології НАН України академіку В. Г. Радченку (Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАНУ), член-кореспонденту А. П. Травляєву (голові Наукової Ради з проблем ґрунтознавства НАН України) такими словами: «Насамперед – наш неодмінний обов'язок висловити велику щиру подяку президенту Національної академії наук України академіку Борису Євгеновичу Патону, віце-президенту академіку А. Г. Загородньому, віце-президенту академіку В. Ф. Мачуліну – за виявлену до нас честь і прийом в Президії НАН України – іспанських учасників: іспанського посла Хосе Родригес Мояно, президента українсько-іспанського фонду Кордобського університету, професора Хосе Ролдана, директора агрономічної та лісової середньої школи професора Альфонсо Гарсія-Феррер, директора україно-іспанського фонду Кордобського університету, доктора Ігоря Перевозника, співробітника і керівника групи іспанського університету Дмитра Мірошніченко, секретаря українсько-іспанського фонду Кордобського університету і директора екологічної лабораторії «Николай Масюк», професора Хосе Мануеля Реціо Еспехо, керівника делегації університету Кордоба (Іспанія)».

Матеріали, які обговорювалися на прийомі Президента НАН України академіка Б. Є. Патона

Попередні роботи з ДНУ ім. О. Гончара та НАН України з науковцями Іспанії почалися з 25 грудня 2001 р., коли була затверджена угода між Університетом Кордоба, факультетом природничих наук та прикладної екології з Дніпропетровським національним університетом.

Були призначені координатори, відповідальні за розвиток співробітництва між університетом Кордоба і Дніпропетровським національним університетом, за адресою якого знаходиться Наукова Рада з проблем ґрунтознавства НАН України. Професор Хосе Мануель Реціо

Еспехо являється відповідальним зі сторони Кордобського університету, зі сторони Дніпропетровського університету – член-кореспондент НАН України А. П. Травлєєв.

Кордобський університет (професор Хосе Мануель Реціо Еспехо) та Дніпропетровський національний університет (член-кореспондент А. П. Травлєєв) розгорнули роботу в галузі науково-дослідної сумісної діяльності, а саме:

- Робота в Науковій Раді з проблем ґрунтознавства НАНУ. Хосе Мануель Реціо Еспехо – заступник голови ради А. П. Травлєєва з питань міжнародних зв'язків.

- Хосе Мануель Реціо Еспехо – заступник головного редактора журналу «Екологія та ноосферологія» (ISSN 1726-1112).

- Хосе Мануель Реціо Еспехо – заступник головного редактора журналу «Ґрунтознавство» (ISSN 1684-9094).

- Сумісна роботи з питань динаміки ландшафтів та властивостей ґрунтів.

- Іспанські колеги приймають активну участь в Президентській Програмі «Родючість ґрунтів».

- Іспанські колеги приймають активну участь в роботах з рекультивації порушених земель в Україні.

- Обмін аспірантами, стажерами, консультантами.

- Сумісне проведення 7 міжнародних конференцій в Іспанії і в ДНУ.

Були обговорені питання переводу журналів «Ґрунтознавства», «Екології та ноосферології» та Присамарського біогеоценологічного біосферного науково-навчального центру до подвійного підпорядкування НАНУ та ДНУ.

Президент НАН України академік Б. Є. Патон дав високу оцінку сумісної роботи учених Кордобського університету та ДНУ ім. О. Гончара в Комплексній експедиції з дослідження лісів степової зони та її багатогалузеву структуру, яка працює протягом 62 років і включає до свого складу 8 наукових загонів, які нагадують структуру університетів і Академії наук.

В. Г. Радченко, А. П. Травлєєв, Х. М. Реціо Еспехо

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА БІОГЕОЦЕНОЛОГІЇ

УДК 502.7 (477):581.52

Р. И. Бурда, О. З. Петрович

ЭКОТОННЫЙ ЭФФЕКТ ЛЕСНЫХ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ПОЛОС В ПРИЧЕРНОМОРСКИХ РАЗНОТРАВНО-ТИПЧАКОВО- КОВЫЛЬНЫХ СТЕПЯХ

Научный центр экомониторинга и биоразнообразия мегаполиса НАН Украины

Изучены 22 лесные полосы продолжительностью 31 км, площадью 73 га, с освещенностью под пологом 7–46 % полного света. Экотонный эффект проявился в таксономическом разнообразии этих полиценоморфных амфиценозов: 223 вида из 161 рода и 51 семейства (31 % ближайшей элементарной флоры национального природного парка «Бугский Гард»). Господствуют степанты – 46 % и синантропаны – 36 %, сиванты составляют 11 %. Полезащитные полосы в степной зоне – это сложный природно-антропогенный амфиценоз с функциональными непрочными связями. Участие чужеродных видов в нем превышает средний уровень для Украины почти в полтора (34 % против 14–16 %), но значительно ниже, чем в агрофитоценозах (54 %). Обосновывается понятие о лесной полосе в Степи как антропогенном экотоне, экосистемные услуги которого состоят в сохранении фиторазнообразия, включая виды «Червоної книги України»: *Astragalus dasyanthus* Pall., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin et Rupr., некоторые сообщества «Зеленої книги України».

Ключевые слова: амфиценоз, биоморфа, лесная полезащитная полоса, фиторазнообразие, ценоморфа, экотонный эффект, Николаевская область, Украина.

Р. І. Бурда, О. З. Петрович

Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України

ЭКОТОННЫЙ ЭФФЕКТ ЛЕСОВЫХ ПОЛЕЗАХИЩНЫХ СМУГ У ПРИЧЕРНОМОРСКИХ РИЗНОТРАВНО-КОСТРИЦЕВО-КОВИЛОВЫХ СТЕПАХ

Вивчено 22 лісосмуги протяжністю 31 км, площею 73 га, з освітленістю під пологом 7–46 % повного світла. Екотонний ефект проявився у таксономічній різноманітності цих поліценоморфних амфіценозів: 223 вида з 161 роду і 51 родини (31 % сусідньої елементарної флори національного природного парку «Бузький Гард»). Переважають степанти – 46 % і синантропанти – 36 %, а сиванти становлять 11 %. Полезахисні смуги у степовій зоні – це складний природно-антропогенний амфіценоз з неміцними функційними зв'язками. Участь чужорідних видів в ньому перевищує середній рівень для України майже наполовину (34 % проти 14–16 %), втім нижчий за їх частку в агрофітоценозах (54 %). Обґрунтовується поняття про лісову смугу в Степу як антропогенний екотон, екосистемні послуги якого полягають у збереженні фіторізноманіття, включно з видами «Червоної книги України»: *Astragalus dasyanthus* Pall., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin et Rupr. та деякими угрупованнями «Зеленої книги України».

Ключові слова: амфіценоз, біоморфа, екотонний ефект, лісосмуга, фіторізноманітність, ценоморфа, Миколаївська область, Україна.

© Бурда Р. И., Петрович О. З., 2012

THE ECOTONE EFFECT OF FOREST SHELTER BELTS AT THE NEAR-BLACK SEA
HERBAL-FESCUE-FEATHERGRASS STEPPE

The 22 forest shelter belts with the total length of 31 km, the total area of 73 ha and the light intensity under the tree canopy of 7–46 % have been studied. The ecotone effect has appeared in the taxonomic diversity of these polycoenomorphic amphicoenoses: 223 species from 161 genera and 51 families (31 % of the nearest elementary flora of the national nature park «Buhskyi Gard»). Steppe life form species (46 %) and synanthropic species (36 %) were prevailing, forest species held 11 %. Forest shelter belts in the steppe zone are the complex natural-anthropogenic amphicoenosis with weak functional relations. The share of alien species in forest shelter belts was almost twice higher than the average for Ukraine (34 % versus 14–16 %), but significantly lower than in agrophytocoenoses (54 %). The concept of forest shelter belt in steppe as an anthropogenic ecotone is substantiated. Ecosystem services of it involve the conservation of plant diversity, including the species of «The Red List of Ukraine»: *Astragalus dasyanthus* Pall., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin et Rupr., and some of the plant associations belonging to «The Green List of Ukraine».

Key words: amphicoenoses, coenotic form, ecotone effect, forest shelter belt, life form, plant diversity, Mykolayiv region, Ukraine.

Лесные полезащитные полосы – неотъемлемый компонент аграрного ландшафта в степной зоне Украины. Колыбелью степного лесоразведения считают Велико-Анадольский лесной массив (ныне Донецкая область), первые посадки которого произведены поручиком корпуса лесничих В. Е. Граффом в 1843 г. Вначале того же столетия начаты опыты по разведению древесных насаждений в Херсонской губернии. В Николаевской области сохранились дубовые насаждения В. П. Скаржинского, датируемые 1819 г. (заповедное урочище «Лабиринт» в черте нынешнего национального природного парка «Бугский Гард», с. Трикраты), дубовые и ясеневые насаждения Ю. Лемана, 1875 г. (заказник «Рацинская дача» в Вознесенском лесничестве). В 1876 г. А. А. де Кариером посажены лесополосы возле теперешнего Кировограда. Среди насаждений степного полезащитного лесоразведения заслуживают внимания древесные посадки в период работы экспедиции В. В. Докучаева на Деркульском участке (ныне Луганская область) и система лесных полос, созданная вблизи Велико-Анадольского леса П. П. Кобрановым и Г. Н. Высоцким. Отдельно следует упомянуть лесные государственные полосы, высаженные вскоре после специального постановления правительства в 1948 г. (Бельгард, 1960, 1971). Позже, в разные годы с разной интенсивностью создание лесных защитных насаждений в Причерноморских степях продолжалось. По официальным данным общая площадь лесополос в Украине в 2004 г. составляла 440 тыс. га (Придатко, 2005).

Современная наука об агроландшафтах рассматривает лесные полезащитные полосы в качестве антропогенных экотонов (Коломыц, 1987; Залетаев, 1996; Неронов, 2001). Г. Н. Высоцкий (1929) создал учение о лесной пертиненции. Позже Ю. П. Бяллович (1938) в классификации древесных культур по их назначению отводил место полезащитным полосам среди пертиненционных, средообразующих, мелиоративных. Оба подхода предполагают увеличение биоразнообразия, в частности, фиторазнообразия, в этих полосных антропогенных элементах агроландшафта. Настоящая статья продолжает наши

исследования фиторазнообразия лесных полос в рамках создания национальной экологической сети (Бурда, 2004а, 2004б, 2009, 2010).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В целях выявления экотонного эффекта лесополос проводились полевые учеты видового состава, частоты встречаемости и обилия сосудистых растений по методу Р. Уиттекера (Бурда, 2011). Он позволяет получить значения показателей одновременно на нескольких пространственных уровнях: все три – на 1 м² из 20-ти и на 20 м², два из них (кроме обилия) – на 100 м², 1000 м² и в целом для локалитета. По обобщенным результатам есть возможность корректного сравнения степени участия каждого отдельного вида в растительном покрове локалитетов. Учеты сделаны в течение вегетационного периода 2012 г. в Вознесенском и Еланецком районах Николаевской области (47° 28' – 47° 42' с.ш. и 31° 15' – 31° 35' в.д.). По возможности, обследования включали разнообразные типы лесных полосащитных полос и прилегающих к ним местообитаний – агроценозов различных по агротехнике сельскохозяйственных культур, фрагменты трансформированных разнотравно-типчаково-ковыльных степей на разных стадиях пастбищной дигрессии, а также степные залежи на разных стадиях демутиации. Общее разнообразие местообитаний, охваченных конкретными описаниями 22 отдельных лесополос-локалитетов, отражено в таблице 1.

Таблица 1

Общие сведения об изученных лесных полосах

№ лесополосы	Древостой		Характеристика лесополосы			Прилегающий фитоценоз	
	число рядов	высота, м	длина, м	ширина, м	площадь, м ²	слева	справа
1	4	12	1250	18	22500	Чп	He
2	10	10–15	5680	24–30	153360	Tr	He
3	3	20	1000	28	28000	He	Чп
4	7	10–12	1300	30	39000	Чп	Чп
5	14	5–10	1000	38	38000	РТКС, Чп	Чп
6	5–7	10–12	1800	20	36000	РТКС, He	Чп
7	7–8	10–12	1650	20	33000	Чп	He
8	3	7	550	15	8250	He	Чп
9	3	15	1530	13	19890	Чп	He
11	4	5–15	680	15–16	10880	Tr	He
13	4–10	8–12	1300	20	26000	Чп	He
14	1–2	6–7	370	14	5180	РТКС, He	Чп
15	7	8–15	2850	30–33	91200	РТКС, Tr	Hr
16	3	15–18	750	24	18000	Tr	Za
17	4	15	750	26	19500	Za	Za
18	4	15–20	800	16	12800	Za	Za
20	6–7	6–10	1000	25–28	26500	Za	Za
21	4	7–8	1000	16	16000	He	Чп
22	6–7	18–20	2430	27	65610	Za	Za
23	3	15–18	1280	25	32000	Za	Za
25	9	6–12	1000	17–18	17500	He	Za
26	3	12–15	750	19	14250	РТКС, Чп	He
Общее	от–до	от–до	всего	от–до	всего	–	–
	1–10	5–20	30720	13–38	733420	–	–

Примечание. РТКС – разнотравно-типчаково-ковыльные степи; Tr – агроценоз пшеницы; Hr – агроценоз ячменя; Za – агроценоз кукурузы; He – агроценоз подсолнечника; Чп – черный пар.

Общая протяженность обследованных лесополос 30,7 км, а площадь – около 73,3 га. В качестве эталонов лесных культурфитоценозов в Степи выбраны близлежащие памятники степного лесоразведения – урочища «Лабиринт» и «Рацинская дача». Объем таксонов принят согласно требованиям действующего Кодекса ботанической номенклатуры (2011); категории типологического анализа соответствуют трактовкам, изложенным в «Екофлора України, 2000». Географические координаты определены навигатором GPSMAP 76CSx (Garmin), а освещенность под пологом и полный свет – мощностью потока падающего солнечного света в полдень, измеряемой с помощью Solar Power Meter CEM DT-1307.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изученные насаждения по возрасту древесного яруса являются приспевающими и спелыми. Вертикальная структура их чаще с подлеском, иногда смешанная или без подлеска. Под пологом древостоя преобладали раздельная и пятнисто-раздельная, а на опушках – пятнисто-зарослевая и зарослевая пространственные фазы формирования травостоя. Под пологом он находился на лесо-сорняковой, а на границах с агроценозами – на сорняковой фитоценологических стадиях. На опушках, обращенных к разнотравно-типчаково-ковыльным степям, сформировались залежи на стадии корневищных видов. Лесная стадия травостоя наблюдалась только в эталонных культурфитоценозах – «Лабиринт» и «Рацинская дача». Уход, производимый человеком, отсутствует или же имеет эпизодический характер и предполагает вырубку подлеска.

Величайший знаток степного лесоразведения А. Л. Бельгард (1960) среди определенных им семи факторов, способствующих натурализации лесных культурфитоценозов в Степи, важную роль отводил затененности. Ученый по архитектонике крон лесных пород выделял ажурные, полуажурные, полуплотнокронные, плотнокронные типы световых структур. Он и его последователи (Альбицкая, 1960; Травлеев, 2008) различают среди степных древесных культурфитоценозов теневые, полутеневые, полуосвещенные и освещенные насаждения. По результатам экспериментального определения освещенности в лесополосах и полного света на прилегающих открытых пространствах 22 полосы автоматически вошли в четыре группы: до 10 % полного света – теневая, от 11 % до 20 % – полутеневая, от 21 % до 30 % – полуосветленная и свыше 31 % – осветленная световая структура (табл. 2). Как оказалось, степень затененности в лесополосах зависит от ряда факторов, в том числе от видового состава доминантов древостоя, наличия подлеска и его характера, и, разумеется, степени сомкнутости крон. Особенно контрастны по этим показателям лесополосы теневой и осветленной световой структуры. Однако, прямая связь характера наземного покрова с видовым составом древостоя и подлеска не доказана.

Таксономическое разнообразие 22 изученных локалитетов представляют 223 вида сосудистых растений, принадлежащих к 161 роду и 51 семейству. Это свидетельствует о довольно высоком видовом богатстве сосудистых растений в лесных защитных полосах. Приведенные цифры соответствуют 14 % видов флоры Николаевской

области, их доля составляет 31 % ближайшей элементарной флоры национального природного парка «Бугский Гард» (Еко паспорт Миколаївської області, 2010).

Таблиця 2

Разнообразие местообитаний по составу древостоя, подлеска и световой структуре

№ лесополосы	Освещенность, %	Формула древесного яруса*	Состав подлеска*	Сомкнутость крон
<i>Теневая световая структура, до 10 % полного света</i>				
4	8	3Av 3Rp 2Qr 2Pi	Am, Cb, Cr, Ps, Rc	0,7–1
8	9	10Jr	Rc, Cr	0,8–0,9
9	7	8Qr 1Ap 1Fl + Jr + Ul	Cr, Ps, Ra, Rc	0,8–0,9
11	9	10Jr	Ps, Ra, Rc	0,8–0,9
15	9	5Md 2Fl 2Gt 1Cc+Ca+Bp	Ac, Cg, Cm, Ea, Ee, Lv, Pt, Sn	0,7–1
20	10	7An 2Fl 1Qr +Rp +Ca +Av	An, Am, Cb, Lt, Ps, Pv, Rc, Rp, Ul	0,8–1
<i>Полутеневая световая структура, 11–20 % полного света</i>				
1	12	8Fl 2Rp	Cr, Ps, Rc	0,7–0,9
2	13	4Rp 2Qr 2Fl 1Av 1An	At, Cg, Cb, Lt, Rc, Rp, Sn	0,5–1
6	12	5Rp 3Qr 2Av	Cb, Lt, Ps, Rc, Sn	0,7–0,8
13	19	8Rp 1Qr 1Fl +Av	Am, Cb, Cr, Ee, Ps, Sv	0,6–0,8
16	16	10Qr	Am, Cm, Cr, Lt, Ps, Pc, Qr, Rc, Sn, Ss	0,8–0,9
17	17	6Ul 2Rp 1Av 1An +Pc	Cr, Rc, Rp	0,7–0,8
22	12	10Ul +Rp	Cb, Cr, Rc, Rp, Sn, Ul	0,6–0,9
23	14	7Qr 3Fl +Ma +Mr	Am, Cm, Ps, Rc, Sn	0,7–0,8
26	16	10Qr	Rc, Cm, Cr, Sn, Qr, Ru	0,7–0,9
<i>Полуосветленная световая структура, 21–30 % полного света</i>				
3	27	7As 2Rp 1Fl	Cr, Rc, Ps	0,6–0,8
7	29	5Rp 4Qr 1Av +An +Ul	An, Cb, Ps, Rc, Rp	0,7–0,8
18	24	8Ul 2Rp +Av	Ps, Rc, Rp	0,6–0,7
25	21	6Rp 2Qr 2Gt +Av	Av, Ee, Gt, Lt, Ps, Qr, Rc, Rp	0,7–0,8
<i>Осветленная световая структура, более 30 % полного света</i>				
5	46	10 Rp +Av +Qr	Af, Cb, Ps, Rc	0,5–0,6
14	32	7Av 3Rp	Am, Ps, Rc, Rp	0,3–0,5
21	34	8Pv 2Bp	Ps, Pv, Rc	0,5–0,7

Примечание. В формуле обозначены: древостой – An – *Acer negundo*, Ap – *Acer platanoides*, As – *Acer saccharinum*, Am – *Amygdalus nana*, Av – *Armeniaca vulgaris*, Bp – *Betula pendula*, Ca – *Cerasus avium*, Cc – *Celtis caucasica*, Fl – *Fraxinus lanceolata*, Gt – *Gleditsia triacanthos*, Jr – *Juglans regia*, Ma – *Morus alba*, Mr – *Morus rubra*, Md – *Malus domestica*, Pc – *Pyrus communis*, Pi – *Populus italica*, Pv – *Padus virginiana*, Rp – *Robinia pseudoacacia*, Qr – *Quercus robur*, Ul – *Ulmus laevis*; подлесок – Ac – *Acer campestre*, Af – *Amorpha fruticosa*, At – *Acer tataricum*, Cb – *Caragana arborescens*, Cm – *Cerasus mahaleb*, Cg – *Cotinus coggygria*, Cr – *Crataegus sp.*, Ea – *Elaeagnus angustifolia*, Ee – *Euonymus europea*, Lv – *Ligustrum vulgare*, Lt – *Lonicera tatarica*, Ps – *Prunus stepposa*, Pt – *Ptelea trifoliata*, Ra – *Ribes aureum*, Rc – *Rosa canina*, Sn – *Sambucus nigra*, Ss – *Swida sanguinea*, Sv – *Syringa vulgaris*.

Намного показательнее типологическое разнообразие фитобиоты (табл. 3). В ее структуре по габитусу и продолжительности жизни наблюдаем интересную картину – половину видов составляют травянистые поликарпики. Это отражает зональную степную природу фитобиоты. Обращает внимание высокое участие травянистых монокарпиков, в особенности однолетников.

Это явление связано с высокой степенью антропогенной трансформации фитобиоты древесных культурфитоценозов в Степи. Как результат – более трети среди них – синантропаны. В список включены все деревья и кустарники, высаженные при создании лесополос. Достигнув возраста плодоношения, они начали давать самосев и натурализоваться. Это замечание касается лесообразующих местных видов: *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *A. tataricum* L., *Ligustrum vulgare* L., обычных чужеродных видов, распространяющихся спонтанно: *Acer negundo* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Gleditsia triacanthos* L., *Morus alba* L., *Robinia pseudoacacia* L., и экзотов: *Celtis caucasica* Willd., *Juglans regia* L., *Ptelea trifoliata* L. Например, частота встречаемости всходов в лесополосах с теневой световой структурой у некоторых древесных видов составляла 80–100 %, а обилие достигало у *Caragana arborescens* Lam., *Celtis caucasica*, *Cerasus mahaleb* (L.) Mill. – 4 особи на 1 м².

Таблица 3

Типологическая структура фитобиоты лесных полос

Биоморфа	Число видов	Доля, %
<i>Биоморфа по габитусу и продолжительности жизни</i>		
Деревья	22	10
Кустарники	11	5
Полукустарники	3	1
Травянистые поликарпики	118	53
Травянистые монокарпики, в том числе малолетники	69	31
однолетники	13	6
	56	25
<i>Биоморфа по классификации К. Раункиера</i>		
Фанерофиты	33	15
Хамефиты	3	1
Гемикриптофиты	116	52
Геофиты	15	7
Терофиты	56	25
<i>Ценоморфа по классификации А.Л. Бельгарда</i>		
Сильванты	24	11
Степанты	101	46
Маргананты	12	5
Пратанты	4	2
Синантропаны	82	36
Всего	223	100

Распределение видов по категориям классификации биоморф Раункиера подтверждает закономерности, вскрытые анализом типологической структуры по габитусу и продолжительности жизни. Подчеркнем лишь, что доля участия терофитов (25 %) достигает уровня, характеризующего пустынную фитобиоту. Наиболее показательна типологическая структура фитобиоты лесных полос по составу ценоморф, определена на основе классификации А. Л. Бельгарда (1950). В ее составе, как и следовало ожидать, в условиях степной зоны, господствуют степанты. Главным ценозообразующим компонентом на стадии корневищной залежи, сформировавшейся на осветленных опушках, выступает *Poa angustifolia* L., проективное покрытие которого достигает 70 %. Сопутствующими видами являются *Elytrigia repens* (L.) Nevski,

иногда пятна образуют *E. intermedia* (Host) Nevski, *Botriochloa ichaetum* (L.) Keng, *Melica transsilvanica* Schuf. В лесополосах, обращенных к разнотравно-типчаково-ковыльным степям на разных стадиях пастбищной дигрессии, присутствуют *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin et Rupr. Фоновые виды степного разнотравья представлены отдельными особями или пятнами: *Allium waldsteinii* Don fil., *Asparagus polyphyllus* Stev., *Centaurea adpressa* Ledeb., *Echium vulgare* L., *Eryngium campestre* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Hypericum elegans* Steph. et. Willd., *Lavatera thuringiaca* L., не редки *Marrubium praecox* Janka, *Phlomis tuberosa* L., *Ph. pungens* Milld., *Salvia aethiopis* L., *Veronica incana* L. Часто отмечались виды грубого степного разнотравья: *Cynoglossum officinale* L., *Carduus acanthoides* L., *Cichorium intybus* L., *Rumex confertus* Willd., *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvelev, *T. vulgare* L. и пр. На опушки заходит степной кустарник – *Caragana frutex* (L.) K. Koch. Группу сивантов составляют, в основном, сорные лесные виды: *Anthriscus longirostris* Bertol., *Aristolochia clematidis* L., *Galium aparine* L., *Geum urbanum* L., реже *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande. Вместе они образуют синузии пятнисто-зарослевого характера. Отдельными особями разбросаны *Dactylis glomerata* L., *Lapsana communis* L., *Lactuca chaixii* Vill. Лишь в некоторых лесополосах наблюдались синузии весенних эфемероидов – *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., *G. minima* (L.) Ker Gawl., и в одной лесополосе на переходе к опушке сформировалась синузия *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers. В условиях экотона преобладающей ценоморфой логичным было бы участие маргантантов. Однако их немного: *Agrimonia eupatoria* L., *Amygdalus nana* L., *Ajuga genevensis* L., *Bryonia alba* L., *Campanula farinosa* Andrs., *Cerinthe minor* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Prunus stepposa* Kotov, *Veronica chamaedrys* L. Впрочем, некоторые типичные степные виды, поселяясь на опушках, приобретают черты маргантантов. Например, степной вид *Viola ambigua* Waldst. & Kit. встречается на опушках почти каждой из изученных лесополос. Опушечную популяцию *Ornithogalum boucheanum* считаем соответствующей экологическим потребностям вида, в отличие от авторов очерка об *O. boucheanum* в «Черво́ній кни́зі Украї́ни» (2009, с. 114), указавших более широкую экологическую амплитуду его – от лесов до «рудерализованных участков». Распространение пратантов ограничено понижениями: *Achillea millefolium* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Ranunculus polyanthemus* L., *Trifolium pratense* L. В силу выше изложенного, синантропаны в фитобиоте полесозащитных лесополос занимают второе место после степантов, составляя более трети от их общей численности. Это обычные сегетальные сорные растения, которые заходят на опушки, обращенные к агрофитоценозам разных сельскохозяйственных культур, чаще – пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечника, редко – сои и гречихи. Среди них *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Chenopodium glaucum* L., *Convolvulus arvensis* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Erysimum diffusum* Ehrh., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Fumaria parviflora* Lam., *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Stachys annua* (L.) L., *Thlaspi arvense* L. и пр. Следует упомянуть здесь еще три вида, которые в

современных посевах сельскохозяйственных культур становятся редкими: *Adonis aestivalis* L., *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph, *Nigella arvensis* L. Они отмечались на опушках, граничащих с ухоженными закрайками поля, редко и единично.

В литературе появляются указания об экотонном эффекте лесных полос в агроландшафте, результатом которого является накопление вблизи них сорных растений. Т. А. Склярова, А. И. Золотухин (2004) в Саратовской области (Россия) отмечали снижение числа видов с 15–30 до 12 видов в центре поля. Экотонный эффект авторы наблюдали на расстоянии от лесополосы в 10 м, то есть на закрайках поля. Они констатируют преобладание «рудерантов», как примеры приводят сеgetальные в наших условиях растения, подчеркивая, что «степные и лесные группы растений встречаются только около лесной полосы, а сорные и луговые – на всем протяжении зоны исследования» (Склярова, 2004, с. 97).

Отдельно отметим антропофиты в составе синантропантов. Чужеродных видов 76: 33 – деревья или кустарники, 12 – травянистые поликарпики и 31 – травянистые монокарпики. Посаженные при создании лесополос и достигшие возраста плодоношения древесные растения, дают самосев, имеют подрост разного возраста, что свидетельствует об их натурализации. Кроме названных при характеристике древесного яруса и подлеска антропофитов, укажем: *Quercus rubra* L., *Ulmus pumila* L. и лиану – *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Распространение последнего явно семенного характера и связано с птицами. Необходимо подчеркнуть, что в агроценозах различных сельскохозяйственных культур всходы деревьев и кустарников в данном случае не зафиксированы. Некоторые чужеродные травянистые растения достигают гигантских размеров: *Conium maculatum* L., *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *H. sosnowskyi* Manden. Повсеместно, но не массово, встречается *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, а на первых этапах распространения находятся – *Abutilon theophrastii* Medik., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. Высокую инвазионную склонность обнаруживают *Ambrosia artemisiifolia* L., виды *Amaranthus*, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.) Nutt., виды *Xanthium*, а также уже упомянутые *Conium maculatum*, *Grindelia squarrosa*, виды *Heracleum*. Однако они в полевых защитных полосах, как правило, не заходят. Доля участия чужеродных видов растений в лесных полосах составляет 19 % (с учетом специально высаженных и дающих самосев деревьев и кустарников – 34 %), а средняя, приводимая для Украины, – 14–16 %. При соблюдении обычной агротехники чужеродные растения держатся на закрайках поля, где их значительно больше, чем в полосах. Исходя из этого, рассматривать лесные полевые защитные полосы в Степи в качестве очагов сосредоточия чужеродных растений и источников их распространения и расселения в агроландшафте не приходится. По нашим наблюдениям доля чужеродных видов в агроценозах в Украине составляет 54 % (Бурда, 2005). Комплексность по фитоценоотическому составу А. Л. Бельгард считал самой важной отличительной чертой лесных культурфитоценозов в Степи. Это свойство ученый называл «амфиценоотичностью». Амфиценоз – по определению А. Л. Бельгарда

(1960, с. 183) – это «растительные группировки, теряющие свою строго выдержанную ценоморфологическую структуру и представляющие собой нечто промежуточное, где часто наблюдается сосуществование видов, принадлежащих к различным типам растительности».

А. Л. Бельгард (1971) обращал внимание на тот факт, что в естественных лесах в степной зоне в условиях их экологического соответствия наземный покров слагают силванты, как естественный компонент моноценотического лесного сообщества. В искусственных древесных насаждениях между видами древостоя и травостоя нередко возникают антагонистические взаимоотношения в борьбе за влагу, как фактор, находящийся в минимуме. М.А. Альбицкая после многолетнего тщательного изучения лесных культурфитоценозов в Степи, как массивов, так и лесополос, рассматривала травянистую растительность «основным антагонистом леса в Степи» (Альбицкая, 1960, с. 155). Уход за древесными посадками в степных условиях М. А. Альбицкая полагала обязательным на первых этапах их развития, вплоть до смыкания крон. К тому времени начинает формироваться естественный, близкий к лесному травяной покров и, как отмечает А. Л. Бельгард (1971), под пологом насаждений создается обстановка, способствующая мезофитизации травяного покрова. Широко известны успешные опыты В. Е. Графа, а позже – Г. Н. Высоцкого по перенесению лесных трав в древесные насаждения в Велико-Анадольском лесном массиве. Вплоть до наших дней там сохранились специально высаженные лесные и опушечные ранневесенние эфемероиды: *Convallaria majalis* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Gagea lutea*, *G. minima*, а также виды лесного широколиственного леса: *Milium effusum* L., *Poa sylvicola* Guss., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *P. odoratum* (Mill.) Druce, *Stellaria holostea* L. и др. В массивных эталонных культурфитоценозах «Лабиринт» и «Рацинская дача» наблюдается подобное явление: привнесенные лесные травы успешно натурализовались. В дубовых насаждениях урочища «Лабиринт», где посадки лесных видов проведены при В. П. Скаржинском, сохранились не только виды трав, характерные для местных лесов, но и привнесенные с запада, например, *Polygonatum hirtum* (Bocs ex Poir.) Pursh, упомянутый А. Л. Бельгардом (1971) под синонимом *P. latifolium* (Jacq.) Desf. В «Рацинской даче» лесные травы, введенные в культуру Ю. Леманом (Бельгард, 1971), вполне натурализовались. Здесь по нашим наблюдениям 2012 г. спорадически встречаются: *Polygonatum multiflorum*, *P. odoratum*, *Stachys sylvatica* L., *Stellaria holostea*, *Viola odorata* L. Как мы уже отмечали (Бурда, 1991), травяная растительность лесных культурфитоценозов Велико-Анадольского лесного массива в Левобережной степи представляет удивительный амфиценоз. Позже описана синусия типичного лесного вида, отсутствующего или же очень редкого в сохранившихся природных лесах в Степи. В заказнике «Велико-Анадольский» в монокультурах – *Quercus robur*, созданных в 50-х гг. прошлого столетия, была обнаружена спонтанная адвентивная популяция экспансивного типа – *Cephalanthera logifolia* (L.) Fritsch., занимающая площадь до 5 га (Burda, 1998; Бурда, 2011). Этот вид, как все виды Orchidaceae флоры Украины, включен в «Червону книгу України».

Диапоры *C. logifolia* были занесены человеком в кульфитоценоз Велико-Анадольского леса непреднамеренно, вместе с желудями с северных районов Украины. В оптимальных мезофитных близких к лесным условиям сформировалась его местная популяция.

Однако, обстановка в лесных полосах несколько отличается от таковой в искусственных лесных массивах. Эти ленточные элементы агроландшафта, соприкасаются с агроценозами и другими не лесными составляющими его участками по большому по отношению к своей площади периметру, и потому они более открыты для проникновения не лесных растений. В основных чертах формирование фитобиоты лесных полос совпадает с таковым в лесных массивах. По более ранним наблюдениям (Ермоленко, 1960; Ермоленко, 1961; Бельгард, 1971; Бурда, 1991) и изложенным нами тут результатам процесс сylvатизации их травяного покрова не достигает степени таковой в лесных массивах. По происшествию лет «амфиценоитичность» древесных культурфитоценозов в Степи не исчезла. Экотонный эффект лесных полезащитных полос, как антропогенных экотонных, проявляется в довольно высоком видовом разнообразии за счет формирования полиценоморфных амфиценозов. В культурфитоценозе лесополос поселяются растения различных ценоморф, но преобладают степанты. В сформировавшихся амфиценозах находят оптимальные условия местообитания редкие и исчезающие виды. Отметим занесенные в «Червону книгу України»: *Astragalus dasyanthus* Pall., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin et Rupr., из занесенных в «Зелену книгу України» – группировки *Stipa*, как и *Amygdaleae panae*, нередко присутствующие на опушках лесополос. Формируются настоящие, хотя и своеобразные «антропогенные рефугиумы» для охраняемых видов, именно в этом состоят экосистемные услуги лесных культурфитоценозов в агроландшафте степной зоны.

ВЫВОДЫ

Экотонный эффект лесных полезащитных полос в Причерноморских разнотравно-типчаково-ковыльных степях на черноземе проявляется в довольно высоком видовом разнообразии и формировании полиценоморфных амфиценозов. Таксономическое разнообразие фитобиоты 22 изученных лесных полос общей продолжительностью 31 км, площадью 73 га представлено 223 видами из 161 рода и 51 семейства, что составляет 31 % ближайшей элементарной флоры национального природного парка «Бугский Гард».

В спонтанно образовавшихся амфиценозах господствует ценоморфа, характерная для зоны – степанты (46 %), сylvанты составляют 11 % и представлены сорно-лесными элементами, участие маргантантов – 5 %, а пратантов – 2 %. Мощной составляющей этого типа культурфитоценозов выступают синантропанты (36 %), что вполне объяснимо в современном окружении лесных полос в агроландшафте. Доля участия чужеродных видов – 19 % (с учетом высаженных и дающих самосев деревьев и кустарников – 34 %). Средний уровень, приводимый для Украины, – 14–16 %. Случаи проникновения самосева древесных видов в агроценозы не отмечались. Синантропные растения сосредоточены, в основном, на

соседствующих с агрофитоценозами опушках, соприкасаясь с полевыми закрайками. Их контроль достаточен при соблюдении стандартной агротехники сельскохозяйственных культур.

Наши результаты подтверждают предсказания А. Л. Бельгарда в главном – растительный покров древесных культурфитоценозов в Степи, древесный ярус и подлесок которых созданы человеком, а наземный покров сформирован спонтанно, в продолжение всей его жизни будет оставаться амфиценозом. Амфиценозность – главная отличительная черта лесных полейзащитных полос – антропогенных экотонів – в степной зоне. Складывается понятие о лесной полосе в Степи как экотоне с высоким уровнем экосистемных услуг, включая сохранение биоразнообразия. Отмечая 110-ю годовщину со Дня рождения классика степного лесоразведения профессора Александра Люциановича Бельгарда, многократно убеждаемся в справедливости учения о лесной пертиненции и значимости степного лесоразведения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Альбицкая М. А.** Основные закономерности формирования травяного покрова в искусственных лесах степной зоны УССР / М. А. Альбицкая // Искусственные леса степной зоны Украины. – Х. : Изд-во Хark. ун-та, 1960. – С. 155-208.
- Бельгард А. Л.** К теории структуры искусственного лесного сообщества в Степи / А. Л. Бельгард // Искусственные леса степной зоны Украины. – Х. : Изд-во Харьк. ун-та, 1960. – С. 17-32.
- Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во Киевск. ун-та, 1950. – 264 с.
- Бельгард А. Л.** Степное лесоразведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
- Бурда Р. И.** Антропогенная трансформация равнинных степей на уровне парциальных флор / Р. И. Бурда, А. В. Коломиец // Сравнительная флористика : Матер. Всерос. шк.- сем-ра по сравнит. флорист., посвящ. 100-летию «Окской флоры» А. Ф. Флерова, г. Рязань. Ч. 2. // Тр. Рязан. Отд. Рус. ботан. о-ва, 2010. – Вып. 2. – С. 147-154.
- Бурда Р. И.** Фитосозологическая оценка государственного лесного заказника «Великоанадольский» / Р. И. Бурда, В. М. Остапко // Интрод. и акклим. раст. – 1991. – Вып. 16. – С. 8-14.
- Бурда Р. І.** Антропогенні екотони агроландшафтів та їх фітобіота / Р. І. Бурда, Є. Д. Ткач // Агроекологічний журн. – 2004а. – № 1. – С. 3-9.
- Бурда Р. І.** Демутаційні фітоінвазії в антропогенних екосистемах / Р. І. Бурда // Відновлення порушених природних екосистем : Матер. IV Міжнар. наук. конф., Донецький ботанічний сад НАН України, м. Донецьк. – Донецьк, 2011. – С. 78-80.
- Бурда Р. І.** Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі / Р. І. Бурда, О. А. Ігнатюк. – К. : НЦЕБМ НАН України, 2011. – 112 с.
- Бурда Р. І.** Порівняльна оцінка різноманітності фітобіоти за гемеробією в агроландшафтах України / Р. І. Бурда, Н. Л. Власова, Г. В. Коломієць та ін. // Укр. ботан. журн. – 2004б. – Т. 61, № 3. – С. 37-46.
- Бурда Р. І.** Стан видів: чужорідні й інвазійні види (рослини) / Р. І. Бурда, В. І. Придатко // Агробіорізноманіття України : теорія, методологія, індикатори, приклади. Кн.1. / Під ред. О. О. Созінова, В. І. Придатко. – К. : ЗАТ «Нічлава», 2005. – С. 271-276.
- Бурда Р. І.** Фітобіота антропогенних екосистем як компонент Національної екологічної мережі / Р. І. Бурда, В. О. Дубровін, Г. В. Коломієць // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України : Зб. наук. праць. – К., 2009. – Вип. 134, ч. 3. – С. 147-157.
- Бяллович Ю. П.** К теории фитокультурных ландшафтов / Ю. П. Бяллович // Изв. гос. геогр. о-ва. – 1938. – Т. 70, вып. 4/5. – С. 559-587.
- Высоцкий Г. Н.** Учение о лесной пертиненции. Курс лесоведения. Ч. 3 / Г. Н. Высоцкий // Лесн. х-во и лесн. пром-сть. – 1929. – Вып. 6. – С. 3-72.
- Еко паспорт** Миколаївської області, 2010 [Електронний ресурс]. Режим доступа: WWW.menr.dov.ua/ecopasport /Mykolaiv_ecopasport_2010.

Екофлора України : Том 1 : Загальна частина. Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Pinophyta / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта, В. В. Протопопова, В. М. Єрмоленко, І. А. Коротченко, Г. М. Каркуцієв, Р. І. Бурда / Відпов. ред. Я. П. Дідух. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 283 с.

Єрмоленко Е. Д. Травяной покров полей защитных лесных полос Левобережной степи Украинской ССР / Е. Д. Ермоленко // Уч. Зап. Харьк. ун-та. – 1961. – Т. 112. – С. 55-62. [Тр. НИИ биологии. – Т. 30].

Єрмоленко К. Д. Еколого-фітоценотичний склад дикої флори полей захисних лісових насаджень Лівобережного степу УРСР / К. Д. Єрмоленко // Укр. ботан. журн. – 1960. – Т. 17, № 4. – С. 54-60.

Залетаев В. С. Роль экотонів в формуванні біологічного різноманіття в аридній зоні / В. С. Залетаєв // Арид. екосистеми. – 1996. – Т. 2, № 2-3. – С. 26-31.

Коломыц Э. Г. Ландшафтные исследования в переходных зонах (методологический аспект) / Э. Г. Коломыц. – М. : Наука, 1987. – 117 с.

Неронов В. В. Развитие концепции экотонів и их роль в сохранении биоразнообразия / В. В. Неронов // Усп. соврем. биол. – 2001. – Т. 121, № 4. – С. 323-336.

Придатко В. І., 2005. [Електронний ресурс]. Режим доступа: http://www.ulrnc.org.ua/services/binu/is/PDF/Ag_Lands_Conserv_forest_belts_Ukr_5.pdf.

Склярова Т. А. Динамика флористического состава сорных растений в экотонных зонах лесных полос Саратовской области / Т. А. Склярова, А. И. Золотухин // Адвентивные и синантропные флоры России и сопредельных стран ближнего зарубежья : состояние и перспективы : Матер. III межд. науч. конф. – Ижевск, 2006. – С. 96-97.

Травлев А. П. Лес как фактор почвообразования / А. П. Травлев, Н. А. Белова // Грунтознавство. – 2008. – Т. 9, № 3-4. – С. 19-25.

Burda R. Examples of invasion by threatened native species in anthropogenous ecotopes // Plant invasions: Ecological Mechanisms and Human Responses, ed. by Starfinger U., Edwards K., Kowarik I. and Williamson M. – Leiden : Backhuys Publishers, 1998. – P. 299-306.

Рекомендує до друку
А. П. Травлев

Надійшла до редколегії 12.09.12

ЛІСОВА БІОГЕОЦЕНОЛОГІЯ

УДК 581.524.3

Т. В. Парпан

МЕХАНІЗМИ І ТЕОРІЇ ЛІСОВИХ СУКЦЕСІЙ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНО-ЕКОЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака

Розглядаються основні механізми сукцесій з позицій лісової екології. Проаналізовано основні теорії сукцесій як основа для розробки кількісних сукцесійних математично-екологічних моделей.

Ключові слова: механізми сукцесій, теорії сукцесій, динамічні екологічні комп'ютерні моделі.

Т. В. Парпан

Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П. С. Пастернака

МЕХАНИЗМЫ И ТЕОРИИ ЛЕСНЫХ СУКЦЕССИЙ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИ-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Рассматриваются основные механизмы сукцессий с позиций лесной экологии. Проанализированы основные теории сукцессий как основание для разработки количественных сукцессионных математически-экологических моделей.

Ключевые слова: механизмы сукцессий, теории сукцессий, динамические экологические компьютерные модели.

T. V. Parpan

Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry after P. S. Pasternak

MECHANISMS AND THEORY OF FOREST SUCCESSION, THEIR USE FOR THE CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL-ECOLOGICAL MODELS

The main mechanisms of succession from the viewpoint of forest ecology are considered. The basic theory of succession as a basis for development of quantitative mathematical and ecological succession models are analyzed.

Keywords: mechanisms of succession, succession theory, dynamic environmental computer models.

Теорію сукцесій спочатку розробляли лісові геоботаніки, а потім почали широко використовувати й екологи. Одним з перших був Ф. Клементс (Clements, 1916), а в подальшому типи, механізми та теорії сукцесій лісових екосистем висвітлені в багатьох наукових працях (Clements, 1916, 1936; Cleason, 1927; Tansley, 1939; Watt, 1947; Whittaker, 1953; Сукачев, 1964; Finegan, 1984; Remmert, 1991; Horn, 1975; Connel, 1977; Shugart, 1984, 1998; Kimmmins, 1987, 1997; Заугольнова, 1988; Бигон, 1989; Разумовський, 1999; Kozak, 1999; Климишин, 2008; Парпан, 2009; Седых, 2009 та ін).

© Парпан Т. В., 2012

Одними з центральних сукцесійних теорій є моноклімаксна і поліклімаксна, теорія «трьох напрямків» та «індивідуалістична» Gleason-a. Кожна з них розглядається у даній роботі окремо.

Сукцесійні процеси відбуваються повсюдно та з різною швидкістю і є надзвичайно мінливими, оскільки залежать від багатьох факторів, таких як кліматичні чинники, тривалість життя організмів та ін.

У наземних екосистемах розрізняють первинні (за відсутності на початковій стадії ґрунтового профілю) і вторинні (за наявності ґрунтового профілю) сукцесії. Опис первинної сукцесії та її циклічний клімакс схематично описаний Маттером (рис. 1). Він показує, що усі сукцесії, які починаються не з нульової точки (регресії, ретрогресії), можуть характеризуватись як вторинні (Matter, 2002).

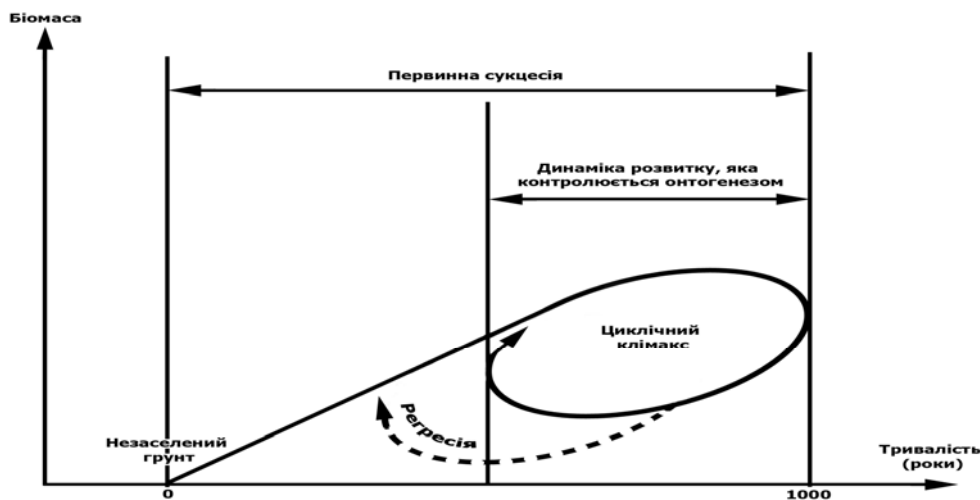


Рис. 1. Схематичний опис первинної сукцесії та її циклічного клімаксу

Поняття сукцесії з позицій екосистеми лісу трактується, як «спрямована у часі зміна видового складу рослинності та його вигляду за умови фактично константного клімату» (Finegan, 1984). За класифікацією В.М. Сукачова (1964) локальні (зворотні і незворотні) катастрофічні сукцесії біогеоценозів включають антропогенні, зоогенні, пірогенні та вітровальні, а також сукцесії, що викликані селевими потоками, зсувами, раптовими розмивами і т.п. Серед локально-катастрофічних сукцесій найбільш масштабними в Українських Карпатах є ті, що викликані вітровалами.

В роботі Бугмана «Екологія гірських лісів Швейцарії» (2006) наведено 4 основні механізми сукцесій (рис. 2):

- **заселення**, за якого самосів та сіянці колонізують певне середовище, «влаштовуються» та виживають у ньому, у протилежному випадку, вони не були б часткою динаміки сукцесії. До цього комплексу належать формування елементів поширення та їх фіксації до конкретних біотопів;
- **зміна екологічних характеристик біотопу**, які призводять до того, що абіотичні умови стають не сприятливими для існуючих видів та можуть толеруватись іншими видами, що сприяє їх успішному заселенню;

- **алелопатія та самотоксикація** пояснюється синтезуванням та виділенням багатьма організмами органічних речовин, функціонування та вплив яких є не завжди зрозумілим. Явище алелопатії важко перевірити експериментально, тому його значення є дискусійним. При самотоксикації організми виділяють речовини, що приводять до самоотруєння; цей процес відбувається здебільшого при старінні організмів, у яких автоматично настає біологічна смертність;

- **конкуренція**, а точніше конкурентна здатність, за якої вирішальну роль відіграють аутоекологічні вимоги видів (тіневитривалість і т.д.); а також реакція на кліматичні чинники (сухість), наявність поживних речовин і т.д. При цьому враховується г-/К-стратегія або стратегія життєвих циклів за Grim-ом (Grime, 1979). Зовсім мало деревних видів можна однозначно віднести до однієї чи іншої категорії через їх континуальні властивості.



Рис. 2. Схема основних механізмів сукцесії (за Kimmins, 2004)

Як уже вказувалось термін «сукцесія» введено Ф. Клементсом для позначення змінюючих один одного в часі угруповань, що утворюють сукцесійний ряд (серії), за яких кожна попередня стадія (серійне угруповання) формує умови для розвитку наступного. За умови відсутності «порушень», що спричиняють нову сукцесію, сукцесійний ряд завершується відносно стійким угрупованням, що є доволі збалансованим за даних факторів середовища. Таку кінцеву стадію Ф. Клементс назвав клімаксовою і на його думку вона визначається кліматичним клімаксом. Основною ознакою клімаксу в моноклімаксовій теорії сукцесій, що формалізована Клементсом є відсутність у ньому внутрішніх причин для будь-яких змін. Основними її постулатами є направлений, лінійний розвиток екосистем через серію стадій (Clements, 1916, 1936). Кінцева стадія при цьому самостійно підтримує своє існування (наприклад, високогірний карпатський ялиновий ліс, після його відмирання формує аналогічне ялинове угруповання). Особливою попередньою умовою виникнення клімаксу повинен бути константний клімат впродовж тривалого періоду, за якого природні умови поширення угруповань цілковито зайняті кліматичним клімаксом. Моноклімаксова теорія є базою для класичної фітоценології і її пов'язують з припущенням, що екосистема поводить себе як суперорганізм (Braun-Blanquet, 1964). На думку Браун-Бланке кожен вид по-різному реагує на зміни еколо-

гічних факторів, а клімаксовий біогеоценоз не поводить себе як окремий організм і не є необхідною складовою моноклімаксової теорії.

Ще один цікавий аспект. Існує дві принципово різні парадигми стосовно запроваджених Клементсом термінів: континуалізм і структуралізм. Прибічники структуралізму розвивають теорію Клементса, а прихильники континуалізму відкидають реальність угруповань і сукцесій, вважаючи їх стохастичними явищами й процесами (поліклімакс, клімакс-континуум). В останньому випадку екосистемні процеси спрощують до взаємодії видів, що зустрілися випадковим чином, та абіотичного середовища. Необхідно відмітити, що парадигма континуалізму була вперше сформульована радянським геоботаніком Л. Г. Раменським і, незалежно від нього, американським геоботаніком Г. Глізоном (Раменський, 1924; Gleason, 1927).

Стосовно основного положення поліклімаксової теорії, розробленої англійським біологом А. Тенслі є те, що у нього є відмова від ідеї конвергенції, тобто визнання, що формування клімаксових угруповань обумовлені не лише кліматом, а й такими чинниками як: едафічні чи біотичні, або пірогенний клімакс (Tansley, 1935).

Теорія «трьох напрямків» висунута австралійськими екологами (Connell, 1977). Основною тезою цієї теорії є те, що сукцесійні серії з'являються не тільки через фактор сприяння для їх почергового виникнення (фасилітацію), а через зміни, що викликані одним з трьох феноменів: фасилітацією (як у полі- та моноклімаксовій теорії), сповільнення перебігу процесів (інгібіцією) та толерування видами біотичних та абіотичних факторів.

Погоджуючись з професором Бугманом (2006), на нашу думку, попередні три теорії заслуговують на низку критичних зауважень. По-перше, у моно- та поліклімаксовій теорії надмірна увага приділяється сприянню зміни сукцесійних рядів (фасилітації), при чому інгібіція та толерування є не менш важливими чинниками. По-друге, Connell та Slatyer (1977) занадто категоричні щодо інтерпретації 1:1 (один сукцесійний ряд та одна причина його зміни: фасилітація/ толерування/ інгібіція). По-третє, усі три теорії недостатньо враховують очевидні механізми та причинні зв'язки і мають швидше описовий, ніж пояснювальний характер. По-четверте, відсутніми є дані щодо просторового масштабу сукцесії: де саме вона відбувається? Крім того, основна увага звертається на угруповання, що викликає сумніви, оскільки лісові біогеоценози з палеоекологічної точки зору є відносно недовговічними. Адже ж змінюються не окремі угруповання, а в першу чергу окремі види: т.з. «індивідуальна поведінка рослинності». Автори вищезгаданих теорій вважають, що «рання» стадія сукцесій може наступити тільки після екзогенних порушень, а за умови їх відсутності клімаксове угруповання відновлюватиметься нескінченно, що схематично показано на рисунку 3.

На верхньому рисунку показана лінійно-направлена сукцесія, де починаючи з першої стадії А проходять В та С аж до останньої стадії D, яка здатна себе замінювати. Повернення до попередньої стадії А можливе лише за умови екзогенного порушення (стрілки угорі). На нижньому ри-

сунку наводиться зразок циклічної сукцесії. Як і в попередньому випадку можливим є аналогічне проходження сукцесійного ряду, однак повернення до будь-якої попередньої стадії є можливим внаслідок будь-якого роду порушень. Такі відхилення можуть спричинятись ендогенними явищами (наприклад, морталітет великого дерева, що сприяє появі піонерної рослинності) або екзогенними (вітровал і т.п.), в залежності від типу порушень яких можлива поява будь-якої іншої сукцесійної стадії.

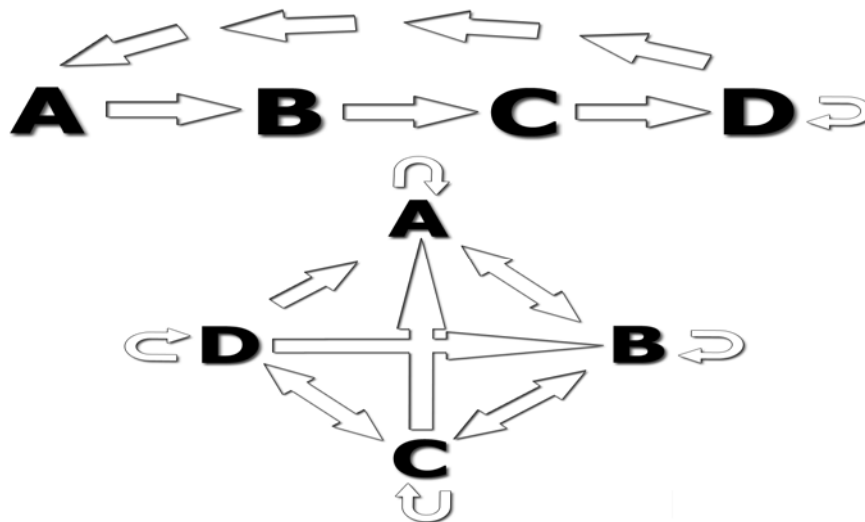


Рис. 3. Схема лінійної (наверху) та циклічної (внизу) сукцесії

У багатьох випадках за відсутності впливу на екосистему великомасштабних та синхронізованих подій, стає зрозумілим та очевидним факт, що жоден біогеоценоз не буде домінувати на великій площі (як передбачалось вищерозглянутими теоріями), а будуть наявними тільки невеликі за площею лісові парцели на різних сукцесійних стадіях, які чергуватимуться більш-менш регулярними циклами. З точки зору циклічної сукцесії використання поняття «клімаксове угруповання» має зміст тоді, коли його застосовування взагалі є бажаним, коли воно залежить від просторово-часових величин та об'єктів, які досліджуються (наприклад, чистий чи змішаний високогірний ялиновий біогеоценоз), а «механістичні» сукцесійні теорії повинні бути більш зрозумілими стосовно просторових критеріїв та більш адаптованими до окремих видів та їх біоекологічних особливостей, що викладено в праці «стратегії життєвих циклів та процесів у рослин» (Grime, 1979).

За «індивідуалістичною» теорією Gleason-а та Watta-а концепція циклічної сукцесії пояснюється як процес почергової зміни видів (Gleason, 1927, 1939; Watt, 1947). Ця теорія сприяла розробці кількісних математично-екологічних моделей, які мають важливе значення у дослідженнях лісових екосистем (Shugart, 1984, 1988). Важливими елементами цієї теорії є акцент на ролі індивідумів і видів та їх екологічних особливостей; значимість популяційної динаміки, конкуренції та толерантності (не виклю-

чаючи фасилітацію та інгібіцію); допустима випадкова динаміка замість лінійно-направленого процесу розвитку та можлива циклічність на різних просторових рівнях та часових етапах.

Тому двома найважливішими аспектами концепції Gleason-a є допустимість множинних сукцесійних варіантів та інтеграція «порушень» як внутрішньої складової сукцесії, з чого випливає сумнівність поняття «порушення». Виникає запитання, як розуміти поняття клімакс?

Гіпотеза мінливості сталої мозаїки, висунута Borgmann-ом та Likens-ом твердить, що рівновага, як атрибут клімаксу, можлива тільки на великих площах; і такі площі повинні бути набагато більшими за площі системних порушень (Borgmann, 1979). Тому лісовий біогеоценоз представляє собою часово-просторову мозаїку з невеликих ділянок, що регулярно з'являються та зникають (відновлення, природний відпад, розкладання і т.д.).

У зарубіжній науковій літературі використовуються вирази, що є практично синонімами невеликих лісових ділянок – «patch dynamics», або просвітів – «gap dynamics» (Picket, 1985). У Західній Європі були розроблені варіанти теорії Gleason-a під назвою «гіпотеза мозаїчних циклів» (Remmert, 1991). Уяву про загальний огляд вищеописаних сукцесійних теорій дають наведені дані у таблиці.

В даній роботі узагальнено емпірико-теоретичні напрацювання з досліджень лісових сукцесій та проведено інтерпретацію критичних зауважень до них, а також, на основі знань про тенденції динаміки природних букових лісів Українських Карпат («пралісів») запропоновано більш широке застосування математично-екологічних моделей для досліджень сукцесійних процесів у лісових біогеоценозах.

Загальний огляд сукцесійних теорій

	Рівень спостереження	Порушення	Механізми	Кінцева стадія
Моноклімакс (Clements)	Рослинні угруповання	Екзогенні	Сприяння	Кліматичний клімакс
Поліклімакс (Tansley)	- « -	- « -	- « -	Кліматичний або едафічний або біотичний або пірогенний клімакс
Теорія «трьох напрямків» (Connell і Slatyer)	- « -	- « -	Сприяння або гальмування або толерування	- « -
Теорія мозаїк (gap dynamics = patch dynamics) (Gleason)	Індивідууми (види)	Ендогенні	Різноманітні	«Мінливість сталої мозаїки», тобто мозаїки в динамічній рівновазі (розглядається для великих лісових площ)

Виходячи з ідеї циклічності геліо- та геофізичних процесів, можна постулювати закономірну циклічність клімату і локальних екологічних

катастроф (Санников, 1991). Їх наслідком є «імпульсний», «хвильовий» характер процесів розпаду, відновлення, росту та динаміки природних біосистем. Ця концепція відповідає прийнятій нами в якості робочої гіпотези «геп-парадигми» (Bormann, 1979), згідно з якою відновлення і формування лісових фітоценозів пов'язані з «вікнами» розпаду деревостану («canopy gaps»).

Мозаїчний розпад деревостану, який циклічно повторюється, призводить до утворення «вікон» в букових і хвойних гірських лісах. Цей процес є не випадковим, а стохастично детермінованим і обумовлений «накладанням» ритму стихійних катастроф на стадії онтогенезу дерев (Парпан, 2009). Екологічні особливості «вікон» розпаду у деревостані полягають у тому, що у прогалинах намету крон та корневих систем, що виникають внаслідок вивалу дерев утворюється оптимальне середовище для природного відновлення. У «вікнах» модального розміру (діаметром 25–30 і площею 500–700 м²) різко зростає рівень ФАР (з 3–4 % до 10–15 %), забезпеченість теплом та дощовими опадами (Slavik, 1957; Парпан, 2009) і зменшується коренева конкуренція довколишнього деревостану пропорційно продуктивності загинувших дерев (Санникова, 1992). «Мінералізована» поверхня ґрунту вітровальних «вивалів» представляє собою сприятливий субстрат для проростання насіння, особливо бука (Korpel, 1982; Скворцова, 1983; Парпан, 1994).

На достатньо великій і репрезентативній площі виявлення структури ценопопуляції бука (не менше 3–5 га) ще раніше в природньому абсолютно різновіковому клімаксовому деревостані була описана її локусно-хорологічна структура (Чистякова, 1991). На її основі нами була розроблена гіпотетична модель багатовікової динаміки її поколінь, яка може бути представлена наступним чином. Екзогенні катастрофи, що циклічно повторюються (вітровали, буреломи і т.д.) проходять локально і у різний період у тих чи інших локусах ценопопуляції букового лісу. Місце, час та площа відпаду дерев визначаються, головним чином, періодом досягнення ними синильної (патологічно розвинутої) стадії онтогенезу. В результаті інтеграції відновлювальних процесів відтворюється і безперервно зберігається імпульсно динамічна мозаїчна в плані та асинхронна у часі структура різновікових хороценолементів (Парпан, 2009). Саме на основі знань таких процесів та механізмів розвитку природних лісів вже більше 20 років тому розроблені імітаційні сукцесійні геп-моделі з екологічними складовими. На сьогодні сукцесійні моделі реально враховують конкурентні відносини між видами і зосереджені на основних механізмах сукцесії – «толерантності» та «сприяння»; даних щодо алелопатії/автотоксикації є зовсім небагато (Bugmann, 2006). Ці моделі охоплюють безпосередньо головні процеси, які відбуваються під час розвитку деревостанів, а також вплив різних факторів середовища (температури, опадів) і господарських заходів на ці процеси. Цей клас моделей відноситься до класу «динамічних лісоекологічних моделей». Їх основною концепцією є імітація росту окремого дерева за діаметром та висотою, яка базується на рівнянні максимально можливого росту, що лімітується численними біотичним та абіотичними факторами (температурою, вологістю ґрунту, конкурен-

цією). Основним пунктом у роботі цих моделей є те, що лише при отриманні імітаційних результатів з невеликих ділянок («гепів») формуватиметься таке відображення реальності, що пропонує розвиток клімаксового угруповання.

Прикладом таких моделей є модель FORKOME (Козак, 2006), яка була нами неодноразово верифікована на основі даних з різних фізіографічних умов Карпат та на різних за розмірами лісових прогалинах (Козак, 2003; Парпан, 2006, 2007). Особливо актуальне застосування моделі полягає в прогнозі зміни біомаси і чисельності дерев на прикладі букових, ялицевих і ялинових лісів у контрольних умовах та в умовах можливих кліматичних змін; сценаріях з вирубуванням та характеристиці способів відновлення на місці вирубаних насаджень, а також змін таксаційних виділів і лісових масивів. Отримані прогностичні результати рекомендовані в розробку відповідних лісоекологічних нормативів для лісівничої практики – в першу чергу різних способів і видів рубок головного користування (групово-вибіркових і групово-поступових, що втілені в Правилах рубок головного користування Українських Карпат (Правила рубок..., 2008).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бигон М.** Экология / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таузенд. – М. : Мир, 1989. – Т. 1. – 667 с.
- Заугольнова Л. Б.** Динамика ценопопуляций / Л. Б. Заугольнова. – М. : Наука, 1988. – С. 102-130.
- Климишин О. С.** Сукцесійна трансформація високогірних біогеоценозів Українських Карпат / О. С. Климишин : Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.16 «Екологія». – Д., 2008. – 44 с.
- Козак І. І.** Екологічна лісова комп'ютерна модель FORKOME / І. І. Козак, В. І. Парпан. – Івано-Франківськ : ВДВ ЦІТ, 2006. – 206 с.
- Козак І. І.** Комп'ютерна імітація динаміки природного букового лісу в басейні р. Боберка в Українських Бескидах / І. Козак, В. Меншуткін, В. Парпан та ін. // Міжнародна конференція в Мукачеві, Закарпаття. – Бірменсдорф-Рахів, 2003. – С. 85.
- Парпан В. І.** Структура, динаміка, екологічні основи раціонального використання букових лісів Карпатського регіону України / В. І. Парпан : Дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.16 «Екологія». – Д., 1994. – 411 с.
- Парпан В. І.** Гипотеза импульсной динамики девственных буковых лесов Украинских Карпат / В. И. Парпан, С. Н. Санников, Т. В. Парпан // Материалы Всероссийской научной конференции. – Екатеринбург : УрО РАН, 2009. – С. 120-125.
- Парпан Т. В.** Екологічне моделювання динаміки у різновікових ялицево-букових деревостанах Українських Карпат / Т. В. Парпан // Екологія та ноосферологія. – 2006. – Т. 17, № 3-4. – С. 47-52.
- Парпан Т. В.** Оцінка змін та напрямки сукцесій у вторинних ялиниках буково-ялицево-ялинових лісів Закарпаття / Т. В. Парпан // Екологія та ноосферологія. – 2007. – Т. 18, № 3-4. – С. 26-35.
- Правила рубок головного користування в гірських лісах України** (електронний ресурс) / Режим доступу до док.: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1149.923.1>
- Разумовский С. М.** Избранные труды / С. М. Разумовский // Сборник научных статей. – М. : КМК Scientific Press, 1999.
- Раменский Л. Г.** Основные закономерности растительного покрова и методы их изучения / Л. Г. Раменский // Вестник опытного дела Средне-Чернозёмной области. – Воронеж : Областная редакция издательского комитета Народного комиссариата земледелия, 1924. – С. 37-73.
- Санников С. Н.** Импульсная стабильность и микроэволюция популяций / С. Н. Санников // Экология популяций. – М. : Наука, 1991. – С. 128-142.
- Санникова Н. С.** Микроэкосистемный анализ ценопопуляций древесных растений / Н. С. Санникова // Екатеринбург : УрО РАН, 1992. – 65 с.
- Седых В. Н.** Учение Б. П. Колесникова о лесообразовательном процессе / В. Н. Седых // Материалы Всероссийской научной конференции. – Екатеринбург : УрО РАН, 2009. – С. 20-23.

- Скворцова Е. Б.** Экологическая роль ветровалов / Е. Б. Скворцова, Н. Г. Уланова, В. Ф. Балевиц // М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 187 с.
- Сукачев В. Н.** Биогеоценоз как выражение взаимодействия живой и неживой природы на поверхности Земли: соотношение понятий «биогеоценоз», «экосистема», «географический ландшафт» и «фация» / В. Н. Сукачев // Основы лесной биогеоценологии. – М. : Наука, 1964. – С. 5-49.
- Сукачев В. Н.** Основы лесной биогеоценологии / В. Н. Сукачев. – М. : Наука, 1964. – 574 с.
- Чистякова А. А.** Популяционная структура буковых лесов Карпат и возможности ее оптимизации / А. А. Чистякова, В. И. Парпан // Экология популяций. – М. : Наука, 1991. – С. 198-231.
- Borman F. H., Likens G. E.** Pattern and Process in a Forested Ecosystem. New York, Springer-Verlag, 1979, 253 S.
- Braun-Blanquet, J.** Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde. 3., neubearb. Und wesentlich vermehrte Auflage. Wien, Springer-Verlag, 1964. – 865 S.
- Bugmann H.** «Gebirgswaldökologie». Departament Umweltwissenschaften, ETH Zürich. Kurs Nr. 801-0908-00, 2006, 2G.
- Clements F. E.** Plant succession: An analysis of the development of vegetation. Washington, DC: Carnegie Institute. Washington Publ. No 242, 1916. – 512 S.
- Clements F. E.** Nature and structure of the climax. J. Ecol. 24: 252-284, 1936.
- Gleason H.** The individualistic Concept of the Plant Association // Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1926. 53: 7-26.
- Cleason H.** Further views on the succession-concept. Ecology, Vol. 8, No. 3, July 1927, pp. 299-326.
- Connell J. H., Slatyer, R.O.** Mechanism of succession in natural communities and their role in community stability and organization, American Naturalist, 111, 1977. – P. 1119-1144.
- Finegan B.** Forest succession. Nature 312 (5990), 1984. – P. 109-114.
- Grime J. P.** Plant strategies and vegetational processes. New York, John Wiley, 1979. – 222 S.
- Horn H. S.** Markovian processes of forest succession. In: Ecology and Evolution of Communities, M.L. Cody and J.M. Diamond eds., Belknap, Cambridge, Massachusetts, 1975. – Pp. 196-213.
- Kimmins J. P.** Forerst Ecology: A Foundation for Sustainable. Publisher: prentice Hall, 1997. – 596 pp.
- Kimmins J. P.** Forerst Ecology. Mc. Millan Publ. Company, New York. Collier Mc. Millan Publ., London, 1987. – 531 pp.
- Kimmins J. P.** Forest Ecology: a foundation for sustainable forest management and environmental ethics in forestry, 3rd Edition Prentice Hall, NJ, USA, 2004.
- Korpel S.** Die Urwälder der Westkarpaten. Stuttgrat: Fischer Verl., P. Haupt., 1993. 310 S.
- Kozak I., Menshutkin V.** Computer simulation of forests Ecosystem Dynamics // Biology Bulletin, 26, 6, 1999. – P. 586-592.
- Matter J.-F., Schütz J.-P.** Ecologie forestière, 3 ème semestre – Documents de cours. Chaire de sylviculture, EPF Zurich, 2002.
- Picket S.T., White P.S.** The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics. New York, Academic Press., 1985. – 472 S.
- Remmert H.** The mosaic-cycle concept of ecosystems. Berlin a.o., Ecological Studies, Springer Verlag. 1991. – 168 S.
- Shugart H.** A Theory of forest dynamics: the ecological implications of forest successions models. New York, Springer, 1984. – 278 S.
- Shugart H.** Terrestrial ecosystems in changing environments. Cambridge University Press. 1998. – 537 S.
- Slavik B., Slavikova J., Enik J.** Ecologie kotlikove obnovi smiseneho lesa // Rozpr. CSAV, Pr.1957. Roc. 67. S. 2-257.
- Tansley A.** The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology 16: 1935. – 284-307 pp.
- Watt A.** Pattern and Process in the Plant Community. The Journal of Ecology, Vol. 35, No. 1/2., 1947. – 1-22 pp.
- Whittaker R.H.** A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern, Ecological Monographs, 23, 1953. – 41-78 pp.

Рекомендує до друку
Й. В. Царик

Надійшла до редколегії 20.02.12

ЕКОЛОГІЧНА МІКРОМОРФОЛОГІЯ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ

УДК 631.42

О. В. Стрижак

ЕКОЛОГО-МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АРЕННИХ БОРОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ р. САМАРИ

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Виявлені особливості мікроморфологічної організації ґрунтів субору. Встановлені основні екологічні фактори які зумовлюють ці особливості: гідрологічний режим, мікрорельєф, механічний склад, рослинний фітоценоз. Досліджені новоутворення на макро- мезо- та мікрорівнях. За допомогою мікроаналізу встановлено їх хімічний склад.

Ключові слова: мікробудова, екологічні фактори, мікроаналіз, рельєф поверхні.

О. В. Стрижак

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
ЭКОЛОГО-МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
АРЕННЫХ БОРОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ р. САМАРЫ

Выявлены особенности микроморфологической организации почв субори. Установлены основные экологические факторы которые обуславливают эти особенности: гидрологический режим, микрорельеф, механический состав, растительный фитоценоз. Исследованы новообразования на макро-, мезо- и микроуровнях. С помощью микроанализа установлен их химический состав.

Ключевые слова: микростроение, экологические факторы, микроанализ, рельеф поверхности.

O. V. Strizhak

O. Gonchar Dnipropetrovsk National University
ECOLOGICAL AND MICROMORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC
OF PINE FOREST BIOGEOCENOSIS r. SAMARA

The micromorphological features of pine forest soils were found out. The basic environmental factors that cause these features are: hydrological regime, microrelief, texture of soil, plant phytocenosis. New formations in soil were studied on the macro-meso-and micro levels. The chemical composition of these new formations was ascertained through microanalysis.

Keywords: microstructure, ecological factors, microanalysis, surface relief.

Борові комплекси південно-сходу України розташовані, головним чином, на других піщаних терасах Дніпра і його притоків: Самари, Орелі, Вовчої й інших та приурочені до піщаних, дерновоборових, алювіальних ґрунтів, які за своїм походженням належать до давньоалювіальних відкладів, що утворилися в післяльодовикову стадію Вюрмського зледеніння

© Стрижак О. В., 2012

ISSN 1726-1112. Екологія та ноосферологія. 2012. Т. 23, № 3–4

37

(Бельгард, 1950). Висока пристосованість сосни до різних ґрунтово-гідрологічних умов визначає наявність типологічної різноманітності лісових біогеоценозів, що відрізняються за будовою і продуктивністю. За типологією природних лісів О. Л. Бельгарда, соснові ліси Самарського бору залежно від градацій зволоження розділяються на сім типів: від сосняків лишайникових – тип лісу АВ₀, що формуються на сухих піщаних ґрунтах, до сосняків сфагнових – тип лісу АВ₅, які пристосовані до знижених ділянок, де кореневі системи знаходяться в безпосередньому контакті із ґрунтовими водами. Загальна площа, що зайнята сосновими лісами, становить близько 7 605 га, або 68 % лісовкритої площі Самарського бору. Серед них переважають штучні насадження із середньою зімкнутістю і повнотою (0,6–0,7). На другій піщаній терасі ріки Самари лісова рослинність арен представлена борами і суборами (Бельгард, 1950).

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження еколого-мікроморфологічних особливостей ґрунтів борових комплексів виконували в лабораторії мікроморфології ґрунтів науково-дослідного інституту біології та кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара. Вибір ґрунтових монолітів проводився на пробній площі 211 Науково-навчального центру Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара «Присамарський біосферний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда» (Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.) у складі Комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара.

Виготовлення шліфів виконувалось за загально прийнятим методом, розробленим Е. Ф. Мочаловою (1956). Розшифрування мікроморфологічної організації ґрунтів проводилося за загально прийнятою схемою О. І. Парфьонової та К. А. Ярилової (1977)

Попередній опис ґрунтових сколів досліджувався за допомогою бінокюляру. Запилення сколів проводилось вуглем, попередній опис зроблено на РЕМ 100-У в лабораторії мікроморфології ґрунтів науково-дослідного інституту біології та кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара. Остаточний опис та мікроаналіз проводився на електронному мікроскопі РЕММА-2 в режимі вторинних та відбитих електронів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Екологічна характеристика умов свіжого субору (ПП 211)

Свіжий субір (ПП 211) займає позиції в зниженні рельєфу на другій піщаній терасі р. Самари. Перевищення над рікою становить + 7,5 м.

Типологічна формула: $B \frac{СП_2}{H / осв.ч.} 7C.зв.2Дзв.1Б.л$

де Б.п. – береза повисла.

У першому ярусі біогеоценозу сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.), у другому – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), береза повисла (*Betula pendula*

Roth). Одинично у підліску зустрічаються клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), скумпія (*Cotinus coggygia* Scop.), бересклет європейський (*Euonymus europaeus* L.). Деревостан – природного походження, переважно насінєвого відновлення. За показниками первинної біологічної продуктивності, це найбільш продуктивні соснові біогеоценози. Деревя сосни звичайної у досліджуваному суборі відносяться до високих класів бонітету (II, іноді I). Середня висота дерев сосни – 31 м, середній діаметр – 39 см, кількість стволів – 409 шт/га. Середня висота дуба – 15 м, діаметр – 17 см, кількість стволів на площі – 44 шт/га.

Неоднорідність деревостану за щільністю крони створює парцелярну структуру біогеоценозу. Основними парцелями є: дубово-конвалійна, дубово-сосново-купенова, сосново-різнотравно-злакова. Трав'янистий покрив складається з лісових видів з незначною домішкою рудерально-лісових та лучних: *Polygonatum multiflorum* L., *Convallaria majalis* L., *Poa nemoralis* L. та ін. Загальне покриття – 35 %. Свіжий субір оточений березовим і осиковим колками в знижених місцеперебуваннях, у підвищених – сосновим бором.

Лісова підстилка, за А. О. Дубиною (1972), тришарова, суцільна, пухка, трухлявоподібної структури. Запас підстилки 12,0 т/га, потужність – 2,47. Загальна кількість опаду 2,89 т/га. Опадово-підстилочний коефіцієнт, за Н. М. Цветковою (1992), дорівнює 6,6–2,8 із середньою зольністю опаду 5,5 %.

Глибина спостереженої свердловини – 4,5 м. Ґрунтова товща представлена дрібнозернистими пісками алювіального походження, верхньо- та середньочетвертинного віку. В якості водопідпору слугують поклади Харківського ярусу палеогену. Рівень ґрунтових вод – з 1,5 м. Тип лісорослинних умов – супісок свіжий. Зволоження – атмосферно-ґрунтове (Травлев, 1972).

Макроморфологічна будова ґрунтового профілю ПП 211

Н₀ (0–3 см) – лісова підстилка, складається з трьох шарів, поступово переходить в гумусовий горизонт, пухкий.

Н_d (3–5 см) – гумусовий, дерновий, вологий, чорний, рясно корененасичений, супіщаний, свіжий. В матеріалі горизонту переважають рослинні рештки по відношенню до мінеральних часток, рештки різного ступеня руйнації.

Н_r (5–11 см) – перехідний, темно-сірий, вологий, неоднорідно забарвлений, пухкий, структура пилювато-грудкувата, не міцна, рясно корененасичений.

Р_Н (11–22 см) – перехідний горизонт, вологий, неоднорідно забарвлений, світло-сірого кольору, пухкий, структура пилювато-грудкувата, не міцна, рясно корененасичений.

Р_{h1} G₀ (22–43 см) – брудно-сірого кольору з охристими плямами заліза по ходах коренів, безструктурний, наявні лише слабо оформлені агрегати, оглеєний.

Р_{h2} G₀ (43–59 см) – перехідний горизонт, світло-сірий, безструктурний, корененасичений, оглеєний.

P₁G₀ (59–94 см) – материнська порода, дуже щільний горизонт, неоднорідний, забарвлення сформоване мікронами оглеєння, сірого, сизого, синього кольорів та мікронами окиснення, навіть в охристе забарвлення, глеєвий. Загальний фон забарвлення – сірий.

P₂ G₀ (94–121 см) – однорідно забарвлений горизонт, сірувато-сизий, глеєвий, дуже щільний.

> 121 см – ґрунтові води.

Ґрунт – дерново-боровий, малогумусовий, середньовилужений, супіщаний, слаборозвинений на древньоалювіальних відкладеннях.

Мікроморфологічна характеристика профілю ґрунтів субору

РН (11–22 см)

Світлий за кольором з темними плямами гумусу або розкладеними рослинними рештками, щільний, не агрегований горизонт. Мікроустрій плазмowo-піщаний. Вміст зерен скелету складає 90 %. Складений в основному зернами кварцу, польових шпатів, циозиту, слюд, циркону. Зерна розміщені рівномірно, без орієнтування. Всі носять ознаки переносу, кути в більшості дещо зглажені, деякі з тріщинами, мутніють та втрачають двозаломлення. Основні форми, які характерні для зерен: ізометрична, таблитчаста, призматична. В основному, окатаної та добре окатаної форми. Горизонт складений середніми за розмірами зернами, менше дрібної фракції і незначною кількістю представлені зерна крупної фракції. Плазма глинисто-гумусна. Доля глинистої частини незначна, розміщується в основному по великих зернах тонкою плівкою. Гумусна частина представлена бурим гумусом та рослинними рештками. Бурий гумус аморфний, нерівномірно промощує матеріал основи, в основному, розташовується плівками навколо зерен та тяжами. Рослинні залишки на різних стадіях розкладання, є свіжі зрізи, напіврозкладені, сильно розкладені з повною втратою клітинної структури, зустрічаються у вигляді аморфних плям чорного та темно коричневого кольору (рис. 1, в). Мікроскладення щільне, представлене міжскелетними пустотами.

Ph₁ G₀ (22–43 см)

Світлого кольору неоднорідно забарвлений горизонт, більш розвинений поровий простір за попередній. Не агрегований горизонт. Мікроустрій плазмowo-піщаний. Вміст зерен скелету складає 90 %. Складений в основному зернами кварцу, польових шпатів, циозиту, слюд, циркону. Зерна розміщені рівномірно, без орієнтування. Всі носять ознаки переносу, кути в більшості дещо зглажені, деякі з тріщинами, мутніють та втрачають двозаломлення. Основні форми, які характерні для зерен: ізометрична, таблитчаста, призматична. В основному, окатаної та добре окатаної форми. Горизонт складений середніми за розмірами зернами, менше дрібної фракції і незначною кількістю представлені зерна крупної фракції. Плазма глинисто-гумусна. Доля глинистої частини незначна, розміщується, в основному, по великих зернах тонкою плівкою. Гумусна частина представлена бурим гумусом та рослинними рештками. Бурий гумус аморфний, нерівномірно промощує матеріал основи, в основному, розташовується плівками навколо

зерен та тяжами. Рослинні залишки на різних стадіях розкладання, на відміну від попереднього горизонту свіжих залишків майже нема, в основному трапляються напіврозкладені, сильно розкладені, з повною втратою клітинної структури, зустрічаються у вигляді аморфних плям чорного та темно-коричневого кольору. Мікроскладення порове.

Ph₂G₀ (43–59 см)

Щільний, світлий, неоднорідно забарвлений горизонт. Не агрегований. Мікроустрій плазмово-піщаний. Вміст зерен скелету складає 90 %. Складений, в основному, зернами кварцу, польових шпатів, циозиту, слюд, циркону. Зерна розміщені рівномірно, без орієнтування (рис. 1, а). Всі носять ознаки переносу, кути в більшості дещо згладжені, деякі з тріщинами, мутніють та втрачають двозаломлення. Основні форми, які характерні для зерен: ізометрична, таблитчаста, призматична. В основному, окатаної та добре окатаної форми. Горизонт складений середніми за розмірами зернами, менше дрібної фракції і незначною кількістю представлених зерна крупної фракції. Плазма глинисто-гумусна. Доля глинистої частини незначна, розташовується в вигляді плівок по зернах мінералів. Гумусна частина складається з аморфного бурого гумусу, розташований покровами по зернах мінералів та в вигляді тяжів. Велика кількість дрібних рослинних решток. Багато зрізів свіжих решток, деякі з ознаками розкладання, багато втрачають клітинну будову. Мікроустрій щільний. Поровий простір представлений порами-упаковками. Горизонт неагрегований.

P₁G₀ (59–94 см)

Забарвлення світло-бурувате. Зерна мінералів щільно прилягають один до одного. Площу шліфа майже навпіл розділяє крупна фітогенна пора, в середині якої свіжий зріз кореня. Мікроустрій плазмово-піщаний. Вміст зерен скелету складає 90 %. Складений, в основному, зернами кварцу, польових шпатів, циозиту, слюд, циркону. Зерна розміщені рівномірно, без орієнтування. Всі носять ознаки переносу, кути в більшості дещо згладжені, деякі з тріщинами, мутніють та втрачають двозаломлення. Основні форми, які характерні для зерен: ізометрична, таблитчаста, призматична. В основному, окатаної та добре окатаної форми. Горизонт складений середніми за розмірами зернами, менше дрібної фракції і незначною кількістю представлених зерна крупної фракції. Плазма гумусно-глинисто-залізна. Гумусна частина представлена значною кількістю свіжими рослинними залишками. Глиниста з поганим двозаломленням, або воно зовсім відсутнє. Залізна частина представлена, в основному, світло-бурою масою, яка заповнює майже повністю простір між скелетними зернами та цементує їх та дрібними залізними конкреціями нерівномірно розміщеними в матеріалі основи. Можна виділити деякі мікрозони з більш концентрованою бурою масою. Такі мікрозони в площі шліфа мають округлу форму. В цих мікрозонах більша концентрація залізистих конкрецій. Мікроскладення щільне. Поровий простір представлений крупною фітогенною порою із свіжим зрізом кореня. Новоутворення представлені залізними конкреціями та залізистим матеріалом, який

заповнює міжскелетний простір. Новоутворення хемогенного походження, розташовуються в середині ґрунтової маси.

P₂ G₀ (94–121 см)

Дуже щільний горизонт. Забарвлення світле, неоднорідне. Не агрегований горизонт. Мікроустрій плазмово-піщаний. Вміст зерен скелету складає 90 %. Складений, в основному, зернами кварцу, польових шпатів, циозиту, слюд, циркону. Зерна розміщені рівномірно, без орієнтування. Всі носять ознаки переносу, кути в більшості дещо зглажені, деякі з тріщинами, мутніють та втрачають двозаломлення. Основні форми, які характерні для зерен: ізометрична, таблитчаста, призматична. В основному, окатаної та добре окатаної форми. Горизонт складений середніми за розмірами зернами, менше дрібної фракції і незначною кількістю представлених зерн крупної фракції. Плазма залізисто-глиниста. Глиниста частина вкриває в вигляді тонких плівок скелетні зерна. Залізиста частина представлена округлими дрібними чорного кольору конкреціями. В ґрунтовій масі розташовуються нерівномірно. Мікроскладення щільне. Поровий простір представлений порами-упаковками. Новоутворення представлені округлими дрібними чорного кольору конкреціями. Хемогенного походження, в ґрунтовій масі розміщені нерівномірно (таб. 1).

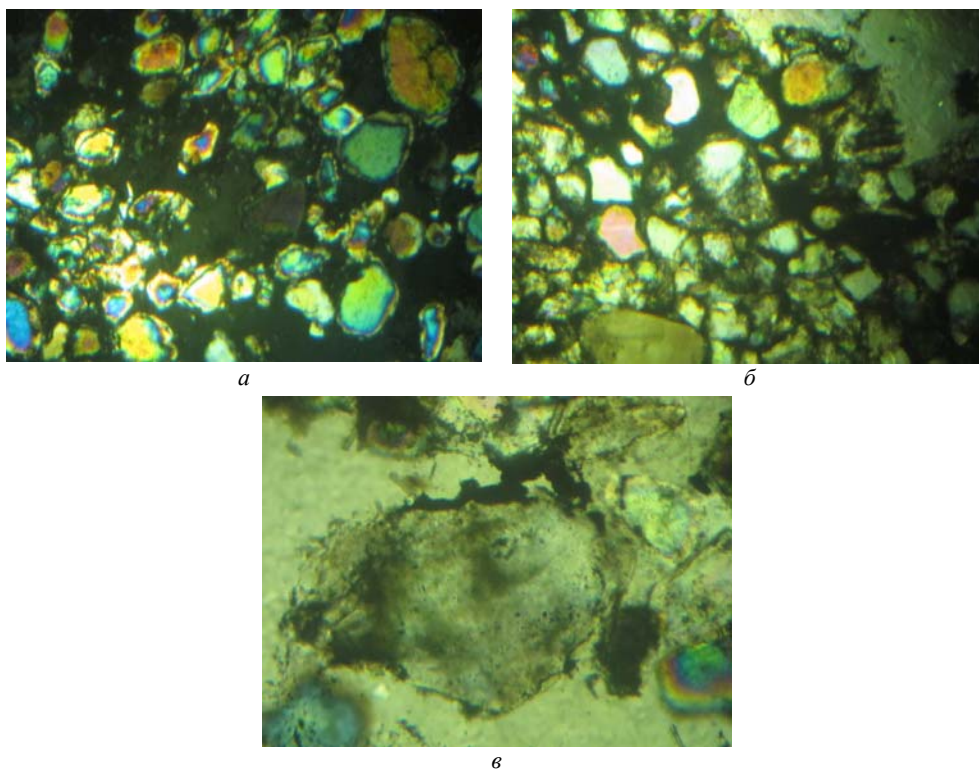


Рис. 1. Мікроморфологічні особливості профілю ґрунтів субору ПП 211:
а – скелет, горизонт РН 10–23 см X 60 нік +;
б – залізисто-глиниста плазма, горизонт Ph₂ 42–58 см X 60 нік ||;
в – повністю розкладений рослинний решток, горизонт РН 10–23 см X 100 нік ||

Класифікація кутан та новоутворень (по Брюєру) ґрунтів субору ПП 211

Горизонт	Класифікаційні ознаки				
	Тип поверхні	Речовинний склад	Внутрішня будова	Генезис	Додаткова характеристика
P ₁ G ₀ 59–94 см	між скелетними зернами	залізистий	матеріал темно-бурого кольору, що заповнює міжскелетний простір	хемогенний	матеріал заповнює пустоти та цементує зерна, утворюючи різні за розміром, близькі до округлої форми мікрозони
P ₂ 95–120 см	між скелетними зернами	залізисті	овальні та близькі до округлої форми конкреції чорного кольору	хемогенний генезис	краї чіткі, не дифузні

Мікроморфологічні особливості ґрунтів субору

Забарвлення горизонтів світле, неоднорідне. Обумовлене бурим гумусом. Мікроустрій однорідний по всьому профілю – плазмово-піщаний. Вміст скелетних зерен по всьому профілю – 90 %. Рослинні рештки добре представлені в верхніх горизонтах РН (10–23 см), Р_{h1} (23–42 см) та Р_{h2} (42–58 см), в основному, це або свіжі зрізи, або добре розкладена аморфна маса чорного кольору, яка втратила клітинну структуру. В нижніх трапляється, в основному, невелика кількість свіжих зрізів коренів. Плазма в незначній кількості, якісно неоднорідна по профілю, в верхніх горизонтах вона глинисто-гумусна, а в нижніх – залізисто-глинисто-гумусна. Розташовується по зернах мінералів або заповнює пустоти між ними. Поровий простір займає незначний відсоток, погано розвинений, представлений кореневими ходами та порами-упаковками.

Новоутворення представлені окислами та гідроокислами заліза, які розміщені в плазмі та забарвлюють її в бурий колір. Забарвлення не рівномірне, в площині шліфа можна виділити ділянки з більш або менш інтенсивним кольором.

На макрорівні залізисті новоутворення представлені бурого кольору утвореннями, які приурочені до коренів рослин. Ці ділянки більш щільніші та складніше їх розламати. При зволоженні новоутворення легко розсипаються на пісок.

Характеристика поверхонь та результати мікроаналізів новоутворень

На мезоморфологічних дослідженнях за допомогою бінокуляра виявлено, що поверхня іржаво-бурих плям утворена дрібнодисперсною

масою, яка заповнює простір між зернами мінералів та є своєрідним цементом, що їх скріплює між собою. Має напливний рельєф.

Аналіз сколів новоутворень проводився за допомогою скануючого електронного мікроскопу РЕММА 102 в режимі вторинних та відбитих електронів. Зерна мінералів вкриває дрібнодисперсна маса напливного характеру з включенням обломків дрібних мінералів (рис. 2, а, б). Рельєф поверхні неоднорідний, з бульбашковими утвореннями та гільчастими утвореннями з розгалудженнями. Поверхня вкрита мікротріщинами, що виникли внаслідок пересихання зразка. Сканування поверхні в режимі відбитих електронів показує нам, що поверхня, в основному, однорідна, з більш затемненими ділянками відносно правильної форми. В деяких випадках це пов'язано з рельєфом зразка.

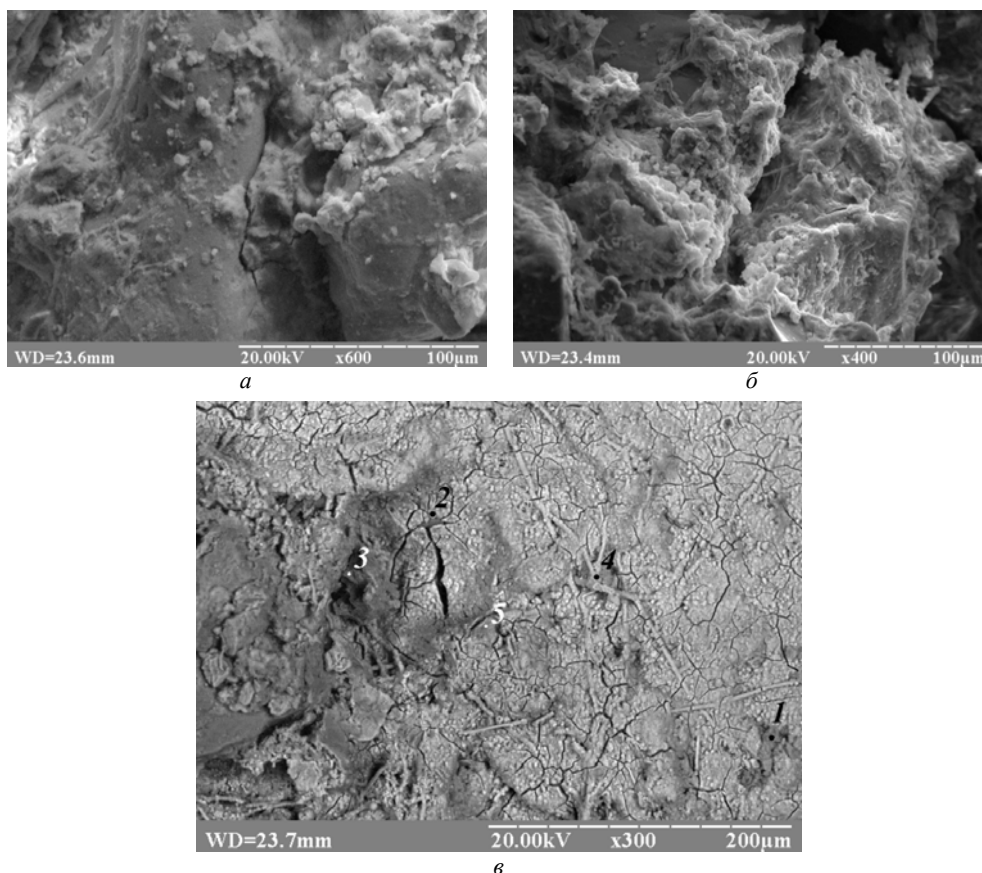


Рис. 2. Особливості поверхонь сколів:

- а – поверхня зерна кварцу з дрібнодисперсною масою та дрібними мінералами;
- б – напливний характер дрібнодисперсної маси;
- в – точки на поверхні, в яких зроблено мікроаналіз

Мікроаналіз основних структурних елементів поверхні дав нам такі результати (рис. 2, в). В точці 1 (більш затемнена мікрозона) велика концентрація Si, Fe та менше Al, набір цих елементів найбільш характерний для алюмосилікатів (рис. 3, таб. 2). В точці 2 утворення

майже чистого заліза, зі слідовими добавками Al, Si, S та кисню (рис. 4, таб. 3). В точці 3 алюмосилікатні утворення (рис. 5, таб. 4). В точці 4 залізо з незначними добавками сірки (рис. 6, таб. 5). В точці 5 схожа картина з попередньою четвертою точкою мікроаналізу (рис 7, таб. 6). Отже, поверхня зі світлим забарвленням складена, в основному, не силікатним залізом, в майже чистій формі з незначними домішками сірки, а більш темні ділянки з вираженням рельєфу представлені алюмосилікатними та силікатними формами заліза. Ці форми характерні для елементарних процесів ґрунотворення, пов'язаних з ілювіальною міграцією мулуватого-залізистої фракції. Ці процеси зумовлені періодичним перезволоженням, поганим дренажем в ґрунтовому профілі та динамічними окисно-відновними умовами.

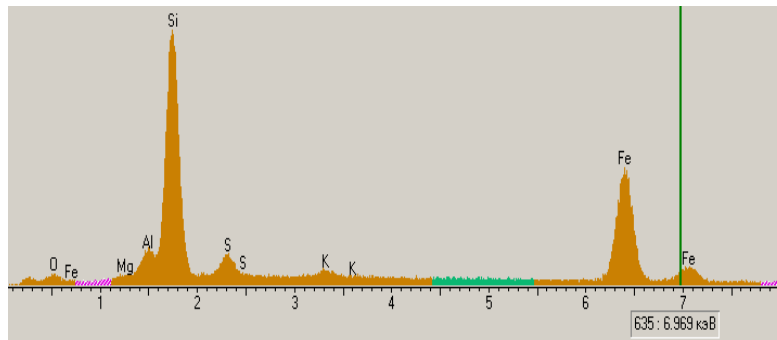


Рис. 3. Спектрограма мікроаналізу в точці 1

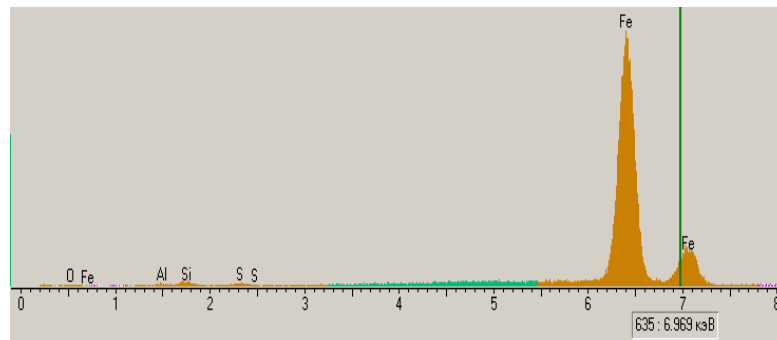


Рис. 4. Спектрограма мікроаналізу в точці 2

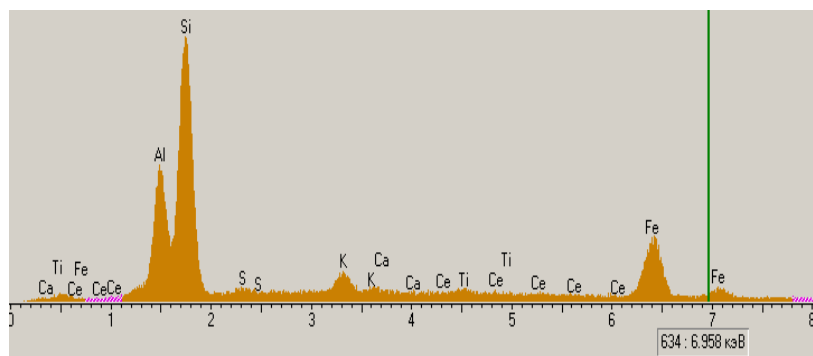


Рис. 5. Спектрограма мікроаналізу в точці 3

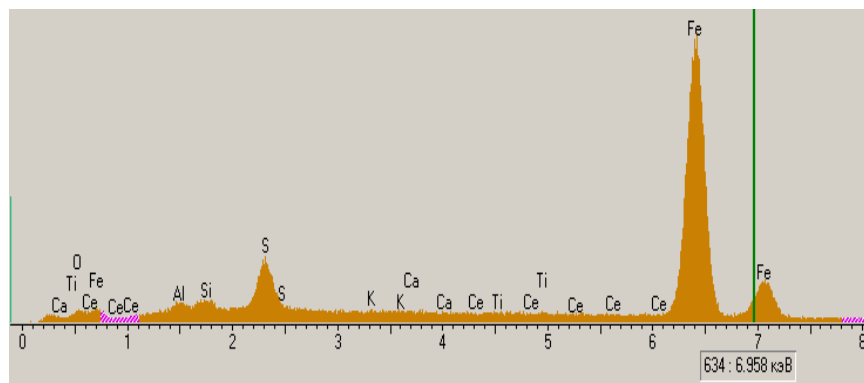


Рис. 6. Спектрограма мікроаналізу в точці 4

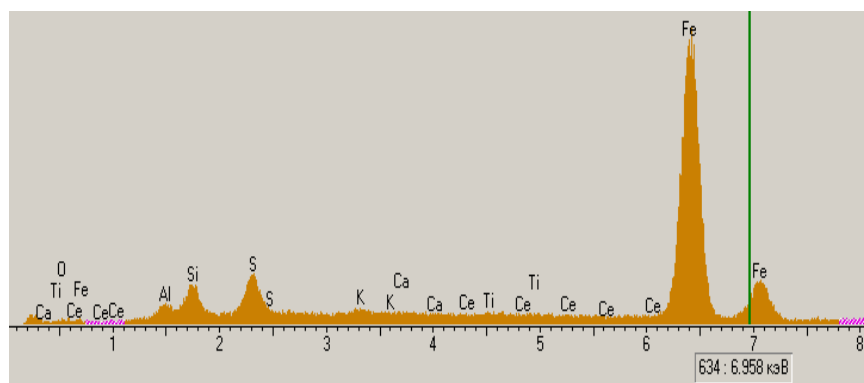


Рис. 7. Спектрограма мікроаналізу в точці 4

Таблиця 2

Результати мікроаналізу в точці 1

kV 20.00 OffAn 40.00						
Element	Sr	Intensity	Error	C Conc	P Conc	C ZAF
O	K	702.00	10.40	5.87	39.69	0.2486
Mg	K	556.00	13.23	0.97	60.30	0.7003
Al	K	2575.00	5.29	4.25	100.00	0.7605
Si	K	21478.00	1.57	35.45	100.00	0.7988
S	K	2229.00	5.37	5.14	53.45	0.6384
K	K	703.00	14.43	1.56	12.29	0.8781
Fe	K	11944.00	1.15	46.77	100.00	0.8869
Fe	L	168.00	29.77	0.00	100.00	0.0000
Summ 100.00						

Таблиця 3

Результати мікроаналізу в точці 2

kV 20.00 OffAn 40.00						
Element	Sr	Intensity	Error	C Conc	P Conc	C ZAF
O	K	77.00	13.16	1.33	39.69	0.1504
Al	K	127.00	11.13	0.29	100.00	0.6999
Si	K	286.00	6.50	0.57	100.00	0.8301
S	K	161.00	9.60	0.32	53.45	0.9311
Fe	K	22243.00	1.12	97.49	100.00	0.9942
Fe	L	17.00	0.00	100.00	0.0000	1.0046
Summ 100.00						

Таблиця 4

Результати мікроаналізу в точці 3

kV 20.00 OffAn 40.00						
Element	Sr	Intensity	Error	C_Conc	P_Conc	C_ZAF
O	K	311.00	25.01	5.84	39.69	0.1561
Al	K	6802.00	3.13	16.52	100.00	0.7281
Si	K	14004.00	2.12	40.72	100.00	0.6396
S	K	720.00	9.94	2.68	53.45	0.5569
K	K	1664.00	6.63	5.53	12.29	0.8259
Ca	K	584.00	12.94	1.70	51.33	0.8664
Ca	L	87.00	47.79	0.00	0.00	0.0000
Ti	K	578.00	13.05	2.19	100.00	0.8444
Ti	L	13.00	562.35	0.00	0.00	0.0000
Fe	K	3743.00	4.41	21.58	100.00	0.8497
Fe	L	97.00	36.92	0.00	100.00	0.0000
Ce	L	318.00	18.07	3.24	71.09	0.7524
Ce	M	82.00	42.32	0.00	0.00	0.0000
Summ 100.00						

Таблиця 5

Результати мікроаналізу в точці 4

kV 20.00 OffAn 40.00						
Element	Sr	Intensity	Error	C_Conc	P_Conc	C_ZAF
O	K	628.00	25.87	6.86	39.69	0.1379
Al	K	1602.00	9.28	2.17	100.00	0.6709
Si	K	1880.00	8.35	2.30	100.00	0.7800
S	K	5392.00	4.38	6.56	53.45	0.8762
K	K	783.00	15.59	1.05	12.29	1.0470
Ca	K	720.00	16.48	0.84	51.33	1.1040
Ca	L	237.00	36.64	0.00	0.00	0.0000
Ti	K	500.00	22.51	0.75	100.00	1.0882
Ti	L	-146.00	93.91	0.00	0.00	0.0000
Fe	K	29478.00	1.88	77.71	100.00	0.9544
Fe	L	786.00	13.85	0.00	100.00	0.0000
Ce	L	404.00	23.86	1.75	71.09	0.9107
Ce	M	165.00	43.01	0.00	0.00	0.0000
Summ 100.00						

Таблиця 6

Результати мікроаналізу в точці 5

kV 20.00 OffAn 40.00						
Element	Sr	Intensity	Error	C_Conc	P_Conc	C_ZAF
O	K	217.00	36.83	3.39	39.69	0.1242
Al	K	1264.00	8.84	2.20	100.00	0.6710
Si	K	2569.00	5.85	4.06	100.00	0.7793
S	K	3331.00	4.82	5.30	53.45	0.8626
K	K	1020.00	10.59	1.76	12.29	1.0520
Ca	K	670.00	14.05	1.01	51.33	1.1046
Ca	L	178.00	30.77	0.00	0.00	0.0000
Ti	K	546.00	16.83	1.07	100.00	1.0843
Ti	L	-88.00	82.99	0.00	0.00	0.0000
Fe	K	23289.00	1.83	1.83	78.83	100.00
Fe	L	151.00	32.65	0.00	100.00	0.0000
Ce	L	427.00	18.15	2.38	71.09	0.9106
Ce	M	53.00	76.21	0.00	0.00	0.0000
Summ 100.00						

ВИСНОВКИ

Низька частка порового простору, погана агрегованість, велика доля зерен мінералів обумовлені легким механічним складом, що в свою чергу негативно впливає на водно-повітряний режим цих ґрунтів.

Залізисто-глиниста плазма утворюється внаслідок процесів оглеєння. В свою чергу, процеси оглеєння утворені завдяки близькому розташуванню ґрунтових вод, промивному типу зволоження та анаеробним умовам.

Динамічні окисно-відновні умови призводять до утворення нестійких залізистих новоутворень хомогенного походження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Белова Н. А.** Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины / Н. А. Белова. – Д. : ДГУ, 1997. – 264 с.
- Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
- Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : КГУ, 1950. – 264 с.
- Дубина А. А.** Лесная подстилка как показатель биологической продуктивности лесных биогеоценозов Присамарья // А. А. Дубина / Вопросы степного лесоведения. – Д. : ДГУ, 1972. – Вып. 3. – С. 32-33.
- Зонн С. В.** Железо в почвах (генетические и географические аспекты) / С. В. Зонн. – М. : Наука, 1982. – 206 с.
- Цветкова Н. Н.** Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины / Н. Н. Цветкова. – Д. : ДГУ, 1992. – 238 с.
- Мочалова Э. Ф.** Изготовление шлифов из почв с ненарушенным строением / Э. Ф. Мочалова // Почвоведение. – 1956. – № 10. – С. 98-100.
- Парфенова Е. И.** Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении / Е. И. Парфенова, Е. А. Ярилова. – М. : Наука, 1977. – 197 с.
- Травлеев Л. П.** К стратиграфии четвертичных отложений правобережья Присамарского стационара / Л. П. Травлеев // Вопросы степного лесоведения. – Д. : ДГУ, 1972. – Вып. 3. – С. 51-60.

Рекомендує до друку
Н. А. Білова

Надійшла до редколегії 04.09.12

ЕКОЛОГІЧНА ГІДРОЛОГІЯ

UDK 502.1

J. G. Ray¹, J. Krishnan¹, S. Unni¹, V. Shobha²

NUTRIENTS, PRODUCTIVITY AND POLLUTION OF PERIYAR LAKE, KERALA, INDIA

¹*St. Berchmans College, India*

²*University of Kerala, India*

Three-year monitoring of the pollution status of a commercially exploited tropical freshwater reservoir, Periyar Lake, Thekkady, Kerala, India situated central to a world famous wildlife sanctuary, the Periyar Tiger Reserve included monthly assessment of nitrate nitrogen, Kjeldal nitrogen, inorganic phosphorus, silica; primary and secondary production, biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, oil and grease, maximum probable number of Coliform bacteria, count of *Escherichia coli*, pesticide and heavy metal content in the waters. For convenient and systematic studies six permanent sampling stations were fixed in the Lake in accordance with differences in degrees of human interactions within different parts of the Lake. In spite of the increasing anthropogenic influences, the nutrient concentration and primary productivity in the hundred years over artificial Lake remained quite normal in most part of it during the entire period of study, owing to its undisturbed watershed. This suggested the setting up of wildlife sanctuaries around reservoirs as effective watershed management method of commercially exploited lake systems in tropics in general. However, statistically significant fluctuations in certain quality parameters at certain locations and the high amount of oil content found in the lake, suggested the need of careful management and proper monitoring of such systems. Oil spill from motor boats in the lake was found extended throughout the Lake, even up to the core of the sanctuary area. Coliform bacteria count was high at all stations during most of the seasons.

Key words: Periyar Lake, Nutrients, primary production, pollution, oil and grease, seasonal changes.

Дж. Г. Рей¹, Дж. Крішнан¹, С. Юнні¹, В. Шобха²

¹*Коледж ім. св. Берчманса, Індія*

²*Університет Керали, Індія*

ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЗАБРУДНЕННЯ ОЗЕРА ПЕРІАР, КЕРАЛА, ІНДІЯ

Трьохрічний моніторинг стану забруднення тропічного прісноводного озера Періар, Теккаді, Керала, Індія, яке експлуатується з комерційної точки зору, що розташовано в центрі всесвітньо відомого заповідника живої природи – Періарського заповідника тигрів, – включає в себе щомісячну оцінку нітратного азоту, азоту за Кьельдалем, неорганічного фосфору, кварцу; первинної та вторинної продукції, біохімічної потреби в кисні, нафтопродуктів, максимально вірогідної кількості коли-бактерій, кількості кишкової палички, вмісту пестицидів та важких металів у воді. Для зручності систематичних досліджень були встановлені шість станцій відбору проб в озері залежно від ступеня антропогенного впливу всередині різних частин озера. Незважаючи на зростаючий техногенний вплив, завдяки непорушеному вододілу концентрація поживних речовин та первинна продуктивність штучного озера протягом ста років залишається нормальною в більшій частині водойми. Це передбачає створення заповідника живої природи навколо водойми як ефективного метода управління вододілом озерних систем в тропіках, що експлуатуються, в цілому. Однак статистично позначені коливання параметрів певної якості в деяких місцях та велика кількість виявленого в озері

вмісту нафтопродуктів потребує точного управління та контролю за подібними системами. Розливи нафтопродуктів, які з'явилися внаслідок їзди моторних човнів, були знайдені на всій поверхні озера, навіть в заповідній зоні. Кількість бактерій групи кишкової палички була високою на всіх станціях протягом більшої частини сезонів.

Ключові слова: озеро Періяр, поживні речовини, первинна продукція, забруднення, нафтопродукти, сезонні зміни.

Дж. Г. Рей¹, Дж. Кришнан¹, С. Юнни¹, В. Шобха²

¹ Колледж ім. св. Берчманса, Індія

² Університет Керала, Індія

ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОЗЕРА ПЕРИАР, КЕРАЛА, ИНДИЯ

Трехгодовой мониторинг состояния загрязнения эксплуатируемого с коммерческой точки зрения тропического пресноводного озера Перияр, Теккади, Керала, Индия, расположенного в центре всемирно известного заповедника живой природы – Периярского заповедника тигров, – включает в себя ежемесячную оценку нитратного азота, азота по Кьельдалю, неорганического фосфора, кварца; первичной и вторичной продукции, биохимической потребности в кислороде, нефтепродуктов, максимально вероятного количества коли-бактерий, количества кишечной палочки, содержания пестицидов и тяжёлых металлов в воде. Для удобства систематических исследований были установлены шесть станций отбора проб в озере в зависимости от степени антропогенного влияния внутри различных частей озера. Несмотря на возрастающее техногенное влияние, благодаря ненарушенному водоразделу концентрация питательных веществ и первичная продуктивность искусственного озера в течение ста лет остается нормальной в большей части водоема. Это предполагает создание заповедника живой природы вокруг водоема как эффективного метода управления водоразделом эксплуатируемых озерных систем в тропиках в целом. Однако статистически обозначенные колебания параметров определенного качества в некоторых местах и большое количество обнаруженного в озере содержания нефтепродуктов требует точного управления и контроля над подобными системами. Разливы нефтепродуктов, появившиеся вследствие езды моторных лодок, были найдены на всей поверхности озера, даже в заповедной зоне. Количество бактерий группы кишечной палочки было высоким на всех станциях в течение большей части сезонов.

Ключевые слова: озеро Перияр, питательные вещества, первичная продукция, загрязнение, нефтепродукты, сезонные изменения.

Limnology of tropical reservoirs in general is very significant (Heide, 1982). Construction of dams across rivers and the resultant man made lakes generates harsh ecological aspects (Birsal, 1994). Every aquatic ecosystem is a unique natural feature, and the study of each system in detail is necessary for case-by-case assessment of ecological threats (Hakanson, 2004). Water resources are under pressure and in danger as a result of potential pollution and contamination risks due to over use and misuse of the resources all over the world (Karagul *et al.*, 2005). There are reports on long-term decrease in the area of Lake over the last 30 years due to the siltation and climate change (Su and Jassby, 2000). Gulati and Donk (2002) identified fresh water deterioration as a challenging problem in industrialized Western Europe, especially in countries with intensive agricultural practices as well as animal husbandry. Nitrogen in freshwater is found increased over the last one and a half centuries (Rabalais, 2002). Nutrient load is a serious issue in tropical lakes in general (Lind and Lind, 2002). Becht and Harper (2002) reported deterioration of tropical African Lakes due to over exploitation. There is close relationships between catchments area characteristics and lake characteristics (Hakanson *et al.*, 2003).

The reservoirs in the Western Ghats in Kerala are unique ecosystems controlled by rainfall rather than temperature; these are oligotrophic having least production potentials, and are physico-chemically and biologically different (Khatri, 1992). However detailed studies of freshwater systems in this region are rare (Sugunan, 1995). Boat activity in freshwater lakes is a serious problem (Hilton and Phillips, 1982). A comparative study of small reservoirs in seven different countries spread over in Africa, Asia and Latin America highlighted the significance of reservoirs as important freshwater wealth of tropical nations such as India (Sugunan, 1997).

Periyar lake system stands as a model to explain certain basic principles of natural freshwater ecosystem management and wildlife management of tropics in general. It is the oldest of all mega reservoirs in India and the broadest reservoir in Kerala, over hundred years of use and has a unique history. The Dam was constructed during 1886-95 according to the Project plan and leadership of a British Visionary, Capt. R E Pennycuik who used his personal resources for the completion of the project (Manoharan 2000). It may be noted that the construction of this Lake enabled the protection of its watershed in its present form (Mackenzie, 1963), representing one of the best of wildlife sanctuaries of Asia and a noteworthy National Park, the Periyar Tiger Reserve (PTR) in the country (World Geographical Encyclopedia, 1989). Though the reservoir beautifies the Tiger Reserve (Asari, 1986), the Lake was never recognized as a natural resource integral to the sustainable management of the PTR. Instead, it has been treated as a mere economic resource. The economic benefits so far received from the Lake were magnificent (Manoharan, 2000). The average annual total water discharge from the Lake varies from 20,000 to 30000 million cubic feet. Water from the Lake serves as the sole source of drinking and of irrigation of land of about 90647 ha for the past 100 years in the adjacent Tamil Nadu State. The average annual production of power from Periyar is 454 Million Units. The ecological and aesthetic value of this system is incalculable. However, there exist conflicts between conservation objectives and the livelihood opportunity of tribal fishermen in the area which is a potential danger to the whole fish life in the Lake (CED Report, 2000). Roopa (1995) made a specific study on the wildlife tourism in the PTR and mentioned the need of monitoring the impact of tourism on the system as a whole including the Lake. The Management Plan (2001) emphasized intensive ecological investigations for its sustainable management; the key to which is the monitoring of nutrient status, primary productivity and other types of organic pollutants in the Lake.

Three-year monitoring of the nutrient content, productivity characteristics and pollution aspects were therefore, important to test the ecological resilience of one of the best protected tropical freshwater system, the Periyar Lake, a very precious water resource which may be considered as a 'common human heritage' now subjected to anthropogenic pressures of tourism in the zone. Moreover, the present investigation stands as a model general assessment of the pressure of developmental activities such as tourism on tropical freshwater systems in general. The importance of avoiding conflicts between the management of forests and lakes or reservoirs adjacent to forests is revealed, especially for the sustainable conservation of wildlife in both the systems.

MATERIALS AND METHODS

(a) The Lake

Periyar Lake (Figure 1) lies in the Periyar Plateau of the Western Ghats at $9^{\circ} 18'$ to $9^{\circ} 40'$ northern latitude and $76^{\circ} 55'$ to $77^{\circ} 25'$ eastern longitude. The PTR forms the major watershed of the Lake consisting of undulating hills, varying in altitude and the elevation around the Lake is about 800-1200 m and the water surface is situated at about 900 m above mean sea level. The water-spread area of the Lake is 26 km^2 with steep shoreline and a maximum depth of 46 m at the dam site.

(b) Filled Stations

Since morphometry of the Periyar Lake is complex with a lot of dendritic structures along its whole length, and the base of the flooded plane in the reservoir in general has an undulating topography, accounting of spatial variation was not easy in this system. However, six permanent sampling stations were fixed in the lake for convenient monitoring and systematic field study and regular sampling of waters. The stations were designated as Periyar Lake Stations (PLS) – PLS-1, PLS-2, PLS-3, PLS-4a, PLS-4b, and PLS-5 respectively (Figure 1).

(c) Sampling and Laboratory Analysis

Water samples were collected from the lake approximately between 15th and 20th of every month, from April 2002 to April 2005. Direct field measurements and sampling started at 9AM. The order of sampling was PLS-5 first and then PLS-1 to PLS-4 in regular order. The sampling of waters at PLS-5 and PLS-1 were done from the shores and that at PLS-2 to PLS-4 (b) were carried out from motor boat. Samples were collected from surface (1-2cm) and bottom (2-10m) regions of the lake. The depth from which the bottom water sample collected was not uniform at all stations. Samplings were always in triplicate from each station for the study of all the parameters. In different seasons the depth varied from 1-3 meters at Stations 1 and 4b, 2-6 meters at station 5; it varied from 6-10 m at Station-2 but it was almost uniformly 10 meters at Station-3 and station 4b. Two liter of water of both surface and bottom were collected from each spot at all stations. Samples were collected in well cleaned polythene bottles of two liter capacity. The bottom samples were collected using a Meyer's water sampler. Bottom samples were transferred to the polythene bottles using a plastic tube. The bottles were packed appropriately in well-insulated boxes filled with ice cubes and were kept in darkness in iceboxes at 4°C till the samples reached the laboratory for analysis. After reaching the laboratory the samples for BOD measurements were immediately incubated and others were kept in a refrigerator for next day's analysis.

Sampling and measurement for BOD was as per the standard methods followed by APHA (1995). Two separate bottles were used for each sample. Oxygen in the first bottle was fixed on the spot immediately after the collection and the second bottle containing water was kept in darkness at 4°C (in iceboxes) till it reached the laboratory. After reaching the laboratory at about 10 PM, the unfixed samples were immediately set for incubation at 20°C for 5 days and the BOD was accounted afterwards. Chemical Oxygen Demand

(COD) was measured following standard methods (APHA, 1995). Samples for MPN and Faecal *Coliform* analysis were collected from surface water of each station separately in 100 ml pre-sterilized dark bottles, and kept in darkness at 4 °C in ice boxes till reaching the laboratory (Trivedy and Goel, 1986). Bacterial analysis of samples kept in the fridge was done on next day morning in the laboratory of Microbiology of the Indian Rubber Research Institute, Kottayam, as per the standard procedures of APHA (1995).

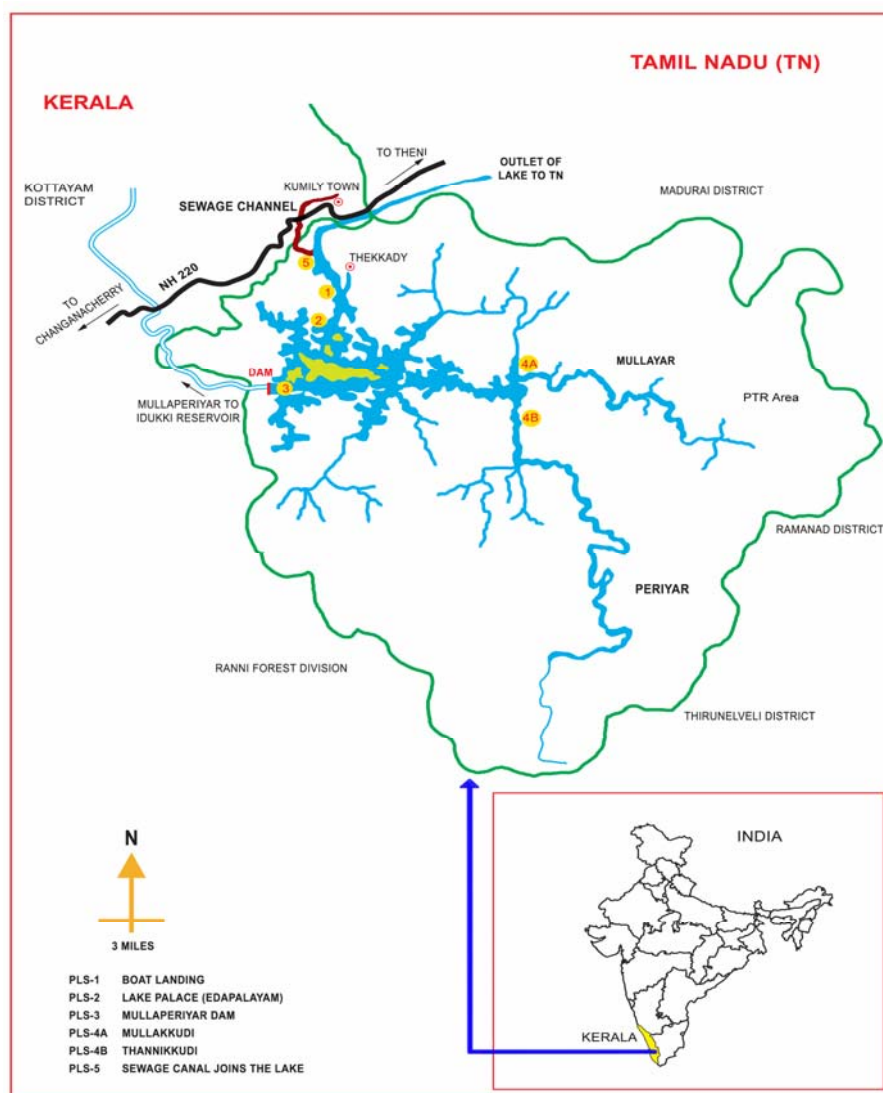


Fig. 1. Location map of Periyar Lake

Total Nitrogen was determined by Micro-Kjeldal method (APHA, 1995). Nitrate Nitrogen, Inorganic phosphorus and silica were measured using visible spectrophotometer as per APHA (1995). Separate samples were collected for accounting the Oil and grease content on surface waters and the analyses were carried out in the laboratory according to Trivedy and Goel (1986). Estimation of primary production was carried out for the surface water samples only. Light and

dark bottle method was used in this study (Trivedy and Goel, 1986). Of the two light bottles and one dark bottle for each sample, oxygen in the first light bottle was fixed immediately after collection for measuring the initial oxygen content but that of other light bottle and the dark bottle were kept in room temperature; light bottle in open light and dark bottle in darkness for three hrs and then fixed the dissolved oxygen (DO). DO was measured following Winkler iodometric method (Trivedy and Goel, 1986). Secondary production was measured partially and indirectly from that of the data of fish catch. The Data of daily and annual Fish catch were collected directly from the tribal people, and also from the records of the Tribal Welfare Society.

Pesticide residues were analyzed for stations 1, 3 and 4b alone and that too only once during the investigations, in October 2003. Measurements were analyzed by gas chromatography method (APHA, 1995) in the Laboratory of the Department of Toxicology, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore. Heavy metal content such as lead and mercury were analyzed by Atomic Absorption Spectrophotometer (APHA, 1995) in the Laboratory of the Department of Environmental Science, University of Kerala. This measurement was carried out for water samples from all the six stations, twice during the study period (August and October 2003).

Results of the descriptive measures (average and variance) for all the parameters were calculated seasonwise, stationwise, and yearwise. The data used for seasonwise analyses were the average of the four measurements made in each season. The variations of each particular parameter across stations and that over seasons or years were calculated from ANOVA using the Microsoft Excel.

RESULTS

A. Nutrient Status of the Lake

(1) Nitrate Nitrogen

Seasonwise and stationwise analysis of Nitrate N of surface water showed that the Nitrate N at station 5 was comparatively higher than that of the other stations during all the three seasons. The highest amount of Nitrate N noticed in the Lake was 0.6 mg l^{-1} at station 5 during pre-monsoon of 2002 and the lowest value noticed was 0.1 mg l^{-1} at many stations during all the three seasons in different years. Throughout the period of study the lowest Nitrate content was noticed at Station 4 (b). The fluctuations in Nitrate N over different years at all stations were insignificant during the pre-monsoon and northeast monsoon whereas the fluctuations across different stations were significant during all the seasons. During the southwest monsoon, the fluctuations in this factor over years and that across different stations were significant in the Lake. However, a comparison of the three-year average value of Nitrate N (Table 1) showed that the fluctuations over seasons were insignificant but that across different stations were very significant. In general the nitrate N of the Lake at station 5 was found higher than that of other stations during all seasons. Station-2 showed the second highest value in this parameter during all seasons.

(2) Total Kjeldal Nitrogen

Examination of the total *Kjeldal* Nitrogen content of surface waters of Periyar Lake revealed that in the pre-monsoon, the fluctuations in its content in the Lake over years and seasons were insignificant; but the fluctuations over years and

seasons were very significant during southwest monsoon. In the northeast monsoon the fluctuations over years were significant but that across stations were insignificant. The highest value noticed during this study was 3.9 mg l^{-1} at station 2 during northeast monsoon of 2004 whereas the lowest value noticed was 1 mg L^{-1} at station-4a and 4b during southwest monsoon of 2003. Three-year average value of total Kjeldal N is given in Table 2. In general pre-monsoon quantities were slightly higher than that of the other seasons and the quantity at station 5 was slightly higher than that of other stations. Moreover, significant fluctuations were observed over seasons and across stations in the Lake.

Table 1

Three-year average of Total Nitrate Nitrogen of surface water (mg l^{-1})						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4
Southwest monsoon	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.4
Northeast monsoon	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.007777778	2	0.003889	3.181818	0.085232	4.102816
Columns	0.191111111	5	0.038222	31.27273	8.52E-06	3.325837
Error	0.012222222	10	0.001222			
Total	0.211111111	17				

Table 2

Three-year average of Total Kjeldal Nitrogen of surface water (mg l^{-1})						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	2.6	2.4	2.4	2.5	1.9	3
Southwest monsoon	1.8	1.7	1.7	1.5	1.6	2.1
Northeast monsoon	2.2	2.2	2.2	2.4	1.5	2.4
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	1.623333	2	0.811667	24.59596	0.000138	4.102816
Columns	1.071667	5	0.214333	6.494949	0.006119	3.325837
Error	0.33	10	0.033			
Total	3.025	17				

(3) Total Inorganic Phosphorus

Comparison of total inorganic phosphorus content of the Lake throughout the study period, in all the seasons, showed that its quantity at station 5 remained higher than that at all the other stations and the second highest quantity was at station 2. Yearwise and stationwise fluctuations in inorganic phosphorus content were found significant during the pre-monsoon and southwest monsoon. In the northeast monsoon yearwise fluctuations were insignificant whereas the stationwise fluctuations were very significant. Inorganic phosphorus content in the lake varied from 0.08 mg l^{-1} to 0.1 mg l^{-1} . Three-year average of inorganic P in the lake (Table 3) showed that the fluctuations in it over seasons and across stations were significant.

Table 3

Three-year average of Total Inorganic Phosphorus of surface water (mg l⁻¹)

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	0.08	0.04	0.04	0.03	0.03	0.08
Southwest monsoon	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.06
Northeast monsoon	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.06
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.001678	2	0.000839	9.805195	0.004393	4.102816
Columns	0.004161	5	0.000832	9.727273	0.001345	3.325837
Error	0.000856	10	8.56E-05			
Total	0.006694	17				

(4) Total Silica in the Lake

Total Silica in Periyar Lake waters varied from 0.41 mg l⁻¹ (at station 4 B during the southwest monsoon) to 0.01 mg l⁻¹ (at stations 1 to 4 B during the northeast monsoon). In general the silica content of the waters was slightly higher in the southwest monsoon at all stations than that during other seasons. In the pre-monsoon the fluctuations in silica content was only slightly significant over years but insignificant across stations whereas in the southwest monsoons the fluctuations over years and that across stations were very significant. However, in the northeast monsoons fluctuations in inorganic P was found insignificant over years but very significant across stations. Three-year average quantity of silica of different seasons (Table 4) showed that the fluctuations in it over different seasons were highly significant but that across stations were insignificant in the Lake.

Table 4

Three-year average of Total Silica of surface water (mg l⁻¹)

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	0.1	0.09	0.14	0.17	0.19	0.11
Southwest monsoon	0.2	0.18	0.26	0.24	0.34	0.24
Northeast monsoon	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.07
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.1452	2	0.0726	66	1.73E-06	4.102816
Columns	0.0154	5	0.00308	2.8	0.077929	3.325837
Error	0.011	10	0.0011			
Total	0.1716	17				

B. Primary Productivity of the Lake

Macrophyte vegetation which belongs to the categories such as surface or submerged free-floating and rooted with floating Leaves were not found in Periyar Lake system throughout the entire period of study. Rooted submerged plants were found in the shallow periphery alone. They were mostly grasses which get submerged only temporarily during fluctuations of water levels in the Lake. However, in the summer, when certain zones of the lake were found

extremely shallow, submerged and emergent Macrophytes were noticed in such regions of Lake. In bottom exposed zones, hygrophite communities were also noted, which were quite temporary. Therefore, phytoplankton was found to be the major Primary Producers of the Lake and the primary productivity due it was directly assessed. A major share of the secondary production was assessed indirectly from the data of fish catch from the Lake. In a lake surrounded by forests such as the Periyar Lake, secondary production depends on the significant input such as flowers, fruits, litter, and dead or live faunal material including terrestrial insects, animal excreta and partly decayed dead matter and humus containing surface soil. However, no accounting in this regard was made during the present study.

(1) Gross Primary Production (GPP)

The average seasonal value of GPP of surface water varied from 0.17 to 0.36 mg l^{-1} of Oxygen per hr. In general GPP at Stations 2, 3 and 4 A was observed slightly higher in the northeast monsoon than that of other seasons. The GPP at Station 5 was found slightly higher than that of other stations in all seasons. Fluctuations in GPP over different years were insignificant whereas it across different stations were significant during the pre-monsoon and southwest monsoon. In the northeast monsoon the fluctuations in it over years and across different stations were insignificant. Three-year average of GPP (Table 5) of the Lake showed that its fluctuations over different seasons and across different stations were significant in the Lake.

Table 5

Three-year average of GPP of surface water (mg l^{-1} of O_2 /hr)						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	0.25	0.24	0.25	0.28	0.24	0.33
Southwest monsoon	0.24	0.25	0.27	0.25	0.19	0.32
Northeast monsoon	0.31	0.31	0.33	0.3	0.27	0.3
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.008211	2	0.004106	6.855288	0.013344	4.102816
Columns	0.011028	5	0.002206	3.682746	0.037699	3.325837
Error	0.005989	10	0.000599			
Total	0.025228	17				

(2) Net Primary Productivity (NPP)

The average seasonal NPP of the surface water was found very low at all stations and the value of it over three years varied from 0.03 to 0.19 mg l^{-1} of Oxygen/hr. No definite trend was noticed in NPP among sampling stations and between seasons at all stations in the Lake throughout the period of study. Fluctuations in it over different years and across different stations were insignificant during all the seasons. However, in the three-year average of NPP (Table 6) significant fluctuations in NPP were observed over seasons and across stations in the Lake.

Table 6

Three-year average of NPP of surface water (mg l ⁻¹ of O ₂ /hr)						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	0.13	0.12	0.11	0.11	0.13	0.13
Southwest monsoon	0.14	0.16	0.14	0.11	0.09	0.15
Northeast monsoon	0.13	0.13	0.14	0.11	0.15	0.12
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.000344	2	0.000172	0.488959	0.627191	4.102816
Columns	0.001444	5	0.000289	0.820189	0.56229	3.325837
Error	0.003522	10	0.000352			
Total	0.005311	17				

(3) Community Respiration (CR)

The average seasonal value of CR in surface water over different years ranged from 0.08 to 0.24 mg l⁻¹ of Oxygen/hr. As in the case of NPP, the rate of respiration showed no definite trend across sampling stations or seasons in the Lake throughout the entire period of study. Fluctuations in it over years and across stations were insignificant during pre-monsoon and northeast monsoon seasons in the Lake. In the southwest monsoon, its fluctuations over seasons were insignificant whereas its fluctuations across stations were significant. The three-year average value of CR in the Lake (Table 7) showed that there were no significant fluctuations in it over seasons and across different stations.

C. Pollution in the Lake

(1) Biochemical Oxygen Demand (BOD)

BOD is the measure of degradable organic matter present in water and is defined as the amount of oxygen required by the microorganisms in stabilizing the biologically degradable organic matter under aerobic conditions. It is therefore, an important measure of pollution of a water body. Seasonal BOD of surface water of Periyar Lake over the three-year period of study varied from 0.4 to 3.1 mg l⁻¹ and that of bottom water varied from 0.7 to 3.1 mg l⁻¹. In the years 2003 and 2005 BOD was found comparatively higher during the pre-monsoon than that at the other seasons. In general, yearly fluctuations in the BOD of surface water were insignificant during pre-monsoon and southwest monsoon whereas the fluctuations in BOD across different stations were significant during both these seasons. However, in the southwest monsoon, there were significant fluctuations in BOD of surface water over years, but the fluctuations in BOD across different stations were found insignificant in the season. Fluctuations in the three-year average value of BOD (Table 8) of surface water were significant over different seasons and across different stations. Fluctuations in seasonal BOD of bottom water over years and across different stations were insignificant during pre-monsoon and southwest monsoon. But in the northeast monsoon, the fluctuations over years were slightly significant but that across different stations were insignificant. The fluctuations in the three-year average value of BOD of bottom water (Table 9) in the Lake were found insignificant over seasons and across different stations.

Table 7

Three-year average of CR of surface water (mg ^l ⁻¹ of O ₂ /hr)						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	0.11	0.12	0.14	0.17	0.11	0.43
Southwest monsoon	1	0.09	0.13	0.14	0.11	0.16
Northeast monsoon	0.17	0.18	0.19	0.19	0.12	0.14
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.040011	2	0.020006	0.388516	0.687866	4.102816
Columns	0.206311	5	0.041262	0.801329	0.573411	3.325837
Error	0.514922	10	0.051492			
Total	0.761244	17				

Table 8

Three-year average of BOD of surface water (mg ^l ⁻¹)						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	2	1.1	1.6	1.3	1.8	2.6
Southwest monsoon	1	1.1	0.6	1	0.6	1.4
Northeast monsoon	1.6	1.3	1.2	1.5	1.1	1.8
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	1.863333	2	0.931667	11.99571	0.002204	4.102816
Columns	1.48	5	0.296	3.811159	0.034175	3.325837
Error	0.776667	10	0.077667			
Total	4.12	17				

(2) Chemical Oxygen Demand (COD)

COD of only the surface water of the Lake was measured in the present investigation. In general, the COD at stations 5 and 1 were found quite different from that of the other stations. During the Pre-monsoon season of the entire period of study, COD at Station 5 and 1 over different years were found quite similar and COD at station 5 was only slightly higher than that at Station 1; but during the Southwest and Northeast monsoons the COD at station 5 was found very much higher than that at station 1. In general fluctuations in COD of

Table 9

Three-year average of BOD of bottom water (mg ^l ⁻¹)						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	1.8	1.4	1.8	1.1	1.5	2.5
Southwest monsoon	1.1	1.3	1.1	1.7	0.93	1.7
Northeast monsoon	1.6	2	1.8	1.6	1.2	2
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.598878	2	0.299439	3.085762	0.090416	4.102816
Columns	1.174694	5	0.234939	2.42108	0.10971	3.325837
Error	0.970389	10	0.097039			
Total	2.743961	17				

Periyar waters across stations were highly significant during all seasons whereas fluctuations in COD of the surface water over years were significant during the southwest monsoon alone. Three-year average of COD of surface water (Table 10) showed that the fluctuations in it over different seasons were insignificant but that across different stations were highly significant.

Table 10

Three-year average of seasonal COD of surface water (mg l ⁻¹)						
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	3.5	1.7	1.5	1.5	1	3.6
Southwest monsoon	2.8	2	1.5	1.2	0.8	3.4
Northeast monsoon	2.6	2	1.4	1	0.9	3.5
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	0.181111	2	0.090556	1.815145	0.212557	4.102816
Columns	15.82944	5	3.165889	63.4588	3E-07	3.325837
Error	0.498889	10	0.049889			
Total	16.50944	17				

(3) Oil and Grease in Surface Waters

A measure of Oil and grease leaked out from motor boats in the surface waters is inevitable in assessing the pollution status of the Lake. Seasonal average of oil and grease in surface waters of the lake during the entire period of study varied from 110 to 2282 mg l⁻¹. Oil and grease at station 5 and 1 were found much higher than that at other stations in all seasons during the entire period of study. It was also embarrassing to note that the amount of oil and grease at station 2 was almost equal to that at stations 5 and 1 during certain seasons of some years in the Lake. In general the fluctuations in oil content over the different years of study were insignificant but that across different stations were highly significant during pre-monsoon. However, in the southwest and northeast monsoon period, the fluctuations in oil in the surface waters of the Lake over different years and that across different stations were highly significant. Three year average seasonal value of oil and grease at different stations (Table 11) showed that the fluctuations in it over different seasons and across different stations were highly significant in the Lake.

(4) Microbiology of Water

Monthly counts of bacteria, both the Maximum Probable Number (MPN) of *Coliforms* and the count of *Escherichia coli* (*E. coli*) were determined during 2004 alone. The seasonal averages of these data are given in Table 12 and Table 13 respectively. The MPN recorded at all the stations during the entire seasons were very high. It was highly embarrassing to note that *E.coli* count observed in the Lake was above the water standards prescribed for drinking or recreation purposes at all the stations except at Station-4 (b). The count was extremely high at stations 5 and 1. Water at the station 4b alone was found free from *E.coli*. Its count at station-5 was found extremely high.

Table 11

Three-year average of Oil and Grease of surface water (mg l⁻¹)

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station 5
Pre-monsoon	1871.7	1094	1033	471	307.7	1732
Southwest monsoon	1430.3	871	603.3	427	344	1680.7
Northeast monsoon	962.3	663	458.3	310.3	154.7	1080.7
ANOVA						
Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Rows	700396.92	2	350198.5	12.4605	0.001926	4.102816
Columns	3921021.2	5	784204.2	27.90297	1.44E-05	3.325837
Error	281046.89	10	28104.69			
Total	4902465	17				

Table 12

MPN of Coliform bacteria (No/100ml)

Season	Station-1	Station-2	Station-3	Station-4a	Station-4b	Station-5
Pre monsoon	940+	189	1900+	1910+	A	2487+
Southwest monsoon	2400+	133	1800+	2400+	1900+	2400+
Northeast monsoon	2400+	167	2400+	2400+	2400+	2400+

A = absent

Table 13

Count of Escherichia coli in the Lake (No/100ml)

Season	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4a	Station 4b	Station-5
Pre monsoon	146	60	34	43	A	467
Southwest monsoon	152	38	76	70	A	434
Northeast monsoon	132	46	18	78	A	280

A = absent

(5) Pesticide residues and Heavy metals

Contaminated runoff from upland agricultural region permeates through stream and reaches natural waters (Rao 1996). Therefore, a preliminary analysis of water samples each from three different stations representing the end, middle and origin of the Lake was carried out in October 2003 for pesticide residue content. The results revealed that residues of organo-chloro or organo-phosphorus pesticides in the Periyar Lake waters were at a negligible non-detectable level.

Wastewater discharged through the sewage system is a recognized source of heavy metal in water (Klein 1974). Since Periyar waters receive wastewater from the Kumily Township at station 5, analyses were carried out for the occurrence of heavy metals such as Lead and Mercury at all the six different stations, twice during the study period (August and October, 2003). However, the quantity of both these heavy metals was found negligible in the Lake waters.

DISCUSSION

Accumulation of Nitrogen and Phosphorus in natural waters is more closely related to external factors such as cultural influences, fertilization and rate of flow (Hutchinson, 1938). Nitrogen is generally considered the primary

limiting nutrient for phytoplankton biomass accumulation (Rabalais, 2002). The maximum acceptable concentration of N in water for humans either for drinking or for recreation and aesthetics is 10 mg l⁻¹ (of nitrate or nitrate together with nitrite) or 1 mg l⁻¹ (nitrite alone) whereas a maximum concentration of 100 mg L⁻¹ (nitrate or nitrate and nitrite together) or 10 mg l⁻¹ (nitrite alone) is permissible for animals including wildlife (Riordan, 1993). Maximum permitted limit of drinking water level of NO₃ N is 20 mg l⁻¹ according to ICMR (1975) and 45 mg l⁻¹ according to ISI (1991). Nitrogen content in the Periyar Lake system, the maximum of which noticed during the study period was 0.6 mg l⁻¹ of Nitrate or 3.9 mg l⁻¹ of total nitrogen, therefore, is not at all alarming. There were similar observations in other water bodies in the Western Ghats (Abbassi et al., 1997). In spite of the increasing anthropogenic influences N concentration found at most stations during the entire period of study was quite low and the reason is nothing but the undisturbed watershed and low residence time of water in the Lake. However, a slightly higher value of both the total Kjeldal form and the NO₃ form of N observed at station 5 followed by station 1 is a clear evidence to suggest that the impact of sewage is spreading to the interior, even up to the station-1 region of the Lake. Since the precious wildlife of the sanctuary reaches up to station 1, this is a serious threat to the conservation of them in the sanctuary.

There was a seasonal trend of a comparatively slightly higher amount of total Kjeldal N during pre-monsoon at all stations, whereas the trend was not visible in NO₃ form of N. Southwest monsoon was the season of the lowest content of total Kjeldal N in the Lake. This observation does not agree with that of Osborne et al. (1987) who found that concentration of P and N increased during higher water levels. Highest amount of Nitrate in rainy season may be due to the addition of nitrogen in the form of runoff water and organic pollution due to sewage entry whereas nitrate depletion in winter and summer may be due to the photosynthetic activity of the alga or due to the oxidation of organic compounds (Blum, 1956). However, in Periyar Lake monsoon had a dilution effect on nutrients in the system and this is mainly due to the undisturbed watershed in the region.

Phosphorus (P) is the primary limiting nutrient in most lakes and reservoirs. It is a major nutrient that triggers eutrophications and required by algae in small quantities (Bandela et al., 1999). Low amount of P limits the growth of all the algal forms most often, but N limits the growth of certain algal species alone, especially those which do not fix N itself. Each P ion promotes the incorporation of seven molecules of N and 40 molecules of CO₂ in algae (Wetzel, 1983). Phosphorus content in surface water of Periyar Lake was found varying from 0.01 to 0.1 mg l⁻¹, during all seasons throughout the entire three year period of study. Phosphorous content of 0.05 to 0.1 mg l⁻¹ is threshold of it as a nutrient for natural waters (Jeppesen et al., 1997). But Romero et al. (2002) considered Lake Pamvotis with a P content of 0.11 mg l⁻¹ as one of intermediate nutrient status. A water body may be considered as eutrophic if the total phosphorus value ranged in between 20-30 µg per liter (Welch, 1980). P in the Lake (10 to 60 µg l⁻¹ at inlet zones and 10 to 80 µg l⁻¹ at stations 2 and 3) showed seasonal fluctuations of

oligotrophic to eutrophic nature. It is the low residence time of water that is responsible for the major control of eutrophication in the Lake. Maximum accumulation of P was noticed at all stations during the pre-monsoon (season of lowest inflow and out flow rate) and the minimum at northeast monsoon (season of the highest inflow and outflow). Moderate content of phosphorus was noticed during the southwest monsoon. Spatial trends in variations of P in the Lake suggested spreading of the impact of sewage at station 5 to the interior of the Lake. Monsoon in general has a dilution effect on P in the Lake which emphasized the significance of undisturbed watershed around the Lake.

Silica is of significance as a major nutrient for diatoms and may become a limiting nutrient during diatom blooms. Egge and Aksnes (1992) found that diatom dominance of mesocosm communities was directly related to the availability of silicate. Silica additionally limits the growth of diatoms (Schindler, 1978). Therefore, the Periyar Lake water seems to be not favourable for Diatom growth. Analysis of the interrelationships of nutrient content and phytoplankton characteristics will be continued in the next part of the paper. The moderate nutrient content of this hundred years over commercially exploited system revealed its resilience to disturbance owing to its characteristic position in the midst of an undisturbed watershed and the very fast removal of water resource from the Lake for electricity generation.

There are many purposes for studying primary productivity in Lakes. The direct approach that is receiving greater attention in the recent times is the correlation of fish yields with primary production (Liang et al., 1981). Although extensive studies of primary production have been conducted in Africa and temperate regions of the world, relatively few studies have been conducted in the south and Southeast Asia (Talling and Lemoalle, 1998). High light intensity during the day and the much higher temperature contribute to the large difference in primary productivity between tropical and temperate aquatic systems (Lewis, 1987). Primary production is often affected by nutrient availability in tropical lakes (Talling and Lemoalle, 1998). Rain induced high primary productivity has been observed in some African lakes (Melack, 1979; Thomas et al., 2000). Amarasinghe and Viverberg (2002) made a detailed study of the primary production in a reservoir in Srilanka. Primary production in tropical lakes is generally three times higher than in temperate lakes (Lemoalle 1981; Amarasinghe and Viverberg 2002). However, the seasonal averages of GPP (0.17 to 0.36 mg l^{-1} of Oxygen hr^{-1}), NPP (0.03 to 0.19 mg l^{-1} of Oxygen hr^{-1}) and CR (0.08 to 0.24 mg l^{-1} Oxygen hr^{-1}) observed in Periyar Lake were quite low when compared to that of similar tropical or temperate lakes. This is definitely correlated to the low nutrient content of the system. During the three year monthly study, respiration never exceeded the (GPP). In general, the study of primary productivity showed that this Lake system has a low and stable primary productivity, characteristic to an oligotrophic system. In tropical regions the first rains after the start of the rainy season usually carry a lot of nutrients to the reservoir. But in this Lake such an inflow of nutrients and its impact on productivity was not evident either due to undisturbed watersheds or due to the fact that the residence time of water is very short and most of these nutrients do not remain long to a higher accumulation in the system to have such an impact.

Low residence time is owing to the fast pumping down of water resources for its economic uses in the eastern plains in Tamil Nadu. However, the impact of these factors on the hydrobiology of the Lake system and the ecology of the wildlife of the reserve would be a complex issue to investigate further. But the positive role of keeping the watershed as wildlife reserve as a measure to minimize nutrient impact and productivity of the Lake system was quite visible. Therefore, the 'Periyar Model' may be utilized in management systems of Reservoirs and Lakes in general.

In a Lake surrounded by forests such as the Periyar Lake, secondary production depends not only on primary algal productivity, but also on significant input from adjacent forest systems including fruits, litter, dead or live faunal material such as terrestrial insects, animal excreta, partly decayed dead matter, humus containing surface soil and soil organisms. The amount of daily fish catches from this type of an oligotrophic system stands as a good evidence to this fact. Moreover, removal of much of the secondary production from the Lake in the form of fishes might be another reason for the low nutrient content of the system. Both these facts need further investigations to establish better models of economic exploitation of tropical freshwater reservoirs in general.

The fishing activities of tribal in the lake is not yet scientifically organized (Management Plan, 2001). During our three year monitoring of the Lake, what we have gathered was that about 150 tribal fishermen are still daily fishing in the Lake. The common exotics were Gold fish (European Carp – *Cyprinus caprio* var. *communis*) and Tilapia (*Orochromis mossambicus*, Peters). But the fish catch included endemic species such as the *Masheer* (*Puntius curmuca*) or *Kuyil* and *Kooral* (Tor kudree), both of which are threatened Cyprinids. Data from fishermen in the area during the three year period of monitoring showed that an average of 0.5 to 2 kg of fishes is caught daily by each fisherman (exceptional catch of 10-20 kg also was reported). Therefore, the daily fish catch from the lake was found to be around 75 to 300 kg. Even if the total number of fishing days per month is fixed as 20, the monthly catch is 1500 to 6000 kg and the annual catch would be 18 to 72 tones. The previous calculation of annual fish catch was 12 tonne (Arun, 1999). Since fishes from Periyar Lake are a costly delicacy for diners at Hotels and Resorts in Kumily there is high demand on Periyar fishes in the township and fishing is becoming more and more intensive day after day in the Lake. Though, the fish catch is positively contributing to the removal of huge amount of nutrients from the Lake of both phosphorus and Nitrogen, the present trend of fishing if is continued, there is no doubt that all the endemic fish fauna of the Lake would become extinct very soon. Excessive removal fish fauna will have its deleterious impact on the general biology of the Lake ecosystem as a whole. This suggested the need of an integrated approach in wildlife management in reservoir or lake attached ecosystems in general.

Since it is a generally accepted fact that BOD of very clean waters will be $<2 \text{ mg l}^{-1}$ (Carvalho et al., 2002), Periyar waters with seasonal average of BOD ranging from 0.4 to 3.1 mg l^{-1} may be considered quite devoid of biodegradable pollutants. This is definitely owing to its position inside the undisturbed PTR.

However a general increase in BOD at station 5 during all seasons throughout the period of study evidence the impact of growing township on the waters.

Oil and grease leaked out from tourist boats was found to be the major pollutant in Periyar Lake. Baker (1971) reported a growth stimulation of phytoplankton following oil pollution. The impact of oil spill in Periyar Lake will also be assessed in the next part of this paper. However, there are reports on the impacts of oil on frogs and turtles following oil spill (Alexander et al., 1981). Oil pollution affects all aquatic organisms including aquatic birds. In birds oil pollution may cause mineral imbalances such as zinc deficiency, which can take the form of immune depression spanning multiple generations (Beach et al., 1982). Werner (1983) reported that an increased oxygen demand by the biological community, nutrient immobilization, a reduction in plant biomass accumulation and a heterotrophically dominated ecosystem as the general effect of oil pollution. There are many reports on the impact of oil on aquatic birds (Eppley, 1992; Warheit et al., 1996; Eppley and Rubega, 1996; Briggs et al., 1997; Neva, 2005). Toxicities of different oil components to freshwater organisms are well known (Bhattacharya et al., 2003). Chronic oil pollution is continuous and hard to track or clean up because it comes bit by bit and it is having a long-term negative effect on wildlife (Vince, 2006). Oil pollution of Periyar Lake, of course, has of chronic as well as acute impacts depending on the season and sites in the Lake. Oil and Grease were found on water surface throughout the Periyar Lake as constant broken film during the entire period of study. Since the seasonal average of Oil and Grease during the three year period of study was found varied from 110 to 2282 mg l⁻¹ in the Lake, it is possible that organisms in the Lake may sustain numerous forms of physiological lesions after petroleum hydrocarbon ingestion, although they may not indicate, if any, outward signs of debilitation. Hence, the Lake with its rich endemic fish resources, which also indirectly supports the precious wildlife of the sanctuary and also of migratory water fowls, the impact of oil pollution would be catastrophic to the whole terrestrial and aquatic fauna of the region in the long run. Moreover, the Lake system offers a good chance of studying about all such impacts of oil pollution on phytoplankton, fish and other aquatic bio-resources. The leak out motor oil creates an oil slick on surface water. Loss of amenity value, when a water body is covered in oil can be enormous, and have huge repercussion on the tourist industry. The exchange of gases across the air water interface is important in regulating concentration of various constituents of ecological and water quality concern (Rakesh and Effler, 2002). It is estimated that the used motor oil causes about 40% of the pollution in U. S. waterways (Paul, 2004). Since Periyar water is also a major recreational resource of tourists visiting the place and also the drinking water resource of hundred thousands of people in Tamil Nadu State, the impact of such pollutants on tourist industry in the future and health of huge mass of people in the long run also must be well examined. The oil content was directly related to intensity of boat activities and the impacts of oil spill in the Lake was found not restricted to the region of boat activity alone but extended throughout the Periyar Lake, several hundreds of meters inside the entire lake, even up to the core of the sanctuary area. There is no doubt that the wild animals which drink from the surface waters are continuously receiving a share of the oil film on surface waters

at many points in the lake. Pug-marks of wildlife on oil covered banks are good evidences to the same (Figure 2). In general, the present findings point to those conflicts between internationally supported conservation efforts and economic needs of people of tropics in general.

At all Stations, the highest oil content was observed during the Pre-monsoon; the lowest amount during the northeast monsoon and moderate oil content during the southwest monsoon. Our observations during the three year period have shown that it is in the Pre-monsoon that many wild animals resort to the direct dependence on the main water body of the lake. The increasing accumulation of oil in surface waters during this season is therefore a serious threat to the precious wildlife. There is an urgent need to assess the impact of oil and grease on the endemic fish life in general and on the precious wildlife in the sanctuary in particular. Special emphasis must be given to study the impact of oil on the general health and reproductive biology of endangered wildlife including that of Tiger and Elephants. Therefore, the Periyar Lake offers a good model for studying some major issues of conservations of wildlife biologists in general.



Fig. 2. Pug-marks of animals in the bank with surface water covered by oil

The entry of pathogenic microorganisms into drinking, irrigation and recreational water resources poses a risk to human health. Entry of human pathogens into a wildlife sanctuary definitely is dangerous to the sustainable management and conservation of precious wildlife there. Difficulties and expenses involved in the testing for specific pathogens hazardous to humans have generally led to the use of indicator organisms of enteric origin to estimate the persistence and fate of enteric bacteria in the environment (Crane et al., 1981). Total *coliform* densities between 69 to 563 is acceptable for non-contact recreational use such as boating but contact recreation like swimming results in epidemiological outbreaks (Venkiteswaran and Natarajan, 1987). In general, the average seasonal MPN Faecal Coliform count in Periyar water ranged from 133 per 100ml to 2487 per 100ml, except once during Pre-monsoon of 2004, when the Coliform count was found zero at station 4b (major inlet). Count of *E. coli* was totally absent at station 4b during all the seasons. However, presence of Faecal *Coliform* in quite high numbers at this station, during southwest and northeast monsoons revealed that this station is also not safe from bacterial contamination.

E. coli was also common in sufficient numbers (18-467 per 100 ml) in most of the stations during all seasons. Fecal indicators are common in water samples from non agricultural or pristine water bodies because in the absence of controls even one rainfall event cause deterioration of quality for several months (Jameson et al., 2003). The main sources of Faecal Coliform in the Lake may include animal fecal matter, sewage inflow from Kumily Township into the lake at PLS-5, and direct human sources (tribal fishermen and officials living inside the systems). Animal fecal sources can be ignored because such Coliform bacteria in general are not hazardous to animals (Mubiru et al., 2000). But the presence of human sources of fecal bacteria (*E. coli*) indicated the chance of spreading of human disease to precious wildlife in the system. Three years of regular monthly visits to the lake system enabled us to collect some other visible signs of tourist impact such as the use of the landing site as an open urinal by some visitors and also an open burning place of solid wastes including plastics. Wild Boars and the Bonnet Macaque were found many times searching the waste dumps near the tourist vehicle-parking site.

Washer men of Kumily Township were found regularly bringing in huge amount of cloths (mostly from the hotels and tourist resorts) to the lake and washing them in different spots in the Canals (near the Station-5). It is a well established fact that wide application of detergents leads to the accumulation of such compounds in water bodies and the environmental disturbances from such compounds induce changes in the structure and function of biological systems (Issa and Ismail, 1995). In the literature we find reports of diverse toxic effects of detergents on different components of aquatic systems (Solovera et al., 1980; Goebel et al., 1981). The detergent influence on aquatic micro flora and fauna in general, may be inhibitory or stimulatory. Yamane (1984) reported that washing agents have an inhibitory effect on algal growth. Adam et al. (1990) and Mohammed et al. (1990) reported that detergents have a stimulatory effect on algal growth. The degree of addition of detergents in to the system at present may not be severe enough to cause pollution form such compounds to affect the biological systems of the lake, but when considering the tourist boom at present and that would happen during future years, the continuous impact would be tremendous. Moreover the chronic impact of detergent compounds on the health and reproductive biology of wildlife is yet to be understood in detail. All these observations point to measures required in tropical sanctuaries in general to keep safe wildlife from human impact.

CONCLUSIONS

In order to ensure sustainable management and optimum exploitation of the aquatic resources, it is necessary to set specific limits for the pollution impact indicators in each individual system and also continuous monitoring of all of them. The goal of all types of monitoring programs shall be the protection of the environment and its resources. Data collected from monitoring programs documents existing conditions, and helps document changes in these conditions over time. Lacking prior knowledge of environmental conditions, monitoring establishes a baseline for future comparisons. The study of nutrient status,

primary productivity and pollution status in Periyar Lake showed that, in general, pre-monsoon is the season at which nutrient parameters exceeded the limits of standards (Oligotrophic to Eutrophic) and the monsoon periods, especially the southwest monsoon, is the season of highest fluctuations in nutrient content over years and across different stations in the Lake.

Excessive amount of oil and grease on surface waters were the conspicuous anthropogenic impact from tourism inside the Lake, which is controllable. The low nutrient status and low BOD of Periyar Lake waters proved that, in general, water bodies situated inside undisturbed watersheds such as wildlife sanctuaries have high resilience to disturbance. Therefore, keeping watersheds around reservoirs as wildlife sanctuaries is a safe form of conservation of both aquatic and terrestrial life. However, evidences of pollutions at certain locations suggested that, in the absence of proper care and monitoring, tourist boat activities and leaching of nutrients or wastes from the adjacent townships of the Lake may harmfully affect the waters. Therefore, conservation efforts in wildlife reserves around reservoirs shall include not only the wild flora and fauna of the land systems, but also of the aquatic resources as well; because both the watersheds and water resources in such places represent one integrated system. Careless management of aquatic resources may ultimately collapse the stability of the precious wildlife in the associated terrestrial systems.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors wish to acknowledge the University Grants Commission, New Delhi for the financial support given under a Major Research Project scheme and also the Kerala Forest Department for the services rendered to carry out the work in Periyar Lake.

REFERENCES

- Abbasi, S. A., Abbasi, N., Bhatia, K. K. S.,** 1997. The *Kuttiadi* River Basin. In: Abbasi, S. A (Ed.) *Wetlands of India Ecology and Threats*, Vol. III – The Wetlands of Kerala. Discovery Publishing House, New Delhi, pp 65-143.
- Adam, M. S., Mohammed, A. A., Issa, A. A.,** 1990. Physico-Chemical characteristics and planktonic algae of two irrigation canals and a closed pond at Assiut area Egypt. *Bull. Fac. Sci. Assiut. Univ.* 19 (2-D), 219-245.
- Alexander, M. M., Longabucco, P., Philips, D. M.,** 1981. The impacts of oil on marsh communities in the St. Lawrence River. In: *Proceedings of the Oil Spill Conference*. American Petroleum Institute, Washington D.C., pp. 333-340.
- Amarsinnghe, B. P., Viverberg, J.,** 2002. Primary production in a tropical reservoir in Sri Lanka. *Hydrobiologia* 487, 85-93.
- APHA,** 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association/ Water Pollution Control Federation, Washington DC.
- Arun, L. K.,** 1999. Patterns and processes of fish assemblages in Periyar Lake Valley system of South Western Ghats. Kerala Forest Research Institute, Research Report No. 172, Peechi, Trichur, Kerala.
- Asari, S. P. K.,** 1986. Periyar Tiger Reserve – Wildlife Management Plan Report 1986-87 to 1995-96. Field Directorate, Project Tiger, Kottayam.
- Baker, J. M.,** 1971. Growth stimulation following oil pollution. In: Cowell EB (Ed.), *The Ecological Effects of Oil on Pollution and Littoral Communities* Institute of Petroleum, London, pp 72-77.
- Bandela, N. N., Vaidya D. P., Lomte, V. S., Shivanikar, S. V.,** 1999. The distribution pattern of phosphate and nitrogen forms and their interrelationships in Barul Dam water. *Pol. Res.* 18 (4), pp. 411-14.

- Beach, R. S., Gershwin, M. E., Hurley, L. S.,** 1982. Gestational Zinc Deprivation in Mice: Persistence of Immune-deficiency for Three Generations. *Science*. 218, 469-471.
- Becht, R., Harper, D. M.,** 2002. Towards an understanding on hydrobiology of Lake Naivasha, Kenya. *Hydrobiologia*. 488, 1-11.
- Bhattacharyya, S., Klerks, P. L., Nyman, J. A.,** 2003. Toxicity to freshwater organisms from oils and oil spill chemical treatments in laboratory microcosms. *Environmental Pollution* 122, 205-215.
- Birsal, N. R.,** 1994. Man made lakes. *J Biology Education*. 11 (2), 110-117.
- Blum, J. L.,** 1956. The Ecology of River Algae. *Bot. Rev.* 22, 291-341.
- Briggs K. T., Gershwin M. E. & Anderson D. W.** (1997) Consequences of Petrochemical Ingestion and Stress on the Immune System of Seabirds. *ICES J. Marine Science*. 54, 718-725.
- Centre for Environment and Development (CED) Report,** 2000. Conflicts in Biodiversity Conservation – Traditional tribal fisheries in the PTR, Final Report, Research Report submitted by Centre for Environment and Development, Trivandrum, to Kerala Research Programme on Local Level Development, Centre for Development Studies, Thiruvananthapuram.
- Carvalho, L., Bennion, H., Darwell, A., Gunn, I., Lyle, A., Monteith, D., Wade, M.,** 2002. Physico-chemical Conditions for Supporting Different Levels of Biological Quality for the Water Framework Directive for Freshwaters. R&D Technical Report, Environment Agency, R & D Dissemination Centre, c/o WRc, Swindon, Wilts, London.
- Crane, S. R., Westerman, P. W., Overcash, M. R.,** 1981. Die-off of fecal indicator organisms following land application of poultry manure. *J. Environ. Qual.* 9, 531-537.
- EGGE, J. K., Aksnes, D. L.,** 1992. Silicate as regulating nutrient in phytoplankton competition. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 83, 281-289.
- Eppley, Z. A.,** 1992. Assessing the Indirect Affects of Oil in the Presence of Natural Variation. *Marine Pollution Bulletin*. 25, 307-312.
- Eppley, Z. A., Rubega, M. A.,** 1996. Indirect Effects of an Oil Spill: Reproductive Failure in a Population of South Polar Skuas Following the Bahia Pariasos, Oil Spill in Antarctica. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 67, 1-6.
- Goebel, U., Speth, V., Bredt, W.,** 1981. Filamentous structures in adherent Mycoplasma Pneumonia cells treated with ionic and non ionic detergents. *J. Cell Biol.* 91, 537-541.
- Gulati, R. D., Donk, E. V.,** 2002. Lakes in the Netherlands, their origin, eutrophication and restoration: state-of-the-art review. *Hydrobiologia*. 478, 73-106.
- Hakanson, L., Ostapenia, A., Parparov, A., Hambright, K. D., Boulion, V. V.,** 2003. Management criteria for lake ecosystems applied to case studies of changes in nutrient loading and climate change – Lakes and Reservoirs. *Research and Management*. 8, 141-155.
- Hakanson, L.,** 2004. Break-through in predictive modeling opens new possibilities for aquatic ecology and management- a review. *Hydrobiologia*. 518, 135-157.
- Heide, J. V. D.,** 1982. Lake Brokopondo-Filling phase limnology of a man-made lake in the humid tropics. Publication at Biological Lab, Virje. Univst. Postbus. Amsterdam. 151-153.
- Hilton, J., Phillips, G. L.,** 1982. The effect of boat activity on turbidity in a shallow broad land river. *J. Applied Ecology*. 19, 143-50.
- Hutchinson, G. E.,** 1938. On the relation between the oxygen deficit and the productivity and typology of Lakes. *Int. Rev. Hydrobiol.* 36, 336-355.
- ICMR,** 1975. Manual of standards of quality for drinking water supplies, Special report Series, No.44, 2nd edition, New Delhi.
- Issa, A. A., Ismail, M. A.,** 1995. Effects of detergents on River Nile water microflora. *Acta Hydrobiol.* 37 (2), 93-102.
- ISI,** 1991. Indian standard specification for drinking water IS: 10500, ISI, New Delhi.
- Jameson, R. C., Gordon R. J., Tatrie S. C., Stratton G. W.,** 2003. Sources and persistence of Fecal Coliform bacteria in rural watershed. *Water Qual. Res. J. Canada*. 38 (1), 33-47.
- Jeppensen, E., Jensen J. P., Sondergaard, M., Lauridsen, T., Pedersen, L. J., Jensen, L.,** 1997. Top-down control in freshwater lakes, the role of nutrient state, submerged Macrophytes and water depth. *Hydrobiologia*. 342/343, 151-164.
- Karagul, R., Samandar, A., Yilmaz, M., Altun, L., Geldikli, R.,** 2005. Evaluating the seasonal changes of some water quality parameters of the Beyuk Melen River basin (Turkey). *J. Environmental Biology*. 26 (3), 495-503.
- Khatri, T. C.,** 1992. Hydrobiology of Idukki Reservoir of Kerala, India. *Oikassay*. 9, 41-46.
- Klein, L. A.,** 1974. Sources of trace metals in New York City wastewater. *J. Water Poll. Cont. Fed.* 46, 2653-2662

- Lewis, W. W.**, 1987, Tropical Limnology. Ann Rev Ecol and Systematics, 18, 159-184
- Liang, Y., Melack, J. M., Wang, J.**, 1981, Primary production and fish yields in Chinese ponds and lakes, Trans. Am. Fish Soc. 110, 346-350.
- Limoalle, J.**, 1981. Photosynthetic Production and phytoplankton in the euphotic zone of some African and Temperate Lakes. Res. Hydrobiol. Trop. 14, 31-37.
- Lind, O. T., Lind L. O. D.** 2002. Interaction of water quantity with water quality: the Lake Chapala example. Hydrobiologia. 467, 159-167.
- Management Plan**, 2001. Periyar Tiger Reserve – 2001—02 to 2010-11 – Final Draft, Forest and Wildlife Department, Govt. of Kerala, Thiruvananthapuram.
- Mackenzie, A. T.**, 1963. History of the Periyar Project, Controller of Printing and Stationary, Govt. of Madras, Madras.
- Manoharan, T. R.**, 2000. A Status paper on the linkages between the conservation of PTR and benefits of Mullaperiyar Dam, Field Director (PTR), Kottayam.
- Melack, J. M.**, 1979. Photosynthetic rates in four tropical African freshwaters. Freshwater Biol. 9, 555-571.
- Mohammed, A. A., Adam S. M., Issa A. A.**, 1990. Water pollution in Nile at Manquabad, Assiut, Egypt. Bull. Fac. Sci. Assiut. Univ. 19 (2-D), 195-218.
- Mubiru, D. N., Coyne M. S., Grove, J. H.**, 2000. Mortality of Escherichia coli Q157:H7 in two soils with different physical and chemical properties. J. Environ. Qual. 29, 1821-25.
- Neva, F.**, 2005. Oil spills and Sea Birds: Assessing the Value of the Rehabilitation of Oiled Birds, An essay for Ornithology 4620. In: www.mun.ca/serg/oil.html Accessed on 1st January 2008.
- Osborne, P. L., Kyle, J. H., Abramski, M. S.**, 1987. Effects of seasonal water level changes on the chemical and biological Limnology of Lake Murray, Papua New Guinea. Australian J. Mar. Freshw. Res. 38, 397-408.
- Paul, F.**, 2004. Hazardous substances; Motor vehicles; Oil; Solid waste Management, OLR Research Report. In: www.cga.ct.gov/2004/rpt/2004-R-0790.html Accessed on 1st January 2008.
- Rabalais, N.**, 2002 Nitrogen in Aquatic system. Ambio. 31 (2), 102-112.
- Rakesh, K. G., Effler, S. W.**, 2002. Estimating oxygen exchange across air water interface of a hyper eutrophic lake. Hydrobiologia. 487, 243 – 254.
- Rao, V. S.**, 1996. Contamination of village drinking water ponds with pesticide residues. International Journal of Environment and Pollution. 6 (7), 505-507.
- Riordan, J. O.**, 1993. Ambient water quality objectives for Yakoun and its Tributaries, Water quality branch, Water management division, Ministry of Environment, Lands and Parks, Overview Report, Govt. of British Columbia, Canada. In: <http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/objectives/yakoun/yakoun.html>. Accessed on 1st January 2008.
- Roopa, S.**, 1995. Wildlife tourism in PTR – a case study, PG Project work, Department of Tourism Management, MK University, Madurai, Tamil Nadu.
- Romero, J. R., Kagalou, I., Imberger, J., Hela, D., Kotti, M., Bartzokas, A., Albanis, T., Evmirides, N., Karkabounas, S., Papagiannis, J., Bithava, A.**, 2002. Seasonal water quality of shallow and eutrophic Lake Pamvotis, Greece: implications for restoration. Hydrobiologia. 47, 4:91-105.
- Schindler, D. W.**, 1978. Factors regulating phytoplankton production and standing crop in the world's freshwaters. Limnol. Oceanogr. 23, 478-456.
- Solovera, N. N., Afinogenov G. E., Belousova I. I., Tereshin I. M.**, 1980. Detergent effect on chloramphenicol inactivation by resistant bacteria. Antibiotiki. 25, 101
- Su, M., Jassby, A. D.**, 2000. A large Myanmar lake in transition, Lakes and Reservoirs. Research and Management. 5(1), 49-54.
- Sugunan, V. V.**, 1997. Fisheries and Management of Small Water Bodies in Seven Countries in Africa, Asia and Latin America. FAO Fisheries Circular No. 933, 149.
- Sugunan, V. V.**, 1995. Reservoir fisheries of India. FAO Fisheries Technical Paper No. 345, Rome, FAO.
- Talling, J. F., Limoalle, J.**, 1998 Resource utilization and biological production, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Thomas, S., Ceechi, P., Corbin, D., Lemoalle, J.**, 2000. The different primary producers in a small African tropical reservoir during a drought; temporal changes and interactions. Freshwater Biol. 45, 43-56.
- Trivedy, R. K., Goel, P. K.**, 1986. Chemical and Biological Methods for Water Pollution Studies. Environmental Publications, Karad 415 110, India.
- Venkiteswaran, K., Natarajan, R.**, 1987. Significance of Bacterial indicators of pollution in the isolation of human pathogens in aquatic environment. Indian Journal of Marine Sciences. 16, 51-53.

- Vince, S.**, 2006. Chronic oil pollution takes toll on seabirds along South American coast. Washington University In: <http://www.eurekalert.org/emailrelease> Accessed on 1st January 2008.
- Warheit, K. T., Harrison, C. S., Divorsky, G. J.**, 1996. Exxon Valdez Oil Spill Restoration Workshop. Technical publication 1 of the Pacific Seabird Group.
- Welch, E. B.**, 1992. Ecological effects of wastewater. Chapman and Hall, London.
- Werner, M. D.**, 1983. Responses of freshwater ecosystems to crude oil impaction. Ph. D Thesis, Utah State University, Logan, UT, United States.
- Wetzel, R. G.**, 1983. Recommendations for future research on Periphyton. In: Wetzel, R., G., (Ed.), Periphyton of freshwater ecosystems., Dr. W. Junk Publications, The Hague. pp 339-346
- World Geographical Encyclopedia**, 1989. Geo-Data: The World Geographical Encyclopedia, Gale Research Co., Detroit.
- Yamane, A. M.**, 1984. The growth inhibition of planktonic algae due to surfactants used in washing agents. Water Research. 18, 1101-1106.

Рекомендує до друку
В. В. Никифоров

Надійшла до редколегії 11.01.12

ЕКОЛОГІЧНА ЗООЛОГІЯ

УДК 591.553:598.2 (477.72)

В. С. Гавриленко, М. А. Листопадський

ДЕНДРОФІЛЬНА ОРНІТОФАУНА: ПИТАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ (НА ПРИКЛАДІ ОРНІТОФАУНИ БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА «АСКАНІЯ-НОВА»)

Біосферний заповідник «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна НААН України

В роботі аналізуються формулювання та різні тлумачення терміну «дендрофіл», і, зокрема, «дендрофільна орнітофауна». Пропонується виділяти облигатну та факультативну групи дендрофільних видів. Наводиться система узагальнення існуючих тлумачень. Як приклад, було визначено частку дендрофільних видів для сучасної орнітофауни Біосферного заповідника «Асканія-Нова».

Ключові слова: дендрофіл, дендробіонт, орнітофауна, фауністичний комплекс, неморальний, життєва форма, екоморфа, біоморфа.

В. С. Гавриленко, М. А. Листопадский

Біосферный заповедник «Аскания-Нова» имени Ф.Э. Фальц-Фейна НААН Украины

ДЕНДРОФИЛЬНАЯ ОРНИТОФАУНА: ВОПРОСЫ ТЕРМИНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ОРНИТОФАУНЫ БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА «АСКАНИЯ-НОВА»)

В работе анализируются формулировки и разные толкования термина «дендрофил», и, в частности, «дендрофильная орнитофауна». Предлагается выделять облигатную и факультативную группы дендрофильных видов. Приведена система обобщения существующих понятий. Как пример, была определена ее дендрофильная составляющая для современной орнитофауны Биосферного заповедника «Аскания-Нова».

Ключевые слова: дендрофил, дендробионт, орнитофауна, фаунистический комплекс, неморальный, жизненная форма, екоморфа, биоморфа.

V. S. Havrylenko, M. A. Lystopadskiy

Falz-Fein Biosphere Reserve «Askania Nova» of NAAS of Ukraine

DENDROPHILOUS AVIFAUNA: ISSUES OF TERMINOLOGY AND ENVIRONMENTAL CLASSIFICATION (ON THE EXAMPLE OF THE AVIFAUNA OF THE BIOSPHERE RESERVE «ASKANIA-NOVA»)

The article presents a critical analysis of the language and different interpretations of the term «dendrophil» and in particular «dendrophilous avifauna». It is suggested to distinguish obligate and facultative group of dendrophilous species. The system of generalizations of existing concepts has been given. As an example of the modern avifauna of the biosphere reserve «Askania-Nova» the dendrophilous component of the system has been defined.

Key words: dendrophil, dendrobiont, avifauna, faunistic complex, immoral, life form, ecomorph, biomorph.

*Основные задачи изучения структуры
зооценозов сводятся к следующему:
1. Выявление экобиоморф, объединяющих виды,
которые характеризуются однотипными
взаимоотношениями с другими компонентами
биогеоценоза и однотипным участием в
функционировании биогеоценоза.
(«Программа и методика биогеоценологических
исследований», Л. Г. Динесман, К. С. Ходашева)*

Здійснення масштабних лісомеліоративних робіт у ХХ столітті дозволило сформувати в степовій зоні України поліваріантні лісові біогеоценози, складовою частиною яких є птахи, які прямо чи опосередковано пов'язані з деревною рослинністю. Для цієї групи хребетних та інших тварин деревних насаджень прийнято застосовувати термін «дендрофільний». Проте, незважаючи на його часте застосування, тлумачення цього терміну у довідковій літературі майже відсутнє. Разом з тим, активне формування сучасних орнітологічних комплексів в степовій зоні, і особливо у її південній частині, у незвичайних трофотопічних поєднаннях змушує конкретизувати відношення до терміну «дендрофільний» і його похідної «дендрофільна орнітофауна». Територія Біосферного заповідника «Асканія-Нова» є унікальною моделлю для такої роботи, оскільки у природно-антропогенному ряді його екосистем зустрічаються всі варіанти угруповань деревної рослинності, що сформувалася у південних степах України.

Метою роботи було визначити та узагальнити різноманіття класифікаційних критеріїв, які використовуються для опису видів тваринних організмів, що пов'язані з деревними рослинами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робота проводилась у три етапи: огляд наукової довідкової літератури, критичний аналіз спеціалізованої літератури, узагальнення та систематизація існуючих тлумачень термінологічної платформи «дендрофільний організм». Проаналізовано результати польових орнітологічних досліджень на території Біосферного заповідника «Асканія-Нова» (Дергунов, 1924; Шарлемань, 1924; Соколов, 1928; Иваненко, 1938; Треус, 1952; Семенов, 1989; Гавриленко, 2000, 2001, 2010).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз тлумачних словників показує, що багато з них слово «дендрофіл» не розглядають (Біологічний..., 1974; Крапивный, 1982; Миркин, 1983; Словарь..., 1984; Экологический..., 1989; Реймерс, 1990; Янин, 1990; Большой..., 1999; Недвига, 2001; Мусієнко, 2002; Фурдичко, 2007 та ін.).

Наукової літератури, де наведені тлумачення термінів, що характеризують зв'язки організму з деревною рослиною, не багато. Але їх об'єм розуміння різний.

Серед відомої нам вітчизняної літератури першим дав пояснення терміну «дендрофільний» класик біогеоценології та степового

лісознавства, автор типології природних та штучних лісів степової зони професор О. Л. Бельгард. Ємко і коротко він дає визначення терміну: «Дендрофильный – животный организм, жизнь которого связана с деревьями (Бельгард, 1971)». Таким чином, автор вказує на належність особини до дендрофільної групи за умови обов'язкової реалізації хоча б одного з проявів життєвих функцій, що обумовлено деревною рослинністю.

Так, І. І. Дедю (1989) у своєму словнику пише: «Дендробионт (от дендро... и бионт), обитатель древесного яруса растительности (многие насекомые, птицы, а в тропич. лесах – млекопитающие и даже некоторые земноводные и пресмыкающиеся)».

М. Ф. Реймерс (1991) пише: «Дендробионт (гр. дендрон – дерево + гр. бион [бионтос] – живущий) – организм – обитатель древесного(ых) яруса(ов) растительности». Виходячи з такого тезису зрозуміло, що організми можуть мати зв'язки не лише власне з деревами, а й деревною рослинністю в цілому.

М. М. Мусієнко із співавторами (2002) зазначає – «Дендробіос – угруповання організмів, що мешкають у деревині (бактерії, гриби, комахи та ін.)». Таке тлумачення є досить «вузьким» і стосується чітко обмеженої екологічної групи видів, що мають найбільш щільні, очевидні консортивні зв'язки з детермінантом. Термін застосовується для характеристики угруповань, а не на рівні особин чи популяцій, що ускладнює його використання.

У наукових спеціальних періодичних виданнях та монографічних роботах часто приводяться списки видів, без характеристик тих чи інших критеріїв, що були використані авторами для виокремлення досліджуваної групи.

Сучасне розуміння терміну «дендрофіл» дозволяє розглядати його з позицій усіх груп концепцій, що дають визначення екоморфі в зоологічній літературі (Алеев, 1986). Це обумовлює значні розбіжності в розумінні цього терміну між вченими, а це, в свій час, стимулює виникнення термінів-синонімів та випадків вкладавання в один і той самий термін різного змісту. Таким чином, неоднозначність термінологічної платформи обумовлює, у певній мірі, невизначеність структурованості і ємності розуміння життєвих форм, що призводить до не однотипності класифікаційних підходів і, в свою чергу, унеможливорює порівняння вибірок у часі і просторі.

В зоологічних дослідженнях, зважаючи на специфіку об'єктів досліджень, відсутня єдина система екологічної класифікації. Зокрема, в монографічних працях із зоології найчастіше наводиться термін «дендробіонт». Розглянемо деякі з них.

І. В. Кожанчіков у своїй роботі «Об условиях смены кормовых растений у дендрофильных насекомых» (1941) не наводить критерії, за якими автор відносив комах до досліджуваної групи. В межах вибірки автор виділив підгрупи поліфагів та олігофагів. До уваги брались види, які безпосередньо мешкали на деревах, якими харчувались. Незважаючи на те, що автор аналізує дендрофільних комах, до списку рослин, що

використовуються в їжу, входять і трави, зокрема *Poa pratensis* L. Одним з висновків автора є те, що для певних видів комах види деревної рослинності є еволюційно первинними харчовими ресурсами, а живлення трав'янистими об'єктами – явище вторинне.

Відомою орнітологічною роботою є стаття І. Б. Волчанецького «Птицы опушек лиственных лесов Харьковской и Сумской областей» (1950). В цій праці автор наводить чотири екологічні групи видів птахів, серед яких було виділено: «I – лесные, – то-есть живущие в глубине леса, опушек не избегающие, но и не предпочитающие ...; II – лесо-опушечные, – живущие и в глубине леса, но предпочитающие опушки; III – опушечные – встречающиеся в лесу только по просветленным местам» та ін. До аналізу залучений не лише гніздовий період, що часто спостерігається в орнітологічних працях, а цілорічне перебування птахів. Далі автор наводить списки видів, віднесених у зазначені їм групи. Проте певні види (наприклад *Asio otus* Linnaeus 1758; *Lanius minor* Gmelin, 1788; *Sylvia communis* Latham, 1787 та ін.), наведені для декількох груп одночасно, що є нонсенсом з позиції теорії життєвих форм у зоології як класифікаційної основи. Фауногенетичний принцип, судячи зі списків видів, не використовувався. До уваги брались локальні, біоценотично обумовлені, популяційні особливості досліджуваних птахів.

Для аналізу тваринного населення біогеоценозів (зооценозів) М. П. Акімов (1954, 1955) пропонував застосовувати систему зообіоморф – чотири паралельні рівноцінні за рангом підпорядкування генеральні критерії: топоморфи, хемоморфи, клімоморфи та трофоморфи. Окрім хемоморф кожна з них складається з трьох підпорядкованих морф, які носять порядкові номери. Фактично, не зважаючи на порядкові номери, морфи другого порядку не є взаємозалежними елементами системи зообіоморф. Види, що населяють лісові екосистеми, автор відніс до дріміофілів – видів-лісовиків (Акімов, 1954; с. 28). За системою М. П. Акімова представники популяцій можуть відноситися до різних морф другого та третього порядку топоморф, а також клімаморф та трофоморф різного рівня підпорядкування. Більш детальний аналіз цієї класифікаційної системи (на прикладі птахів дендрофільного комплексу) наведений в окремій роботі (Листопадський, 2011). Однак слід зауважити, що пропонувана система зообіоморф не лише часто знаходить своє застосування у практичних дослідженнях (Пономаренко, 2000; Листопадський, 2006 та ін.), але й має високу оцінку, як одна з найбільш теоретично обґрунтованих систем життєвих форм у зоології (Пиндрус, 2011).

О. С. Будніченко у авторефераті кандидатської дисертації наводить такі екологічні групи: приурочені до лісу, лісу та узліссям, лише узліссям, узліссям і полям, полям, а також водоймам. Далі за текстом автор характеризує певні види птахів як дендрофільні, але які саме з зазначених груп до них відносяться – не зрозуміло (Будніченко, 1962).

Особливу цікавість для досліджуваного питання має робота Ю. В. Синадського (1968). Незважаючи на її ентомологічну направленість, в монографії автор характеризує дендрофільну

орнітофауну пустель Середньої Азії та Казахстану. Автор наводить перелік з 18 видів дендрофільних птахів. Проте очевидно, що більшість з них була представлена, на той час, особинами склерофільних популяцій та представниками суто синантропної частки, яка є, за своєю суттю, вторинним угрупованням.

І. Х. Шарова дає визначення: «Група Дендробионты – обитатели крон деревьев». При цьому автор виділяє такі форми як дендро-хортобїонти, епігеодендробїонти та ін. (Шарова, 1979). Пізніше, в своїй роботі вона приводить більш «вузьке» визначення: «Дендробионты – специализированные обитатели древесного яруса» і зазначає певні риси спеціалізації (1981). Теоретичні погляди І. Х. Шарової, щодо вчення про життєві форми, знайшли широке застосування у ентомологічних дослідженнях.

Аналізуючи структуру населення птахів Лісостепу України М. Ф. Коваль (1991) виділяв чотири головні критерії для опису орнітофауни: кількість у природі, розподіл по ярусах, трофічну належність та біотопічну приуроченість. Остання група, в свою чергу, мала ряд підгруп, серед яких значилися «лесные, кустарниковые, пойменно-лесные, степные, политопные, синантропные» та ін. Автор за власною системою дає характеристику кожному виду, але, як і у більшості робіт, критерії віднесення певного виду в ту чи іншу екологічну групу не наводяться. Автор, у тексті своєї книги, декілька разів звертає увагу на те, що пріоритетним у віднесенні виду до зазначених вище підгруп є приуроченість гніздування до певних форм ландшафтів. Таким чином, виокремлення підпорядкованих угруповань М. Ф. Ковалю має багато спільних рис з принципом І. Б. Волчанецького (1950) та О. С. Будніченко (1962), але стосується лише гніздового періоду. При цьому, загальна система екологічної класифікації має спільні риси з поглядами М. П. Акімова (1954, 1955).

В. П. Белік (1992) у своїй роботі, присвяченій теоретичному узагальненню екологічних підходів щодо класифікації тваринного населення, за головний класифікаційний критерій пропонує приймати приуроченість безпосередньо до рослинних угруповань та/або ландшафтів в цілому, посилаючись на погляди М. О. Северцова. При цьому автор не виключає використання ієрархічного принципу, що має складатися з «подчиненных таксонов» (цит. за Белік, 1992; с. 15) ценотичних елементів, які не базуються на загальноприйнятих поглядах життєвих форм. У роботі, присвяченій проникненню дендрофільних видів птахів до пустель Казахстану, автор до огляду залучив 22 види неморального та лісостепоного фауногенетичних комплексів (Белік, 1997). Таким чином, пріоритетним визначено історико-еволюційний критерій з урахуванням зон виникнення первинного ареалу виду. В роботі «Птицы степного Придонья: формирование, антропогенная трансформация и вопросы охраны» (2000) В. П. Белік наводить: «дендрофилы, гнездящиеся, главным образом, среди древесно-кустарниковой растительности». Видно, що мова йде про «звужене» поняття «дендрофіли», і воно стосується у найбільшій мірі птахів, що гніздяться, перш за все, серед лісової рослинності (а не лише тих, що гніздяться безпосередньо на деревах).

Розповсюджену групу синантропних видів (куди часто відносять і виражених дендрофілів) В. П. Белик із зрозумілих причин не наводить, пояснюючи це тим, що під час фауногенетичного утворення сучасних видів птахів синантропних стацій не існувало (Белик, 2000).

О. Г. Ніканорова та Т. Р. Хринова (2004) застосовують таке визначення як «дендрофауна», яке за своєю логікою вже є дискусійним. Далі автори вказують на ту саму таксономічну вибірку, називаючи її дендрофільною. При цьому в склад зазначеної екологічної групи входять підпорядковані угруповання: «Дендробионтные – виды свойственные древесно-кустарниковым растениям, дендротамнохортобионтные – виды свойственные травянистому, реже древесно-кустарниковому ярусу и хортобионтные – неспецифичные для деревьев виды» (Никанорова, 2004). Слід зауважити, що автори відносять дендробіонтну групу до складу дендрофільної, що фактично обумовлює риси ієрархічної системи. Поряд з цим, автори виділяють спектр видів комах, які «неспецифичные для деревьев виды» і при цьому не пояснюють відношення їх до дендрофільної ентомофауни. Пізніше у своїй дисертаційній роботі «Биоразнообразие экзобионтных дендрофильных насекомых южной половины Нижегородского Заволжья» (2007) О. Г. Ніканорова, поділяючи дендрофільних комах на енто- та екзобіонтів, останніх класифікує за типом харчування певними видами рослин лише на личинковій стадії. Серед трофічних рівнів автор окреслює зоофагів, фітофагів та міцетофагів, як найвищу ступінь градації трофоморф. Оліфаги та поліфаги утворюють трофоморфи другого порядку, а трофоморфами третього (останнього) порядку виступають «вузькі», «широкі» та «широко-дизьюктивні» форми. Зазначено, що в зборах переважають, як серед оліфагів, так і поліфагів, представники «широких» трофоморф. Серед фітобіонтних груп, що базуються на приуроченості життєвих форм до рослин, автор виділяє дендробіонтів хвойних, дрібнолистяних та широколистяних порід дерев: дендротамнобіонти, дендротамнохортобіонти, тамнобіонти, тамнохортобіонти наводяться без подальшої їх структуризації. Всі наведені життєві форми включають в себе попередню, що є досить оригінальним підходом. Хортобіонти, як окрема морфа, не наводяться, але входять у склад вищезгаданих. За антологією повинно зберігатися і підпорядкування трофоморф нижчих рангів. Але автор їх не виділяє.

У роботах Г. Ю. Зайцевої (2005, 2009) наводяться списки дендрофільних видів мікромамалій, що населяють сучасні лісові біогеоценози регіону національного природного парку «Подільські Товтри». Не зважаючи на сталість об'єкту досліджень при несталому стані предмету досліджень (зокрема біоценотичні зв'язки дендрофільних гризунів Кам'янецького Придністров'я), стає зрозуміло, що автор дотримується принципу константності таксономічного різноманіття досліджуваної групи тварин у часі.

Однією з останніх орнітологічних робіт, присвячених міграціям дендрофільних видів птахів через аридну зону Азії (Джанибекська оаза, Джанибекський стаціонар Інституту лісознавства РАН), належить колективу

авторів на чолі з Н. С. Черніцовим (2010). 45 видів птахів, що досліджувались авторами статті, представлені навколоводними та дендрофільними видами переважно неморального комплексу. Головною задачею автори ставили перед собою визначення ефективності різних міграційних стратегій дендрофілів, що мігрують через Джанибекську оазу. Провідними критеріями, за якими автори проводили поділ досліджуваної групи видів, стали традиційні фенологічні аспекти перебування птахів на стаціонарі та дальність міграційного польоту. Такий підхід широко використовується орнітологами при дослідженнях сезонних міграцій птахів. Не зважаючи на специфічну направленість роботи, автори не наводять критерію, за якими була б окреслена група дендрофільних та навколоводних птахів. Їх подальший аналіз проводиться спільно, тому попередній поділ птахів на екологічні групи не несе інформаційного навантаження і, як наслідок, не відображений у висновках статті.

М. М. Федоряк (2010), описуючи угруповання павуків-дендробіонтів, не пропонує оригінальних критеріїв екологічного аналізу досліджуваного таксону і не наводить посилань на інші. Вживання терміну «дендробіонт» до безхребетних зоофагів є, як найменш, дискусійним питанням. Звичайно, що вони мають яскраво виражені консортивні зв'язки, але лише через комах-фітофагів, що автоматично обумовлює віднесення їх до павуків-дендрофілів.

Життєві форми ентомофауни агроценозів лісостепової частини України досліджував разом з колегами М. М. Лісовий (2010). Описуючи комах-дендробіонтів, вони спиралися на визначення поняття життєвої форми, що було запропоноване В. А. Догелем (1981). «Дендробіонтами», за визначенням авторів, є комахи, що живуть в деревних та чагарникових насадженнях. Паралельно з наведеною життєвою формою автори виділили такі групи комах: геобіонти, герпетобіонти, хортобіонти. Тому очевидно, що система запропонованих життєвих форм не має чітко обумовленої ієрархічної структури.

Виходячи з вище наведеного аналізу термінологічної платформи є підстави вважати, що вид-дендробіонт, в екологічному відношенні, є максимально спеціалізований представник групи дендрофілів, всі його життєві функції повинні бути обумовлені наявністю деревної рослинності. Таким чином, серед дендрофільних птахів доцільно виділяти дві більш дрібні групи, що мають принципову різницю між собою:

I група видів (облігатні дендрофіли) – організми, всі життєві функції яких пов'язані з деревами (у нашому розумінні синонім терміну «дендробіонт»);

II група (факультативні дендрофіли) – організми, не всі життєві функції яких пов'язані з деревами, проте при відсутності дерев ці види не зустрічаються.

Серед останніх доцільно виділяти підгрупи, де умови факультативності мають місце лише у певний період року: гніздування (репродуктивний період) та у позагніздовий (не репродуктивний період) періоди.

Зважаючи на значну рухливість птахів, що населяють степові ліси, доцільно виділяти групу видів, просторове розміщення яких не обумовлюється наявністю деревних насаджень в жоден з сезонів року, але такі види можуть зустрічатися у лісових біогеоценозах. Їх перебування носить «випадковий» характер, проте при оцінці загальної чисельності чи складанні кадастрових характеристик території цю групу видів слід брати до уваги.

Враховуючи різноманітність поглядів на класифікаційні принципи та понятійний об'єм щодо організмів тварин (зокрема птахів), які мають просторово-функціональні зв'язки з деревами їх можна об'єднати у наступну схему (рисунок; за Листопадським, 2011, зі змінами).



Екологічна структура дендрофільного орнітоценозу і його місце в населенні птахів деревних насаджень південного степу України (на прикладі Біосферного заповідника «Асканія-Нова»)

Беручи до уваги вище викладені параметрами оцінки, для сучасної території заповідника «Асканія-Нова» встановлено перебування 88 видів птахів дендрофільного екологічного комплексу. Як приклад, типовими за своїми біогеоценотичними зв'язками, крім наведених у схемі, можна вказати наступні. Зокрема, представники популяцій облігатної групи дендрофільного комплексу: *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758, *Jynx torquilla* Linnaeus, 1758, *Dendrocopos major* Linnaeus, 1758, *Oriolus oriolus* Linnaeus, 1758, *Coccothraustes coccothraustes* Linnaeus, 1758 та ін. Для групи факультативних дендрофілів типовими є *Buteo lagopus* Pontoppidan, 1763, *Buteo rufinus* Cretzschmar, 1827, *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758, *Lanius minor* Gmelin, 1788, *Pica pica* Linnaeus, 1758 тощо. В цілому представники факультативної групи мають набагато більше видове різноманіття як у його абсолютному так і фактичному розумінні. В умовах Біосферного заповідника «Асканія-Нова»

зазначена група складається переважно з видів лісостепового походження, але щороку спостерігається ущільнення гніздових популяцій та поява нових неморальних представників орнітофауни.

ВИСНОВКИ

Першим, хто навів наукове визначення терміну «дендрофільний» є професор О. Л. Бельгард. Ширина наукових поглядів вченого-біогеоценолога дала Олександрю Люціановичу можливість лаконічно і просто дати визначення цьому терміну, що зараз широко використовується в сучасних екологічних (зокрема зооценологічних) дослідженнях.

У практичних роботах, науковці рідко дотримуються чітких визначень, які характеризують екологічні властивості групи досліджуваних організмів або їх зв'язків з елементами оточуючого середовища, в результаті чого стає надто складно, а інколи і не можливо, проводити порівняння результатів подібних досліджень, що проводились різними авторами. Недотримання єдиного класифікаційного принципу лишає сучасних фахівців-зоологів можливості робити об'єктивні ретроспективні огляди.

Основою побудови класифікаційних систем для аналізу екологічних груп тварин, що мають зв'язки з деревною рослинністю, є ієрархічний підхід, в якому традиційно виділяються 2–4 структурні елементи. Проте, часто, всупереч теорії побудови ієрархічних життєвих форм, дослідники не дотримуються принципу єдності класифікаційних параметрів, що ускладнює аналіз угруповань тварин. Таким чином одні і ті самі представники можуть бути віднесені у групи, порівняння яких між собою є нонсенсом за логікою. За цією ж причиною відбуваються випадки віднесення одного виду (на одній стадії індивідуального розвитку) одночасно в декілька груп.

Наукові роботи, де об'єктом уваги були дендробіонтні та/або дендрофільні організми, можна поділити на три основні групи, де чітко різнились принципи вибору критеріїв для аналізу: морфо-функціональні (Шарова, Алєєв), зоогеографічні та фауногенетичні (Будніченко, Белік), а також біоценотичні (Акімов, Волчанецький, Коваль).

Базовий принцип для побудови системи комплексної багаторівневої характеристики організмів, що мають екологічні зв'язки з деревною рослинністю, має бути створений з використанням ієрархічного принципу побудови життєвих форм. Життєва форма, в цьому випадку, повинна відображати не морфо-функціональні ознаки організмів, а **описувати їх характер функціональної взаємодії** з об'єктом приуроченості.

Дендрофільна орнітофауна є елементом зооценозу лісового біогеоценозу, фундаментальними складовими якої є облігатна (дендробіонтна) та факультативна частки. Крім того, у населенні птахів деревних насаджень доцільно виділяти групу видів, представники популяцій яких не є складовою дендрофільного орнітоценозу.

Узгодження розуміння термінологічної платформи «дендрофільний вид» потребує подальшого дослідження та зведення до єдиного тлумачення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Акимов М. П.** Биоморфический метод изучения биоценозов / М. П. Акимов // Бюлетень МОИП. Отделение биологии. – 1954. – Т. LIX (3). – С. 27-37.
- Акимов М. П.** Биоценотическая рабочая система жизненных форм – биоморф / М. П. Акимов // Научные записки ДГУ. – 1955. – Т. 51. – С. 5-24.
- Алеев Ю. Г.** Экоморфология / Ю. Г. Алеев. – К. : Наукова Думка, 1986. – 424 с.
- Белик В. П.** Биотопическое распределение и экологическая классификация животных / В. П. Белик // Научные чтения памяти проф. В. В. Станчинского : междунар. науч. конф., 1992 г. : матер. докл. – Смоленск, 1992. – С. 13-16.
- Белик В. П.** Проникновение северных дендрофильных видов птиц в глубь пустынь Казахстана / В. П. Белик // Беркут. – 1997. – Т. 6, вып. 1-2. – С. 19-22.
- Белик В. П.** Птицы степного Придонья : формирование, антропогенная трансформация и вопросы охраны / В. П. Белик. – Ростов-на-Дону : РГПУ, 2000. – 276 с.
- Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-ть, 1971. – 336 с.
- Біологічний словник** / [ред І. Г. Підоплічко]. – К. : Головна редакція УРЕ, 1974. – 552 с.
- Большой энциклопедический словарь. Биология.** / [ред. М. С. Гиляров]. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1999. – 864 с.
- Волчанецкий И. Б.** Птицы опушек лиственных лесов Харьковской и Сумской областей / И. Б. Волчанецкий // Труды Научно-исследовательского института биологии Харьковского государственного университета. – 1950. – Т. 14, 15. – С. 24-31.
- Гавриленко В. С.** Гніздова орнітофауна дендропарку «Асканія-Нова» та особливості її формування / В. С. Гавриленко // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». – 2000. – Т. 2. – С. 58-66.
- Гавриленко В. С.** Зміни в орнітофауні Біосферного заповідника «Асканія-Нова» та його околиць за останні 10 років / В. С. Гавриленко // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». – 2001. – Т. 3. – С. 51-56.
- Гавриленко В. С.** Конспект фауни хребетних Біосферного заповідника «Асканія-Нова» / В. С. Гавриленко, М. А. Листопадський, І. К. Поліщук, В. П. Думенко. – Асканія-Нова: ПП Андреева М.М., 2010. – 120 с.
- Дергунов Н. И.** Дикая фауна Аскании / Н. И. Дергунов // Аскания-Нова [под ред. М. М. Завадовского и Б. К. Фортунатова]. – М. : Госиздат, 1924. – С. 199-259.
- Догель В. А.** Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 614 с.
- Зайцева Г. Ю.** Дендрофільні гризуни в лісових зооценозах Національного природного парку «Подільські Товтри» / Г. Ю. Зайцева // Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах : III міжнар. наук. конф., 4–6 жовт. 2005 р. : матер. доп. – Д., 2005. – С. 471-473.
- Зайцева Г. Ю.** Екологічна роль популяцій дендрофільних гризунів (на прикладі лісових біогеоценозів Кам'янецького Придністров'я) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук / Г. Ю. Зайцева. – Д., 2009. – 18 с.
- Иваненко И. Д.** К вопросу об изменениях в животном населении степи под влиянием агрокультуры / И. Д. Иваненко // Зоологический журнал. – 1938. – Т. 17, вып. 5. – С. 815-832.
- Коваль Н. Ф.** Птицы в экосистемах лесостепной полосы европейской части СССР / Н. Ф. Коваль. – К. : Изд-во УСХА, 1991. – 188 с.
- Кожанчиков И. В.** Об условиях смены кормовых растений у дендрофильных насекомых / И. В. Кожанчиков // Зоологический журнал. – 1941. – Т. XX, вып. 2. – С. 382-397.
- Крапивный А. П.** Краткий зоологический словарь / А. П. Крапивный, В. А. Радкевич, Н. И. Тихонова. – Минск : Высшая школа, 1982. – 222 с.
- Листопадський М. А.** Біоморфічний склад птахів байрачних узлісь Присамар'я та прилеглих агроценозів / М. А. Листопадський // Екологія та ноосферологія. – 2006. – Т. 17, № 3-4. – С. 80-85.
- Листопадський М. А.** До питання щодо принципів екологічної класифікації населення птахів (на прикладі видів дендрофільного комплексу) / М. А. Листопадський // Екологія птахів : види, союзна, взаємозв'язи : междунар. научн. конф., 1–4 дек. 2011 г. : матер. докл. – Х., 2011. – С. 316-323.
- Лісовий М. М.** Життєві форми біологічного різноманіття агроценозів Лісостепу України / М. М. Лісовий, В. М. Чайка, Л. В. Вагалюк, Н. Г. Бялковська // Агроекологічний журнал. – 2010. – Вип. 4. – С. 79-83.
- Миркин Б. М.** Толковый словарь современной фитоценологии / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – М. : Наука, 1983. – 133 с.

- Мусієнко М. М.** Екологія. Охорона природи : словник-довідник / М. М. Мусієнко, В. В. Серебряков, О. В. Брайон. – К. : Знання, 2002. – 550 с.
- Недвиги О. Є.** Словник понять і термінів з фітопатології / О. Є. Недвига. – Умань, 2001. – 302 с.
- Никанорова О. Г.** Дендрофильные полужесткокрылые (Heteroptera) Юго-запада нижегородского Заволжья / О. Г. Никанорова, Т. Р. Хрынова // Научные чтения памяти проф. В. В. Станчинского : междунар. науч. конф., 2004 г. : матер. докл. – Смоленск, 2004. – С. 227-230.
- Никанорова О. Г.** Биологическое разнообразие экзобионтных дендрофильных насекомых южной половины нижегородского Заволжья : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. биол. наук / Никанорова О. Г. – Нижний Новгород, 2007. – 24 с.
- Пиндрус А. Н.** Жизненные формы в аспекте логики / А. Н. Пиндрус // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах : VI междунар. науч. конф., 4–6 окт. 2011 г. : матер. докл. – Д., 2011. – С. 33-36.
- Пономаренко А. Л.** Пространственное распределение птиц в консорции дуба (*Quercus robur*) в липо-ясеневых дубравах степного Приднестровья в гнездовой период / А. Л. Пономаренко // Вестник зоологии : Экология. Морфология. Методика. – К., 2000. – № 14. – Ч. 2. – С. 107-113.
- Программа и методика биогеоэкологических исследований / [отв. ред. Н. В. Дылис]. – М. : Наука, 1974. – 404 с.
- Реймерс Н. Ф.** Природопользование. Словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 639 с.
- Реймерс Н. Ф.** Популярный биологический словарь / Н. Ф. Реймерс. – М. : Наука, 1990. – 544 с.
- Семенов Н. Н.** Фауна птиц и млекопитающих Биосферного заповедника «Аскания-Нова» / Н. Н. Семенов, Ю. А. Реут // Научно-технический бюллетень УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1989. – Вып. 1. – С. 43-47.
- Синадский Ю. В.** Дендрофильные насекомые пустынь Средней Азии и Казахстана и меры борьбы с ними / Ю. В. Синадский. – Л. : Наука, 1968. – 126 с.
- Словарь ботанических терминов / [ред. И. А. Дудка]. – Кишинев : Наукова думка, 1984. – 306 с.
- Соколов В.** Материалы к изучению орнитофауны Первого Государственного Степного Заповедника «Чапלי» / В. Соколов // Вісті державного степового заповідника «Чаплі». – 1928. – Т. IV. – С. 25–68.
- Треус В. Д.** Птицы района Аскании-Нова и методы их привлечения : дисс. ... кандидата биол. наук / Треус Владимир Данилович. – Аскания-Нова, 1952. – 226 с.
- Федоряк М. М.** Попередні дані про павуків-дендробіонтів м. Чернівці / М. М. Федоряк // Природно-заповідний фонд України – минуле, сьогодення, майбутнє : міжнар. наук. конф., 2010 р. : матер. доп. – Тернопіль, 2010. – С. 769-773.
- Фурдичко О. І.** Словник-довідник з агроекології / О. І. Фурдичко. – К. : Основа, 2007. – 272 с.
- Чернецов Н. С.** Роль Джаныбекского оазиса как места миграционных остановок дендрофильных видов воробьиных птиц / Н. С. Чернецов, В. Н. Булюк, П. С. Ктиторов // Поволжский экологический журнал. – 2010. – № 2. – С. 204-216.
- Шарлемань М.** Матеріали до орнітофауни Державного степового заповідника «Чаплі» та його району / М. Шарлемань // Вісті державного степового заповідника «Чаплі». – 1924. – С. 48-94.
- Шарова И. Х.** Метод жизненных форм в зоологии / И. Х. Шарова // Новые проблемы зоологической науки и их отражение в вузовском преподавании : научн. конф. зоологов педагогических институтов, 1979 г. : тезисы докл. – 1979. – Т. 1. – С. 188-189.
- Шарова И. Х.** Жизненные формы жуужелиц (Carabidae, Coleoptera) / И. Х. Шарова. – М. : Наука, 1981. – 360 с.
- Экологический энциклопедический словарь / [авт.-уклад. Дедю И. И.]. – Кишинев : Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1989 – 406 с.
- Янин Б. Т.** Терминологический словарь по палеонтологии (палеоихнология, палеоэкология, тафономия) / Б. Т. Янин. – М. : МГУ, 1990. – 136 с.

Рекомендує до друку
О. В. Мацюра

Надійшла до редколегії 04.09.12

СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЛЮДИНИ

УДК 631.4

И. Г. Довгалюк

ГЕНИАЛЬНЫЙ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЬ, ЭКОЛОГ И ПОЧВОВЕД (К 130-летию со дня рождения Н. Г. Холодного)

*Государственное учреждение «Государственный научно-исследовательский
и проектный институт основной химии»*

В статье излагается материал, посвященный жизнедеятельности выдающегося естествоиспытателя Николая Григорьевича Холодного, который сумел охватить в своей научной деятельности все пять компонента биогеоценоза, а также влияние многочисленных факторов среды на процессы саморегуляции, устойчивости и всестороннего развития.

Ключевые слова: естествоиспытатель, эколог, почвовед.

И. Г. Довгалюк

Державна установа «Державний науково-дослідний та проектний інститут основної хімії»

ГЕНИАЛЬНИЙ ПРИРОДОЗНАВЕЦЬ, ЕКОЛОГ ТА ҐРУНТОЗНАВЕЦЬ (До 130-річчя з дня народження М. Г. Холодного)

У статті викладається матеріал, присвячений життєдіяльності видатного природознавця Миколи Григоровича Холодного, який зміг охопити в своїй науковій діяльності усі п'ять компонентів біогеоценозу, а також вплив багаточисельних факторів середовища на процеси саморегуляції, стійкості та всебічного розвитку.

Ключові слова: природознавець, еколог, ґрунтознавець.

I. G. Dovgaluk

State Establishment «State Research and Design Institute of Basic Chemistry»

THE NATURALIST OF GENIUS, ECOLOGIST AND SOIL SCIENTIST (To the 130th anniversary of the birth of N. G. Kholodny)

The paper is devoted to the life activity of outstanding naturalist Nicholas Grigoryevich Kholodny who managed to disclose in his scientific work all five components of biogeocenosis, the influence of numerous factors of environment on self-regulation, stability and comprehensive development processes.

Key words: naturalist, ecologist, soil scientist.

Родился талантливый педагог и ученый 22 июня 1882 г. в г. Тамбове в учительской семье.

© Довгалюк И. Г., 2012

ISSN 1726-1112. Екологія та ноосферологія. 2012. Т. 23, № 3–4

Отец Григорий Макарович был родом из г. Переяслава Полтавской области. В 1872 г. окончил историко-филологический факультет Харьковского университета по специальности историк. В 1883 г. Григорий Макарович издает монографию и защищает кандидатскую диссертацию на тему «Александр Невский», за что получает золотую медаль.

Мать Николая Григорьевича – Александра Алексеевна – высококультурная, образованная женщина.

Николай Григорьевич был одаренным учеником. Но кроме одаренности он обладал одержимостью, творческим потенциалом, трудолюбием, что присуще талантливым актерам, ученым, писателям, художникам и даже государственным деятелям.

Известен пример Джинсона, который утверждает, что вместо одного одаренного поэта, каким был Шекспир, чтобы написать бездарными людьми, бьющими беспорядочно по клавишам пишущей машинки, первую строку из Гамлета «Покинь меня – воспоминанья сила», необходимо, чтобы число ударов составило 10 в 80 степени, то есть это число составляет число атомов всей планеты. Поэтому всегда Николай Григорьевич ратовал за подбор сотрудников с творческим дарованием.

История жизни Николая Григорьевича Холодного показывает: насколько хорошо укомплектована школа научными работниками – настолько эффективно и двигает она науку вперед.

Ярким примером такого коллектива была научная школа, созданная Н. Г. Холодным в Институте ботаники АН Украины.

Но пойдем дальше.

Окончив школу в 1900 г с золотой медалью Николай Григорьевич вместе с отцом едут в Париж на Всемирную выставку. Ему, 18-летнему юноше, повезло.

На этой выставке экспонировалось величайшее в мире открытие В. В. Докучаевым, который демонстрировал книгу «К учению о зонах природы», изложенную на 18 страницах и первую карту почвенной зональности на планете. Карта почвенных зон была изготовлена по совету Д. И. Менделеева.

Зональность растений и животных была известна давно (Лепехин, Гумбольдт, 1804, 1820). К почвам зональность, по мнению западных ученых, неприменима, т.к. геологические породы зональности не имеют. Тогда существовала теория геологического происхождения почв. В это время В. И. Вернадский находился в Германии. Он получает от своего учителя В. В. Докучаева письмо: «Я посылаю на выставку в Париж обширную почвенную коллекцию. Прошу Вас быть гидом на этой выставке». В. И. Вернадский согласился и проработал на выставке своего учителя до ее закрытия. Почвенная коллекция имела большой европейский резонанс. Докучаев получил золотую медаль. Почва как природное историческое тело, зеркало ландшафта, итог биологического круговорота получило окончательно всемирное признание.

В 1900 г. Н. Г. Холодный поступает в Киевский университет, с которым связал свою судьбу на 40 лет. Его увлекли лекции Сергея

Гавриловича Навашина, открывшего двойное оплодотворение. Он слушал лекции Н. В. Цингера, заинтересовался этологией Вагнера (психология животных), технической химией, произведениями Дарвина. Появляется его первая работа по экологии животных из области зоопсихологии «Гнездование и забота о потомстве у птиц с точки зрения зоопсихологии».

Однако руководителем зоологии не было подходящего ученого и Николай Григорьевич резко изменяет специальности – переходит из зоологии на кафедру физиологии растений к С. Г. Навашину. В 1902 г. получает тему «Тропопауза растений – роль верхушечного корня в движении этого органа (плерома, периблема, дерматоген)». Его окружали крупные ученые – Северцев, Андрусов, Навашин. Н. Г. Холодный публикует следующую статью в записках университета: «К вопросу о распределении в корне геотропической чувствительности». Одновременно, для усиления теоретической подготовки, он посещает лекции по астрономии, высшей математике, по истории философии, изучает труды Гумбольдта, Спинозы, Канта, Авенариуса.

В 1906 г. молодому ученому предложили остаться на кафедре – ассистентом. Но необходимо было сдать экзамены по органической химии, геологии, палеонтологии, зоологии позвоночных, зоологии беспозвоночных, сравнительной анатомии, физиологии животных, систематике растений, географии, метеорологии, богословию плюс письменный экзамен.

В 1907 г. Н. Г. Холодный путешествует. Он любил путешествовать с самого детства и эта любовь сохранилась на всю жизнь. В начале совершил путешествие в Крым, а в 1908 г. совершил поездки в Берлин, Париж, Цюрих, Страсбург, Мюнхен, Вену. Экскурсия в Альпы дала возможность ознакомиться с постановкой научных исследований в лучших научных лабораториях Западной Европы.

В университете Н. Г. Холодный принимает самое активное участие в создании и организации кафедры микробиологии.

В 1909 г. его избирают ученым секретарем Киевского Общества испытателей природы. В этом же году Н. Г. Холодный посещает Италию и знакомится с Савойей и Тиролем.

В январе 1910 г. он принимает участие во Всероссийском съезде естествоиспытателей и врачей, и в этом же году сдает магистерский экзамен. Надо учесть, что после окончания Киевского университета прошло уже 4 года, а к претендентам в магистратуру предъявлялись очень высокие требования. В магистерский экзамены входили: физиология, анатомия, морфология, систематика, палеофитология, химия органическая, химия аналитическая.

В 1911 г. Н. Г. Холодный совершает путешествие на Урал, а через год (в 1912 г.) читает 2 пробные лекции и становится приват-доцентом с правом читать курс микробиологии. Для повышения своих знаний Николай Григорьевич едет в Петербург, в лабораторию общей микробиологии института экспериментальной медицины, организованную Сергеем Николаевичем Виноградским (позже руководил лабораторией В. Л. Омелянский). Работы С. Н. Виноградского, как и

выставка почвенной карты в Париже, пригодятся Н. Г. Холодному при решении задач происхождения жизни на Земле, при решении дискуссионных вопросов с В. И. Вернадским.

Известно, что некоторые организмы, такие как прокариоты – дробянки (у них в клетках нет ядра), упорно не хотят эволюционизировать, неизменность их остается на протяжении всей истории биосферы. Их еще называют литофильными бактериями, которые на каком-нибудь участке реакции производят живое вещество, превращая ГЕОХИМИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ В БИОГЕОХИМИЧЕСКУЮ. Такие прокариоты-камнееды настолько вездесущи, что они легко пристраиваются почти в каждую химическую реакцию и находятся с ней в экологическом соответствии.

Литофилы обладают вторым основным способом питания – минеральным, или хемосинтетическим, в отличие от фотосинтетического.

Переводя минеральные соединения из одной формы в другую, они извлекают при этом энергию и потому им не требуется ни солнечная энергия, как растениям, или других органических веществ, как животным.

Виноградский, по просьбе Вернадского исследовал экологические свойства серных бактерий, которые имели аномальное количество серы в своих клетках. Виноградский высказал смелую идею: сера для бактерий питательный субстрат, такой же как белок для других организмов. Например, экологические основы скопления железа в Курской магнитной аномалии надо искать в живом веществе.

Прокариоты образовали свое экологическое надцарство живой природы.

В принципе, по мнению Н. Г. Холодного возможна и своеобразная биосфера, состоящая только из прокариотов. Возможно, так и было в истории развития былых биосфер.

С января 1918 г. Н. Г. Холодный успешно трудится в качестве доцента Киевского университета.

В марте 1918 г. Н. Г. Холодный блестяще защищает магистерскую диссертацию на тему «О влиянии металлических ионов на процессы раздражимости у растений». Официальными оппонентами были физиолог А. М. Лапшин и физик И. К. Косоногов. В апреле 1919 г. ему присваивается ученое звание профессора.

В июле 1919 г. Н. Г. Холодный проводит научные исследования на Днепровской биологической станции. Здесь совершается личное знакомство Н. Г. Холодного с В. И. Вернадским, который занимался созданием Академии наук Украины и был ее первым Президентом. Дружба двух корифеев была скреплена навсегда.

Работа в Киевском университете, который был переименован в Институт народного образования, продолжалась на должности заведующего кафедрой физиологии растений.

В 1924 г. выходит в свет монография «О железобактериях» на немецком языке. Перевод текста из русского сделал сам автор. Виноградский, Омелянский и Заболотный работу одобрили и она была представлена в виде докторской диссертации. В 1926 г. Н. Г. Холодному

присуждается ученая степень доктора наук, а в 1925 г. он становится членом-корреспондентом Украинской Академии наук.

Ученый продолжает свои эколого-биологические исследования на Кавказе, анализируя источники Бакуриани, Сочи, Мацеста. Затем продолжаются работы с Одесским лиманом, в Краснодаре исследуются горячие Ключи. В результате этих работ была открыта новая железобактерия *Gallionella major*.

В июне 1929 г. Н. Г. Холодный избирается действительным членом Академии наук Украины и редактором трудов физико-математического отдела.

С 1933 г. Украинская Академия наук разделяется на институты. Н. Г. Холодный становится редактором журнала института Ботаники и заведующим отделом физиологии растений. Одновременно остается заведовать кафедрой микробиологии в Киевском университете.

22 июня 1941 г. началась Великая Отечественная война. Академик Н. Г. Холодный был эвакуирован на Кавказ.

Здесь в трудное для страны время он сдает в пользу Красной армии золотую медаль своего отца, полученную за монографию «Александр Невский». Этот шаг послужил примером сбора средств для поддержки вооружения Красной Армии.

После освобождения территории в 1945 г. Николай Григорьевич принимает активное участие в праздновании 220-летия создания АН России.

Многогранность научных интересов Н. Г. Холодного свидетельствует о его синтетическом таланте, в котором сочетаются важнейшие взаимосвязанные отрасли знаний: физиология растений, микробиология и экология.

Н. Г. Холодный высоко ценил работы К. А. Тимирязева, и особенно его труды, посвященные дарвинизму. В год 20-летия смерти Тимирязева, он отмечает дружбу Тимирязева и Менделеева при совместной работе, посвященной повышению плодородия подзолистых почв.

Николай Григорьевич говорит о проблеме биоразнообразия, которое раскрыл в своих работах Ч. Дарвин.

Н. Г. Холодному принадлежит множество идей. Каждая статья или заметка – это совершенно новая идея, идея раскрытия тайн природы.

Были у него и горькие дни, в период злопыхательской критики клики Лысенко и его подручных.

Николай Григорьевич первый за 12 лет до В. Н. Сукачева предложил сочетание протозоя, водорослей, грибов, актиномицетов и бактерий называть микробоценозом, что является составной частью редуccionного блока биогеоценоза.

Н. Г. Холодный считал, что метод в эксперименте является движущей силой прогресса. Следуя этому принципу, он создает сотни новейших методов в эколого-физиологических и микробиологических исследованиях.

Умер Н. Г. Холодный 4 мая 1953 г. в Киеве.

Институт ботаники Национальной академии наук Украины носит имя директора института великого ученого, академика Украинской Академии наук Николая Григорьевича Холодного.

Светлая память о гениальном естествоиспытателе Н. Г. Холодном будет вечно жить в памяти его многочисленных учеников и продолжателей великого творческого пути своего незабвенного учителя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Белоконь И. П.** Холодный Н. Г. Избранные труды в трех томах. Т. 1. Работы по физиологии растений / И. П. Белоконь, Д. К. Зеров и др. – 1958. – 480 с..
- Де Терра Г.** Александр Гумбольдт и его время / Г. де Терра. – М. : Изд. иностр. литературы, 1961. – 330 с.
- Докучаев В. В.** Русский чернозем. Т. 1 / В. В. Докучаев. – М. : ОГИЗ, 1946. – 480 с.
- Жданов. Ю. А.** Владимир Иванович Вернадский / Ю. А. Жданов. – М., 1962. – 487 с.
- Зонн С. В.** Владимир Николаевич Сукачев / С. В. Зонн. – М: Наука, 1987. – 252 с.
- Омельянский В. Л.** Краткий курс общей и почвенной микробиологии / В. Л. Омельянский. – М., Л., 1929.
- Северцев А. Н.** Эволюционное учение после Дарвина (1859–1932) / А. Н. Северцев // Зоологический журнал. – Т. 9, № 11-12, вып. 3-4.
- Старосельский П. И.** Вагнер Егор Егорович / П. И. Старосельский, Е. П. Никулина. – М., 1977. – 232 с.
- Сукачев В. Н.** Соотношение понятий биогеоценоз, экосистема и фация / В. Н. Сукачев // Почвоведение. – № 6. – С. 1-10.
- Холодный М. Г.** К. А. Тимирязев – борец за передовую науку / М. Г. Холодный // Вісті АН УРСР. – 1940. – № 6. – С. 24-33.
- Холодный Н. Г.** К проблеме возникновения жизни на Земле / Н. Г. Холодный // Успехи современной биологии. – 1945. – Т. XIX, вып. 1. – С. 65-78.
- Холодный Н. Г.** О расселении дуба в естественных условиях / Н. Г. Холодный // Бот. журнал СССР. – 1941. – Т. 26, № 2-3. – С. 139-147.

Рекомендує до друку
К. М. Ситник

Надійшла до редколегії 15.05.12

СОЦИАЛЬНАЯ СРЕДА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДООХРАННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Рекламно-консалтинговое агентство

В работе рассматриваются социальные и эстетические аспекты природоохранной деятельности человека. Представлен анализ творчества отечественных и зарубежных естествоиспытателей с точки зрения их отношения к эстетике. Приведены некоторые особенности территорий природно-заповедного фонда, относящиеся к природной среде, которая окружает человека.

Ключевые слова: социальная среда, эстетика, природоохранная деятельность человека.

О. М. Каратаєвська

Рекламно-консалтингове агентство

СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРИРОДООХОРОННУ ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ

В роботі розглядаються соціальні та естетичні аспекти природоохоронної діяльності людини. Представлено аналіз творчості вітчизняних та закордонних природознавців з точки зору їх відношення до естетики. Наведено деякі особливості територій природо-заповідного фонду, які відносяться до природного середовища, що оточую людину.

Ключові слова: соціальне середовище, естетика, природоохоронна діяльність людини.

O. N. Karataevskaya

Advertising and consulting agency

SOCIAL ENVIRONMENT AND ITS INFLUENCE ON HUMAN NATURE CONSERVATION ACTIVITY

In the paper the social and aesthetic aspects of human nature conservation activity are examined. The analysis of domestic and foreign naturalists' works in terms of their relationship to the aesthetics is given. Some peculiarities of nature protection fund area, surrounding people, are presented.

Key words: social environment, aesthetics, human nature conservation activity.

Прежде чем говорить об эстетике и ее вкладе в экологическую науку, нужно уточнить некоторые современные понятия об «Экологии» и о новой интегральной науке «Учение об окружающей среде человека». Это разные науки и смешивать их методологически недопустимо.

Экология является наукой биологической. Она изучает растения, животные, микроорганизмы и человека как биологически объект, а не социальный.

Наука «Экология человека» изучает влияние на человеческий организм физических факторов среды – электричества, газов, радиации, химических и механических воздействий. Но экология не занимается социально-экономическими законами, политикой, банками, коммерцией, бизнесом.

Если в экологии господствует второй закон термодинамики – закон «жертва – хищник», то в учении об окружающей среде человечество использует гуманистические законы.

Известно, что животные обладают только чувственным познанием. Человек – не только чувственными, но и мыслительным. И. П. Павлов получил Нобелевскую премию за работы по условным рефлексам и за открытие второй сигнальной системы.

Итак, человек в своей деятельности пользуется принципами конституции, гуманизма, законами социальной защиты.

О формах бытия и о классификации наук хорошо написано в книге Ю. Р. Шеляг-Сосонко и Я. И. Мовчана, а также в целом ряде других работ естествоиспытателей и философов.

После Всемирной конференции ООН в 1972 г. (г. Стокгольм) научной общественности становится понятным, что механистическое перенесение законов биологии на социально-экономические устройства человеческого общества становится анахронизмом. В связи с этим обстоятельством, в 1973 г. при ЮНЕСКО создается организация ЮНЕП – Программа ООН по окружающей среде (United Nations Environment Programme). Учение об окружающей среде человека – «environmental science» (английский термин), полностью использует принципы экологии, но идет дальше. Новая наука об окружающей среде человека сложилась на стыке естественно-исторических наук, включая экологию, и социально-экономических законов. Природная среда является только частью окружающей среды (Давинье, Танг, Федоров, Алексеев, Тимофеев-Ресовский, Розанов, Адашев, Сукачев, Дажо, Одум и др.).

Говоря об эстетике как науке об искусстве, которая раскрывает теорию искусства, сущность искусства, критерии художественности, виды и жанры искусства, мы не можем не вспомнить работы Эммануила Канта (1724–1804), который считал, что пространство, время и причинность, законы природы – не свойства самой природы, а свойство человеческой познавательной способности. Внимание к вопросам эстетики пробудилось у Канта задолго до выхода в свет его основного эстетического труда. Уже в 1764 г. Кант опубликовал статью «Наблюдения над чувством прекрасного и возвышенного». Однако, ни в статье 1764 г., ни в «Антропологии», возникшей на основе лекций, читавшихся Кантом по этому предмету в университете, мы не находим трактовки вопросов эстетики, которая имеется в его книге «Критика способности суждения» и которая связана в ней со всей системой его критической философии. По Канту, представление о целесообразности предмета, которое непосредственно независимо от какого-то не было познания, связано с чувством удовольствия. Кант называет такое представление «эстетическим» представлением. В этой характеристике «эстетическое» уже начисто отделилось от логического. Эстетическая способность суждения решается не на основании соответствия с понятиями, а на основании чувства.

Гегель Георг Вильгельм Фридрих (1770–1831) – крупнейший немецкий философ. Свою философию Гегель считает окончательной ступенью саморазвития идеи. Философ отрывает человеческое сознание от природы, превращает это сознание в самостоятельный субъект и заставляет его в процессе развития порождать природу.

Большой вклад в развитие теории познания и в развитие «эстетики» как науки внесли отечественные мыслители второй половины XIX века и первой половины XX в. – Бекетов, Сеченов, Мечников, Бутлеров, Менделеев, Докучаев, Тимирязев, Комаров, Вернадский и другие естествоиспытатели.

В 1861 г. в Киеве был проведен съезд естествоиспытателей и врачей. Опираясь на университеты, очередной съезд был проведен в 1867 году. С этих пор они проводились регулярно в университетских городах – в Петербурге (1867, 1879, 1901 гг.), в Москве (1869, 1894, 1909 гг.), в Киеве (1871, 1898 гг.), в Казани (1873 г.), в Варшаве (1876 г.), в Одессе (1883 г.), в Тифлисе (1913 г.).

Другой формой сплочения ученых стали общества естествоиспытателей. В первой половине XIX столетия таких обществ в тогдашней России было два: географическое – в Петербурге и испытателей природы – при Московском университете.

Сеченов И. М. (1829–1905) является основоположником научной физиологии. В своих работах «Рефлексы головного мозга», «Физиология нервной системы», во многих статьях подчеркивал, что «мышление – есть форма отражения воспроизведения действительности в мозгу человека. Когда говорят, следовательно, что мысль есть воспроизведение действительности, то есть действительно близких впечатлений то это справедливо» (с. 128). Исходными в работе «Рефлексы головного мозга» являются:

- идеи единства живой и неживой природы;
- Дарвинское толкование законов эволюции;
- признание головного мозга материальным органом сознания.

В развитии мышления он выделяет три ступени:

- ступень, названную им предметным мышлением;
- развитое оперирование понятиями;
- высшая форма абстракции; слово и речь есть действительно «род звуковой фотографии».

И. М. Сеченов только в теоретической форме высказал мысль о строгой обусловленности деятельности мозга.

Вершиной гениального творчества И. П. Павлова является его учение о двух сигнальных системах, дающее естественно-научные основы теории познания. (с. 5). Действительный тайный советник, нобелевский лауреат академик И. П. Павлов, в последних своих работах выразил осознание той качественной бездны, которая лежит между мозгом высших животных и человека и которая есть результат специально человеческого развития под непрерывным преобразующим влиянием труда и речи.

«В развивающемся животном мире на фазе человека произошла чрезвычайная прибавка к механизмам нервной деятельности. Для животного действительность сигнализируется почти исключительно только раздражениями и следами их в больших полушариях, непосредственно приходящими в клетки зрительных, слуховых и других рецепторов организма... Это первая сигнальная система действительности, общая у нас с животными. Но слово составило вторую, специально нашу сигнальную систему действительности,

будучи сигналом первых сигналов...Слово сделало свое дело» (с. 208). В последние годы своей жизни Павлов заложил основу нового своего учения о высшей, о речевой, словесной системе сигналов – специально человеческой.

П. Т. Белов (1970) отмечает, что неоспоримым подтверждением гениальности русских естествоиспытателей и мыслителей является их работы в области эстетики.

И. М. Сеченов, Д. И. Менделеев, композитор А. П. Бородин и, в особенности, К. А. Тимирязев высоко ценили познавательную силу литературы, архитектуры, скульптуры, живописи, музыки, начиная от произведений классической древности, средневековья и Возрождения до крупнейших мастеров XIX – начала XX в.

Вопросы эстетики рассматриваются К. А. Тимирязевым в его произведениях «Фотография и чувство природы» (1897), «Новое научно-художественное издание» (1912), «Естествознание и ландшафт» (1919). В различных произведениях К. А. Тимирязев дает оценку творчеству Пушкина, Гоголя, Лермонтова, Л. Толстого, Тургенева, Достоевского, Фета и других русских писателей, Данте, Шекспира, Байрона, Шелли, Гете, Гейне, Руссо, Гюго, Флобер и многих других писателей Запада. Интерес к свету, к эстетике природной красоты, можно объяснить тем, что ему как биологу и биофизику приходилось изучать солнечный свет, раскрывший суть процесса фотосинтеза. Со своими мыслями об эстетике К. А. Тимирязев выступал как публицист, печатая статьи в периодике, публикуя их повторно в сборниках, отдельными брошюрами, всякий раз дополняя и развивая высказываемые положения о том, что эстетика – это наука об искусстве, теория искусства, об отношении эстетики к действительности, о критериях художественности. К. А. Тимирязев был теоретиком и мастером технической и художественной фотографии. За свои коллекции снимков он не раз на всероссийских выставках получал высшие призы, состоял членом правления Всероссийского фотографического общества. Тимирязев требовал от художников-фотографов подходить к съемкам глубоко творчески. Он должен уметь подсмотреть, уловить в ней те моменты, которые приковали бы и глаз художника, и закрепить их, сохранить их для себя. Фотограф должен быть мыслящим художником, художником-творцом.

К. И. Эрингис, А. Бударюнас (1975) отмечают, что в настоящее время красота и девственность природы становятся дефицитными природно-эстетическими ресурсами. Это – вся окружающая нас природная среда, вызывающая у человека эстетическое удовлетворение. Авторы предлагают возможности объективного эколого-эстетического сравнения природных объектов между собой, которые ограничиваются определенной степенью субъективности и действительны только в этих пределах. Это означает, что эстетически можно сравнивать природные объекты (пейзажи) только при наличии одного общего эстетического идеала данной группы объектов. Но общего идеала для обширной территории не может быть, поскольку одно и то же лицо будет по-разному представлять себе эстетический идеал заповедников – эталонов девственной природы Карпат или пейзажи знаменитого соснового бора в

долине р. Самары. В связи с этим авторы Зеленой книги Украины (Ю. Р. Шеляг-Сосонко и др.) предлагают создать абстрагированную модель пейзажа, которая включает основные элементы всех возможных пейзажей какой-либо определенной физико-географической территории. Полностью разделяя этот подход и адаптируя его к условиям Степной зоны Украины, мы используем разработанную абстрагируемую схему для объективной оценки эталонов природы с точки зрения охраны окружающей среды человека и рационального их использования.

При характеристике объекта вводятся системы оценок отдельных показателей эстетичности пейзажа по Эрингису К. И. и Будрюносу А.-Р.А. (1975):

- 1) используется шкала оценки обилия элементов пейзажа. Рассчитывается жизненность флористического состава избранного растительного объекта на основе экоморфического анализа А. Л. Бельгарда (1971) и определения типа популяции, исходя из соотношения возрастного соотношения ступеней развития того или иного вида растения или животного;
- 2) определяется выразительность рельефа;
- 3) учитывается контрастность пейзажа (отчетливое выделение объекта из общего фона окружающей среды, его условной величины);
- 4) оценка лесистости, урбанизированности;
- 5) отрицательное значение – строение дорог, другие ухудшители пейзажей;
- 6) общая эстетическая оценка ландшафта;
- 7) выразительность рельефа, сочетание суши, воды;
- 8) растительность;
- 9) пространственное разнообразие растительности;
- 10) древесная растительность, травянистая растительность;
- 11) разнообразие и целесообразность антропогенных объектов.

В Украине в настоящее время создаются Заповедные угодья, которые обладают многочисленными научно-природоведческими и социально-культурными эстетическими ценностями. В зависимости от функциональной роли и назначений существуют несколько категорий заповедных объектов – заповедники, биосферные заповедники, национальные парки, резерваты, памятники природы, заказники, ландшафтные парки и искусственные природные объекты.

Заповедники – наиболее распространенная в Украине категория охраняемых территорий. Огромная их роль в научно-природоведческом, народно-хозяйственном и культурно-просветительных аспектах. В заповедниках проводится абсолютная охрана всех компонентов живой и неживой природы.

Биосферные (биогеоценологические) заповедники. Для мониторинговых работ по сохранению и развитию всех компонентов биогеоценозов необходим комплексный всесторонний подход. Такой всесторонний комплексный подход может осуществляется в университетах (универсум – лат. «universum») – «всеобщее», «вселенная».

Примером может служить Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара, Присамарский научно-учебный центр Комплексной экспедиции по исследованию лесов степной зоны, которая функционирует с 1949 г. Здесь сосредоточена основная совокупность наук, объединяющая в экспедиции различных по научным направлениям специалистов, лабораторий, факультетов, НИИ.

В Академиях наук, в отделах представлены все отрасли знаний, имеются высококвалифицированные специалисты, научно-исследовательские институты, лаборатории для исследования компонентов биогеоценозов (экосистем): атмосферы, почв, фитоценозов, зооценозов, микробоценозов в их взаимосвязи и взаимообусловленности, а также факторов окружающей среды – геоморфология, климат, земное тяготение, время, экспозиция, процессы магнетизма, электрические явления, человеческий фактор и др.

Национальные парки. Это относительно большая территория, состоящая из одной или нескольких экосистем, которые создаются для природоохранных и эстетических целей. Национальные парки отличаются от заповедников тем, что в них, в определенных зонах, разрешается массовое посещение.

Резерваты (синоним – заповедные урочища). Создаются на территориально незначительных, от 2 до 1000 га угодьях для охраны как типичных, так и редких реликтовых и эндемичных растений, имеющих хозяйственную и эстетическую ценность.

Памятники природы. Территориально небольшие участки (до 2 га условно) или же отдельные объекты живой и неживой природы, имеющие научную и эстетическую ценность.

Заказники природы. Заповедные территории, организуемые для охраны отдельных компонентов природных экосистем и создания благоприятных условий для восстановления их ресурсов.

Ландшафтные парки (ландшафтные заказники) занимают не менее 5 тыс. га, отличаются высокой степенью эстетичности природных или слабоокультуренных ландшафтов.

Охраняемые природные объекты искусственного происхождения. Эта категория включает ценные природные объекты, созданные человеком с эстетической, культурно-просветительной, научно-преподавательской целью.

Следует отметить, что в Украине по инициативе академика НАН Украины Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Т. Л. Андриенко, С. Ю. Поповича и др. издается Зеленая книга лесов Украины.

Таким образом, эстетическое воспитание населения страны, и в первую очередь молодежи, является составной частью учения об окружающей среде человека. Среди трех составляющих окружающую среду (природная среда, искусственная среда и социальная среда) последняя безусловно оказывает решающее влияние на мировоззрение личности и играет важную роль в четком и неуклонном выполнении законов конституции Украины. Охрана, восстановление и рациональное,

научно обоснованное использование природных богатств страны является священным долгом каждого гражданина нашей многонациональной страны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Асмус В. Ф. Иммануил Кант / В. Ф. Асмус. – М., 1973. – 235 с.
Бобров Р. В. Беседы о лесе / Р. В. Бобров. – М., 1979. – 240 с.
Брылов С. А. Охрана окружающей среды / С. А. Брылов. – М., 1985. – 370 с.
Верзилин Н. Н. Биосфера. Ее настоящее, прошлое и будущее / Н. Н. Верзилин. – М., 1978. – 219 с..
Вернадский В. И. Биосфера / В. И. Вернадский. – М., 1967. – 275 с.
Добров Г. М. Наука о науке / Г. М. Добров. – К., 1966. – 268 с.
Мякушко В. К. Экология сосновых лесов / В. К. Мякушко, Ф. В. Вольвач, П. Г. Плюта. – К. 1989. – 245 с.
Ницше Ф. По ту сторону добра и зла / Ф. Ницше. – Х., 2011. – 845 с.
Нефедова В. В. Рекреационное использование территорий и охрана лесов / В. В. Нефедова, Е. Д. Смирнова, В. П. Чижова. – М., 1980. – 285 с.
Порядок денний на ХХІ століття. Ухвалено конференцією ООН із навколишнього середовища. Ріо де Жанейро – 1992. – К., 2000. – 358 с.
Стойко С. М. Эталоны природы / С. М. Стойко. – К., 1980. – 120 с.
Шеляг-Сосонко Ю. Р. Зелена книга України. Ліси / Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К., 2002. – 255 с.

Рекомендує до друку
Я. І. Мовчан

Надійшла до редколегії 14.09.12

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ» В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

ООО «Правовая консалтинговая компания «Укртрансгруп інжиніринг»

Рассмотрены основные экономические аспекты реализации программы «Плодородие почв» в условиях степной зоны Украины. Показана крайняя необходимость сохранения и восстановления системы полевых лесных насаждений в условиях степи, которые благоприятно влияют на плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных растений. Проанализировано современное состояние почвенного покрова в условиях степи Украины.

Ключевые слова: экономические аспекты, плодородие почв, полевые лесные насаждения, степная зона Украины.

А. С. Денисенко

ТОВ «Правова консалтингова компанія «Укртрансгруп інжиніринг»

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМИ «РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ» В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Розглянуто основні економічні аспекти реалізації програми «Родючість ґрунтів» в умовах степової зони України. Показано нагальну необхідність збереження та відновлення системи полевих лісових насаджень в умовах степу, які сприятливо впливають на родючість ґрунтів та врожай сільськогосподарських рослин. Проаналізовано сучасний стан ґрунтового покриву в умовах степу України.

Ключові слова: родючість ґрунтів, економічні аспекти, полевих лісових насадження, степова зона України.

A. S. Denisenko

LLC «Legal consulting company «Ukrtransgrup Engineering»

ECONOMIC ASPECTS OF REALIZATION OF A PROGRAM «SOIL FERTILITY» IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

The basic economic aspects of realization of the program «Soil fertility» in the steppe zone of Ukraine are considered. The urgent need to preserve and restore the forest shelter belts in the steppe condition is indicated. They have a beneficial effect on soil fertility and yield of agricultural plants. The current state of the soil cover in the steppe zone of Ukraine is analyzed.

Keywords: economic aspects, soil fertility, forest shelter belts, the steppe zone of Ukraine.

Динамическое развитие общества и окружающей среды способствует своеобразному изменению компонентов и структурных элементов экосистем, тесноты их абиотической и биотической взаимозависимости и взаимообусловленности, что требует от исследователя комплексного, системного и всестороннего подхода.

В особенности этот принцип касается юга Украины, где сложные климатические условия обрекали и обрекают сельское хозяйство, с лучшими в мире черноземами, на путь рискованного земледелия, хроническими неурожаями и, наконец, рецидивов пыльных бурь.

История земледелия в Украине свидетельствует, о том, что засухи и их неизбежный спутник – недороды всегда вызывали огромные народные бедствия, опустошая иногда целые губернии, обрекая на голод их жителей.

Но вместе с тем, степные районы Украины представляют крупнейшую сельскохозяйственную южную житницу страны.

Практика земледелия мало знает подобных территорий, которые могли бы сравниться по уровню богатства с черноземными почвами.

Крестьянину давно было известно, что богатство и плодородие почв – понятия различные. Богатым органическим веществом, минеральными соединениями и хорошей структурой черноземные почвы без достаточного количества увлажнения обречены на недород, низкий или полный неурожай, в результате чего сельское хозяйство время от времени несло огромные потери, а население обрекалось на голодное существование.

В XVIII столетии в России было зарегистрировано 34 неурожайных года, в XIX столетии – 40. В XX столетии неурожайными были 1901, 1905, 1906, 1907, 1908, 1911, 1912 годы. В СССР засушливые неурожайные периоды были в 1920, 1921, 1934, 1938, 1946 годах (Вербин, 1948).

Только на юге Украины во второй половине XX века засуха повторялась в Донецкой, Луганской, Харьковской, Полтавской, Днепропетровской, Запорожской, Одесской, Херсонской, Николаевской и других областях более 20 раз.

Периодически повторяющиеся жестокие засухи, черные бури губили посевы, опустошали поля.

В то же время наукой доказано и подтверждено практикой, что при правильном ведении земледелия в этих районах имеются все возможности из года в год получать высокие устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур.

Ряд представителей нашей науки В. В. Докучаев (1883, 1892, 1949), А. Л. Бельгард (1940, 1947, 1948, 1950, 1958, 1971), Н. А. Белова (1997, 1999), С. В. Зонн, А. П. Травлеев (1989, 1992), И. А. Крупеников (1959, 1967), В. А. Ковда (1992), Л. П. Травлеев (1972) и др. доказали, что черноземные почвы – наиболее богатые почвы в мире. Дефицит влаги в почвах черноземной зоны приводит к катастрофическим последствиям – отсутствию урожаев, которые повторяются через каждые 4–5 лет.

Более 120 лет тому назад В. В. Докучаев (1892) на основе своего опыта и колоссальных знаний о природе степей в своей книге «Наши степи прежде и теперь» вскрыл причины периодических засух как бедственного явления для южных районов страны, где сформировались черноземные почвы.

Лесомелиораторами на протяжении сотен лет разрабатывалась система мер по предотвращению этого негативного явления. К таким мерам В. В. Докучаев относил:

- 1) регулирование рек Волги, Днепра, Дона, Днестра;

2) сужение, по возможности, живого сечения рек. Спрямять, где нужно, их течение, устроить запасные резервы воды и пр. В настоящее время на крупных реках построены моря, которые являются мощным источником для строительства оросительных систем в сухих регионах степи;

3) уменьшать весенние разливы;

4) обсаживать древесной растительностью ближайшие побережья рек;

5) уничтожать перекаты и корчи;

6) русла перегораживать капитальными плотинами с целью урегулирования, хотя бы от части, течение весенних и сильных дождевых вод;

7) воспользоваться для различных надобностей движущей силой воды;

8) орошать при помощи этих и равно, и весенних вод Больших рек; вод задержанных на сравнительно высоких местах в особых искусственных резервуарах; старые и новые поймы; места различных долин, занятых выносами из соседних оврагов и нижние трети пологих речных склонов.

В. В. Докучаев далее обращает внимание на регулирование оврагов и балок и рекомендует, особенно в верховьях, на крутых склонах, при выходе источников и вокруг бассейнов, обсаживать деревьями, воспрепятствовать распашке крутых склонов оврагов.

С экономической, хозяйственной и экологической точек зрения в наступившем XXI веке возникает необходимость:

- введения прогрессивной системы земледелия;
- использования правильной научно обоснованной структуры посевных площадей;
- сбалансированного применения органических и минеральных удобрений;
- получения органически чистой продукции;
- проведения посевов отборными высокоурожайными семенами;
- дальнейшего восстановления нарушенных старых систем орошения;
- рационального использования орошения путем строительства прудов и водоемов;
- создания противоэрозионных, водонакопительных, снегораспределительных полезавитных лесных насаждений.

В. В. Докучаев предлагает комплекс мероприятий по предотвращению этого бедственного явления. Ученый приходит к выводу, что только на основе глубоко научного анализа, который вскрывает причины засух, можно разработать действенные меры по борьбе с периодическими стихиями и разработать новые принципы борьбы с неурожаями.

Одним из главных рычагов получения гарантированных урожаев является средопреобразующая роль полевзавитных лесных насаждений.

Их положительную роль в степи установили корифеи естествознания Д. И. Менделеев, В. В. Докучаев, П. А. Костычев, В. Р. Вильямс, К. А. Тимирязев.

Многолетняя практика и теория свидетельствуют об экономической рентабельности и выгоде использования повсеместного полевзавитного лесоразведения. В настоящее время, третья часть лесных полос

уничтожена нерадивыми хозяевами пожарами и выкорчевыванием. Как известно, лесистость в степной зоне в настоящее время находится в пределах 2,0–3,5 %, в то время как она должна достигать не менее 12–14 % от общей площади сельскохозяйственных угодий.

Недостаточная мощность снежного покрова (менее 20 см слоя) или его полное отсутствие на посевах зерновых приводит к вымерзанию озимой пшеницы с последующим пересевом и другим нежелательным явлениям.

Возникает необходимость учитывать опыт некоторых зарубежных сельскохозяйственных специалистов. Так, например, требования к австралийским, северо-американским и канадским фермерам заключается в обязательном наличии на полях сельскохозяйственных угодий от 15 до 20 % лесных защитных насаждений. При невыполнении этих требований земля изымается у фермера и передается более рачительному хозяину.

О ценности черноземных почв как незаменимого ресурса природы отмечал в своих лекциях В. В. Докучаев: «...я буду беседовать с Вами о царе почв, о главном основном богатстве России, стоящем неизмеримо выше богатств Урала, Кавказа, богатств Сибири, – все это ничто в сравнении с ним...».

Лесные полосы предохраняют черноземы от эрозии, превращают поверхностный сток воды в глубинный, уменьшают воздушную и почвенную засуху, повышают урожайность зерновых в засушливые годы от 16–20 ц /га (то есть от 15 до 78 %).

Лесные полезащитные насаждения ставят заслон суховеям, умирят их губительное воздействие на сельскохозяйственные культуры, препятствуют развитию пыльных бурь.

Отсутствие черных бурь и суховеев за последние 40 лет не является случайным. Оно было обеспечено созданием комплекса мер, разработанных наукой: это полезащитные лесные полосы, строительство прудов и водоемов, создание искусственных морей, свыше 2-х млн. га орошаемых площадей.

Борьба с эрозией почв – главная задача земледельцев и лесоводов.

Еще недавно мы гордились своими достижениями в преобразовании природы сухих степей и полупустынь. Сейчас своими достижениями гордятся фермеры Австралии, Канады, США.

В настоящее время лесные полезащитные насаждения брошены на усмотрения фермерских хозяйств, которые не подотчетны лесным управлениям области. Так, например, в Днепропетровской области из общего количества 200 тыс. га только 90 тыс. га подчиняются областному лесному управлению. 110 тыс. га ничейные, повисли в воздухе.

До войны на Украине было создано 450 тыс. га полезащитных лесных насаждений, после войны – 550 тыс. га. В настоящее время все полезащитные полосы довоенные стадийно устарели и массово гибнут, требуются их замена и перенесение молодых культур на новые места методом «кочующих полос».

Все послевоенные посадки требуют инвентаризации, срочного проведения лесохозяйственных и лесокультурных работ. Но для этого необходим четкий государственный закон. В прошлом

сельскохозяйственные предприятия обязаны были производить уход за лесными насаждениями, для этого они были обеспечены специальной техникой. До 1990 года лесные защитные насаждения принадлежали колхозам и подчинялись областным объединениям — межколхозным лесхозам и лесничествам при облисполкомах.

В настоящее время должны быть воссозданы межведомственные лесхозы. Помощь им должны оказывать Министерство аграрной политики и Комитет по лесному хозяйству.

Следует приветствовать меры по упорядочению неудобных земель и сокращению площадей пахотных земель, разработанные академиком НААНУ В. Ф. Сайко и его коллективом (1996).

Были проведены работы по изъятию из пахотного клина 10 млн. га черноземов. Постановлением № 581 от 29 апреля 2002 года «Про затвердження державної Програми «Ліси України на 2002–2015 рр.» было запланировано создание искусственных лесов на площади 2,5 млн. га. Посадка лесов даже при наличии финансирования, как правило, наталкивается на отсутствие неудобных лесных земель.

Грозящая перспектива сведения полезащитных лесных насаждений в степной зоне создает условия для развития процессов опустынивания.

К этому добавляется нарушение систем земледелия. У фермеров нет крупномасштабных карт, картосхем, физико-химического и агрохимического анализа почвенного покрова, предписаний для их рационального использования. Земпроекты работают интенсивно, однако имеется острый дефицит специалистов. Только Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара готовит специалистов почвоведов-геоботаников дистанционных и наземных методов исследования, которые работают в области и в других районах Украины.

Для выполнения программы Президиума Национальной академии наук Украины «Родючість ґрунтів» на всей территории степной зоны Украины необходима комплексная многогранная работа в деле восстановления систем земледелия, структуры посевных площадей, обновления методики крупномасштабного исследования почв фермерских хозяйств и других форм собственности для создания почвенных карт и картограмм, интенсификации создания полезащитных лесных насаждений, что обеспечит оздоровление черноземных почв — незаменимого богатства нашей страны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Белова Н. А.** Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины / Н. А. Белова. — Д. : ДГУ, 1997. — 264 с.
- Белова Н. А.** Естественные леса и степные почвы (экология, микроморфология, генезис) / Н. А. Белова, А. П. Травлев. — Д. : ДГУ, 1999. — 345 с.
- Белова Н. А.** Симметричность и аналоговые типы лесного почвообразования в степи в микроморфологическом освещении / Н. А. Белова // *Екологія та ноосферологія*. — 1999. — № 2. — С. 52-57.
- Бельгард А. Л.** Байрачные леса бывшей порожистой части Днепра / А. Л. Бельгард // *Научн. зап. ДГУ*. — Д. : ДГУ, 1940. — С. 99-104.
- Бельгард А. Л.** Древесно-кустарниковая растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард // *Растительный и животный мир юго-востока УССР*. — К. : КГУ, 1947. — С. 27-39.
- Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. — К. : КГУ, 1950. — 263 с.

- Бельгард А. Л.** Некоторые вопросы степного лесоведения / А. Л. Бельгард // Бот. журн. – 1958. – № 2. – С. 38-56.
- Бельгард А. Л.** О географическом и экологическом соответствии леса условиям местообитания / А. Л. Бельгард // Научн. докл. высш. шк. Сер. биол. – 1958. – № 2. – С. 24-34.
- Бельгард А. Л.** Об амфиценозах / А. Л. Бельгард // Науч. зап. ДГУ. – Д. : ДГУ, 1948. – С. 87-89.
- Бельгард А. Л.** Основные принципы типологии искусственных лесов степной зоны / А. Л. Бельгард // Велико-Анадольский лес. – Х. : ХГУ, 1955. – С. 23-39.
- Бельгард А. Л.** Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-ть, 1971. – 335 с.
- Вербин А. А.** Засуха и борьба с ней в степи Украины / А. А. Вербин. – Одесса, 1948. – 163 с.
- Докучаев В. В.** Избранные сочинения: В 3 т. / В. В. Докучаев. – М. : Гос. изд-во сельхозлит, 1949. – Т. 1. Русский чернозём. – 485 с.
- Докучаев В. В.** Избранные сочинения: В 3 т. / В. В. Докучаев. – М. : Гос. изд-во сельхозлит, 1949. – Т. 3. Картография, генезис и классификация почв. – 446 с.
- Докучаев В. В.** Избранные сочинения: В 3 т. / В. В. Докучаев. – М. : Гос. изд-во сельхозлит, 1949. – Т. 2. Труды по геологии и сельскому хозяйству. – 425 с.
- Докучаев В. В.** Избранные сочинения: В 3 т. / В. В. Докучаев. – М. : Гос. изд-во сельхозлит, 1949. – Т. 3. К учению о зонах природы. – С. 317-339.
- Докучаев В. В.** Наши степи прежде и теперь. Издание в пользу пострадавших от неурожая / В. В. Докучаев. – СПб. : Типография Е. Евдокимова, 1892. – 102 с.
- Докучаев В. В.** Русский чернозём / В. В. Докучаев. – СПб., 1883. – 458 с.
- Ковда В. А.** Патология почв и охрана биосферы планеты / В. А. Ковда // Научно-дискуссионный клуб «Биосфера». – Пушино, 1992. – 36 с.
- Крупеников И. А.** Лесные чернозёмы как особый вид почв чернозёмного типа / И. А. Крупеников // Тр. Молд. фил. АН СССР. Почв. ин-т. – 1959. – Вып. 1. – С. 25-47.
- Крупеников И. А.** Чернозёмы Молдавии / И. А. Крупеников. – Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1967. – 420 с.
- Сайко В. Ф.** Проблемы рационального використання земельного фонду України / В. Ф. Сайко // Загальне землеробство. – К., 1996. – Вип. 71. – С. 3-10.
- Травлев Л. П.** К стратиграфии четвертичных отложений правобережья Присамарского стационара / Л. П. Травлев // Вопросы степного лесоведения. – Д. : ДГУ, 1972. – № 3. – С. 38-41.

Рекомендує до друку
С. Г. Чорний

Надійшла до редколегії 15.06.12

ДИСКУСІЇ

УДК 504.05

И. А. Акимов¹, О. П. Корж²

ЧЕЛОВЕК КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ БИОСФЕРЫ

¹Институт зоологии НАН Украины им. И.И. Шмальгаузена

²Запорожский национальный университет

Отличия антропогенных факторов от других носят преимущественно количественный, а не качественный характер. Более целесообразно говорить об изменениях условий существования соответствующих организмов в результате действия антропогенных факторов. Наиболее общий результат человеческой деятельности – перестройка структуры живого вещества нашей планеты. Однако мир не остается неизменным даже при отсутствии антропогенного фактора. С точки зрения человечества, наиболее опасным результатом указанного процесса может быть качественное изменение общих параметров биосферы, которые могут стать неприемлемыми для нашего дальнейшего существования. В то же время, возврата к прежнему состоянию как нашего общества, так и биосферы в целом быть не может. Нашей первоочередной задачей становится поиск путей оптимизации и гармонизации взаимодействия с природой для безболезненного расширения емкости среды своего обитания, что невозможно без изменения нашего мировоззрения.

Ключевые слова: антропогенный фактор, искусственное, естественное, мировоззрение, биосфера, живое вещество.

І. А. Акімов¹, О. П. Корж²

¹Інститут зоології НАН України ім. І. І. Шмальгаузена

²Запорізький національний університет

ЛЮДИНА ЯК ОДИН ІЗ КОМПОНЕНТІВ БІОСФЕРИ

Відмінності антропогенних факторів від інших носять переважно кількісний, а не якісний характер. Більш доцільно говорити про зміни умов існування відповідних організмів внаслідок дії антропогенних факторів. Найбільш загальний результат людської діяльності – перебудова структури живої речовини нашої планети. Але світ не залишається незмінним навіть при відсутності антропогенного фактора. З точки зору людства, найбільш загрозливим результатом вказаного процесу можуть бути якісні зміни загальних параметрів біосфери, які можуть стати неприйнятними для нашого подальшого існування. У той же час, вороття до попереднього стану як нашої спільноти, так і біосфери в цілому не може бути. Нашою першочерговою задачею стає пошук шляхів оптимізації та гармонізації взаємодії з природою для безболісного розширення ємності середовища свого мешкання, що неможливе без зміни нашого світогляду.

Ключові слова: антропогенний фактор, штучне, природне, світогляд, біосфера, жива речовина.

I. A. Akimov¹, A. P. Korzh²

¹I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of NAS of Ukraine

²Zaporizhya National University

MAN AS A COMPONENT OF THE BIOSPHERE

Differences of anthropogenic factors from others are mostly quantitative, not qualitative. More appropriate to talk about changes in the conditions of existence of the organism as a result of action of

anthropogenic factors. The most common result of human activity is the restructuring of the living matter of our planet. But the world does not remain constant even in the absence of human factor. From the standpoint of humanity, the most dangerous result of this process can be a qualitative change in the general parameters of the biosphere that may be unacceptable for our future existence. At the same time, there is no returning to the previous state of both our society and the biosphere as a whole. Our first task is to find the ways to optimize and harmonize the interaction with nature for a smooth extension of their habitat carrying capacity, which is impossible without changing of our views on the world.

Keywords: anthropogenic factor, artificial, natural, world view, biosphere, living substance.

Уже классическим считается противопоставление человека с его деятельностью естественным процессам, происходящим в природной среде. Человек признается как бы внешним фактором по отношению к любой экосистеме, что исходно противопоставляет эти две категории как «искусственное» и «естественное». Н. Н. Моисеев (1990) по этому поводу замечает, что подобное противопоставление естественного, как происходящего в природе, искусственному, как созданному человеком, идет еще со времен древних греков, а может и более ранних мыслителей.

Одним из примеров сохранения подобной тенденции и в наши дни могут быть более-менее одинаковые последствия в перестройке популяций промысловых животных из разных систематических групп (уменьшение размеров особей, их плодовитости, более раннее созревание и т.д.). Опираясь на это явление, некоторые специалисты считают промысловую элиминацию искусственным, неосознанным, направленным отбором (Рожков, 1994). В то же время, используемые популяции находятся в условиях естественной воли и испытывают весь спектр естественных воздействий, на который накладывается промысел. Почему в этом случае не рассматривать человеческое воздействие как новую форму естественного отбора (Корж, 2000)? Ведь сейчас достаточно распространена точка зрения, в соответствии с которой деятельность человека рассматривается в качестве нового фактора эволюции (Шилов, 2000).

Следует отметить, что некоторые современные мыслители не только поддерживают данную идею противопоставления естественного и искусственного, но и активно ее развивают. В частности, А. П. Никонов (2004) предполагает, что «главной проблемой мира будущего станет антагонистическое противоречие между прогрессом и человеком биологическим. Между традицией и новыми технологиями. Между быстро меняющейся искусственной техносредой и нашей природной животностью. Дальше – больше. Изменения в мире будут происходить быстрее, чем человек сможет их освоить. Он перестанет успевать за прогрессом, и поэтому человек со своим естественным биологизмом рано или поздно станет тормозом для общественного прогресса. И с неизбежностью уйдет с мировой арены» (Никонов, 2004).

Насколько можно согласиться с подобным «видением» нашего уже обозримого общего будущего? Бессмысленно, конечно же, отрицать необходимость дальнейшей прогрессивной эволюции, однако никто не может утверждать, что будущее исключительно за голой технократией. Следует напомнить «третий закон Симпсона»: какого бы рода проблема

перед нами ни стояла, нам всегда не хватает информации, чтобы решить ее окончательно (Симпсон, 1983).

Еще В. И. Вернадский (1978) одним из первых поднял вопрос об общепланетарном и космическом значении живого вещества. Но не меньшего внимания заслуживает его мысль о том, что все человечество также является неотъемлемой частью этого живого вещества, в связи с чем нашу деятельность следует рассматривать элементом общепланетарного взаимодействия жизни. Следуя мысли классика, будущее видится совсем иным, нежели предполагает Никонов – если и не в виде Ноосферы как разумного единения человеческих потребностей и природных возможностей, то ни как не без Биосферы как основы существования всего живого на Земле. Опять следует напомнить слова В.И. Вернадского (1978) о том, что власть техники и технической мысли (технократия) оторвали человечество от биосферы... образовался глубочайший разрыв между научной и технической мыслью.

«Ноосфера», «техносфера», «социосфера» и прочее словотворчество способствуют углублению позиций антропоцентрического мировоззрения. Мысль о том, что человек – всего лишь один из многих, равноценных компонентов биосферы, в глазах некоторых выглядит уже анахронизмом. В то же время, ни сегодня, ни в обозримом будущем существование человечества вне биосферы не представляется возможным. Поэтому изучение взаимодействия человека с природной средой и проблема гармонизации этих отношений не утрачивает своей актуальности.

Целью работы был анализ значимости причин противопоставления человека, как внешнего для экосистем явления, и Биосферы, как обязательной предпосылки существования жизни.

СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Сейчас предлагается целая группа характеристик, отличающая воздействие человеческой деятельности на окружающую среду от действия других экологических факторов. В частности, Н. А. Воронков (1999) выделяет целый ряд специфических особенностей действия антропогенных факторов на организмы. Так же различные специалисты особое внимание уделяют специфичности экологической ниши современного человека, социальной компоненте, его качественным отличиям от остального живого мира (Югай, 1985; Шилов, 2000; Гончаренко, 2008 и др.). По мнению П. Тейяр-де-Шардена (1987), человек – самый таинственный и сбивающий с толку исследователей объект науки.

Наша излишняя самоуверенность и надменность в желании видеть себя царем природы благоприятствовала формированию целой череды определенных мифов, один из которых состоит в том, что человек – уникальное создание природы, которое имеет свои уникальные проблемы, в частности – экологические. На самом деле, далеко не все выделяемые специфические черты антропогенных факторов реально являются специфическими.

Одной из существенных характеристик антропогенных факторов является нерегулярность их действия, в связи с чем они считаются

непредсказуемыми для организмов. Не отрицая рациональности подобного заявления, следует отметить наличие определенной закономерности и в человеческой деятельности. Так, сельскохозяйственные работы имеют четкую сезонную привязанность, что уже делает ее предсказуемой для соответствующих видов. Примером могут быть синантропные популяции косуль, дроф и других видов охотничьей фауны, отдающих предпочтение обитанию в агроценозах, а не в естественных ландшафтах. Многие виды птиц даже получают определенную выгоду от человеческой деятельности, например выбирая обитателей почвы за трактором, пахущим землю. Что касается лисицы или волка, то эти виды не только хорошо приспособились к человеку, но и прекрасно чувствуют себя в культурном ландшафте.

Так же следует отметить, что далеко не для всех видов новые, созданные человеком условия неблагоприятны – прекрасными примерами являются вредители сельского и лесного хозяйства, мышевидные грызуны, тараканы и прочие. По всей видимости, их адаптационные возможности позволяют легко переносить антропогенные нагрузки. Более того, еще ни один вид вредителей не исчез из-за воздействий на него человека – если так можно сказать, мы поддерживаем «вредные» виды в состоянии постоянной эволюционной потенции, стимулируя у них, в первую очередь пестицидами, микроэволюционные процессы.

В отношении исчезновения многих видов (Соколов, 1986; Грант, 1991; Воронцов, 1999 и др.), действительно следует признать причастность человеческой деятельности к этому процессу. В то же время не стоит забывать, что некоторые виды чисто с эволюционных причин могли находиться на грани вымирания и человеческая деятельность лишь подтолкнула этот процесс. В целом, вымирание тех или иных форм считается нормальным историческим процессом, имевшим место задолго до появления человека (Шмальгаузен, 1940; Северцов, 1951 и др.).

По поводу модифицирующего и регулирующего действия отдельных факторов, то это подразделение является очень далеким от оптимального. Одним из требований к выделению экологических факторов является их непосредственное и опосредованное действие на организмы (Бродский, 2000). В таком случае более правильно будет говорить о преобладании регулирующего или модифицирующего действия определенного фактора на тот или иной организм. Для антропогенных факторов преобладание той или иной формы воздействия на биологические объекты зачастую зависит от количественных характеристик самого фактора.

В отношении ксенобиотиков, привнесение которых с каждым годом лишь возрастает, нам самим следует помнить, что эффект экологического бумеранга наибольший удар наносит именно по человеку, находящемуся на вершине пищевых пирамид. Если этот факт для нас оказывается неважным, то стоит ли жаловаться на свое «неблагополучное» самочувствие?

Ухудшение среды обитания для собственного существования также не является нонсенсом для живой природы. Более того, нормой является, что каждый вид ухудшает условия своего существования, уменьшая

количество доступных для себя ресурсов и увеличивая количество отходов. Только в рамках экосистем за счет жизнедеятельности других видов становится возможной компенсация этого негативного воздействия на среду обитания (Яхонтов, 1964). Человек, выйдя за рамки жизнедеятельности экосистем, нарушил закономерности существования живого вещества, формировавшиеся миллионами лет.

Еще один подобный миф касается социальности человека, в связи с чем действие природы для него отходит на второй план. Так, по мнению Г. А. Югая (1985), в становлении и развитии человека как общественного существа определяющими являются социальные факторы. По его мнению, они не отменяют и не заменяют биологических законов эволюции человека, но являются определяющими.

В отношении важности социальных факторов для человечества в целом следует напомнить, что человек является далеко не первым социальным животным. При этом социум играет не меньшее значение (а может даже и большее) для медоносной пчелы или муравья, чем для человека, поскольку они уже не способны выжить за рамками своего сообщества. Для человека поддержание нормального физического и психического состояния без общения с природой все так же является невозможным – ни один психотерапевт не заменит полноценного общения с живым миром, а лучшим отдыхом остается рекреация.

Крайне осторожно следует относиться к заявлениям все того же А. П. Никонова (2004), что человеческий интеллект – давным-давно интеллект искусственный, потому что формируется искусственной средой, в которой мы живем, придуманными словами, которыми мы описываем мир. Но многие животные создают определенные элементы среды, обуславливающие возможность их жизнедеятельности. Почему мы считаем паука, плетущего сеть, естественным явлением, в отличие от любой формы деятельности человека? Очень жаль, что Никонов живет именно в искусственном мире и хочется надеяться, что подобных ему людей не так и много!

Указанные противоречия в специфичности антропогенных факторов как особой группы можно продолжать и дальше. Возможно, более целесообразно говорить не о специфичности их действия на организмы, а об изменениях условий существования соответствующих организмов в результате этого воздействия (Корж, 2008).

ПОСЛЕДСТВИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ПРИРОДУ

Одним из наиболее серьезных последствий человеческого вмешательства в природу справедливо считается кардинальное преобразование экосистем. Люди в развитых странах все чаще и чаще воспринимают весь мир как свое личное местообитание (Хански, 2010).

Одним из ярких примеров полной перестройки целых биогеоценологических комплексов может быть степь, в которой ранее огромное экологическое значение играли крупные позвоночные животные (в первую очередь, копытные). Подобная структура открытых экосистем сохранилась в

наши дни преимущественно для африканских саванн. Наши же степи не только утратили свою прежнюю структуру, но и полностью лишились таких ранее очень распространенных видов как тур, тарпан, сайгак, крайне редкими стали дрофа, стрепет и другие исконно степные представители.

Однако мы должны помнить, что природа не остается безучастной к нашему вмешательству. Наиболее наглядным примером ее активного ответа на наше вмешательство является процесс синантропизации, о котором уже упоминалось выше.

Процесс урбанизации оказался также не таким непредсказуемым для животного мира. По мнению Б. Клауснитцера (1990), элементы города напоминают многим видам животных их естественную среду обитания, что делает их для некоторых видов даже особо привлекательными. Очень высокая мозаичность городской среды позволяет обитать на ее территории значительно большему количеству видов животных, нежели в более однородной экосистеме такой же площади.

Городская черта становится приютом не только для бездомных собак и кошек, тараканов, крыс и прочих «вредных» с точки зрения человека животных. Это касается многих полезных и даже редких и исчезающих видов – шмелей, бабочек, многих жуков, которые встречаются не только на городской территории, но даже на территории промышленных объектов. Для летучих мышей, куниц, хищных птиц и других видов, нуждающихся в специфических условиях, городская среда дает более благоприятные условия обитания, нежели естественная, лишенная таких элементов как старые дуплистые деревья, непроходимые заросли, скалы и т.д.

Абсолютно справедливо Н. В. Василенко (2000) разделяет гнездящиеся виды птиц г. Запорожья на три группы. Первая – синантропы, которые гнездятся исключительно в населенных пунктах (сизый голубь, кольчатая горлица, черный стриж, домовый воробей). Ко второй группе он относит урбофилов – птиц, которые без участия человека осваивают городскую среду. При этом некоторые из них (горихвостка, белая трясогузка, серая мухоловка, полевой воробей и др.) достигли высокого уровня синантропизации. В третью группу он выделяет урбофобов – видов, которые не относятся к городским и гнездятся здесь лишь благодаря наличию соответствующих биотопов (перепел, полевой жаворонок, полевой конек). Конечно, виды этой группы встречаются только на естественных территориях, не очень изуродованных городской жизнью.

Таким образом, даже животные, нуждающиеся в естественных условиях обитания, могут находить приют на урбанизированных территориях. Более того, некоторые виды (особенно это касается охотничьей фауны) в пределах города подвергаются меньшему преследованию со стороны человека; животных часто подкармливают в неблагоприятные периоды и т.д.

Конечно, городская среда остается очень опасной для представителей дикой фауны, особенно для малоподвижных животных. Островной характер распространения отдельных биотопов, пригодных для обитания тех или

иных видов, существенно усложняет расселение соответствующих организмов, создавая дополнительные изолирующие механизмы. В то же время, город оказывается значительно более населенным, чем мы часто привыкли думать – в наших городах обитают животные, внесенные не только в Красную книгу Украины, но и в Красный список Международного союза охраны природы (Межжерина, 2002). Так, данные А. И. Кошелева и Л. В. Пересадько (1997) свидетельствуют, что старые города с уже хорошо развитой инфраструктурой, зелеными насаждениями и т.д. оказываются более заселенными, чем молодые с недавно высаженными деревьями. Однако, даже в городах, существующих продолжительное время, процесс формирования фауны далеко не завершен. В данном случае особого внимания заслуживает направленное воздействие на соответствующие виды, что позволило бы целенаправленно формировать городскую фауну с наименьшим вредом для нашей жизнедеятельности.

Таким образом, человеческая деятельность не является абсолютно неприемлемой для всех видов животных. Антропогенные факторы по своему действию на организмы имеют больше количественные отличия от остальных экологических факторов, нежели качественные. Именно сила действия того или иного вмешательства человека может оказаться лимитирующим фактором для соответствующих представителей живого вещества.

Конечно, некоторые виды оказываются слишком стенобионтными и неспособными к процессам синантропизации. Поэтому наиболее общим результатом человеческой деятельности является кардинальная перестройка структуры живого вещества нашей планеты. Некоторые доминантные ранее виды могут переходить в разряд редких и исчезающих, им на смену появляются новые доминанты, приспособленные к загрязненным или кардинально преобразованным условиям существования.

Однако следует помнить, что мир не остается неизменным даже при отсутствии антропогенных факторов. Экосистемы на Земле постоянно меняются, и так, несомненно, будет продолжаться до самого конца (Хански, 2010). В то же время, зачастую от человека зависит и сохранение некоторых видов, природных образований и прочее, многочисленные примеры чего общеизвестны.

ТАКОЙ НЕОДНОЗНАЧНЫЙ ПРОГРЕСС

Человеческая деятельность определенным образом ускоряет эволюционный процесс, вызывая преждевременный уход видов, экологически наиболее уязвимых. В то же время, мы являемся свидетелями появления новых прогрессивных видов, которые зачастую оказываются очень агрессивными и их численность плохо поддается регулирующим воздействиям (прекрасными примерами являются кролики в Австралии, колорадский жук в Европе, непарный шелкопряд и т.д.).

Конечно, не следует понимать данные мысли как призыв к «ничего не деланию». В этом случае следует напомнить еще об одном свежем экологическом мифе – научно-техническая революция позволяет человеку

очень быстро продвигаться по пути прогресса и благодаря этому все современные проблемы, в том числе и экологические, будут в ближайшем будущем решены сами собой (Новиков, 2004).

К сожалению, на это рассчитывать не следует – далеко не все ученые имеют эгоцентристское или пролициентристское мировоззрение и, соответственно, не все они несут моральную ответственность за свою научную деятельность. Новые методы природопользования только повышают эффективность нашего уничтожения природы, а не ее восстановления (Капра, 2003). Как следствие, мы можем двигаться по пути «прогресса», все глубже загоняя себя в экологическую ловушку. Одним из прекрасных примеров подобного является недавний экономический кризис, выход из которого был связан с повышением потребления, свертыванием программ модернизации и экологизации производств и т.д. При этом абсолютно не обращается внимание на необходимость реструктуризации наших потребностей.

Не смотря на то, что человек до сих пор практически ничего принципиально нового для природы не придумал (ведь даже генная инженерия – это ни что иное как горизонтальный перенос генетической информации по В. А. Кордюму, 1982), его влияние на Биосферу приобретает угрожающие объемы. Даже если опираться на идеи Гайя-гипотезы Дж. Лавлока (2000) о том, что вся планета Земля является единым образованием, способным к длительному самоподдержанию гомеостаза, мы должны осознавать, что работа любых механизмов образной связи происходит за «чей-то счет».

Длительное время человечество развивалось за счет природной среды, отвоєвыває емкость этой среды у других видов. Да, этот процесс происходил преимущественно неосознанно, путем преобразования естественных ландшафтов в антропогенные. Многие виды становились на путь исчезновения, освобождая территории под нужды человечества (как для самого человека, так и для важных в хозяйственном отношении видов). По большому счету, современная биосфера уже является результатом деятельности человека: оказались преобразованными многие закономерности функционирования живого вещества в рамках всей планеты.

Если биосфера включит компенсаторные механизмы, то за счет чего они могут работать? Единственным источником подобной компенсации на сегодня является емкость среды, занимаемая человеком. Поэтому возникает реальная необходимость пересмотра системы природопользования и взаимодействия с природой на основе нового полицентрического мировоззрения.

ВЫВОДЫ

1. Отличия антропогенных факторов от других носят преимущественно количественный, а не качественный характер. Более целесообразно говорить не о специфичности действия антропогенных факторов на организмы, а об изменениях условий существования соответствующих организмов в результате их действия.

2. Наиболее общим результатом человеческой деятельности является кардинальная перестройка структуры живого вещества нашей планеты.

Однако мир не остается неизменным даже при отсутствии действия антропогенных факторов.

3. При отсутствии кардинальных изменений во взаимодействии с природой будущее человечества выглядит весьма туманным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Бродский А. К.** Краткий курс общей экологии / А. К. Бродский – СПб. : ДЕАН, 2000. – 220 с.
- Василенко М. В.** Гніздувачі птахи Запоріжжя: спроба створення першого в степовому Придніпров'ї локального атласу / М. В. Василенко // Питання біоіндикації та екології – Запоріжжя, 2000. – Вип. 5, № 3. – С. 136-145.
- Вернадский В. И.** Живое вещество / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1978. – 258 с.
- Воронков Н. А.** Экология общая, социальная, прикладная / Н. А. Воронков – М. : Агар, 1999. – 424 с.
- Гончаренко М. С.** Екологія людини / М. С. Гончаренко, Ю. Д. Бойчук. – Суми : Університетська книга, 2008. – 390 с.
- Грант В.** Эволюционный процесс / В. Грант. – М. : Мир, 1991. – 488 с.
- Защита растений** от вредителей / И. В. Горбачев, В. В. Грищенко, Ю. А. Захваткин и др.; под ред. В. В. Исаичева. – М. : Колос, 2002. – 472 с.
- Капра Ф.** Паутина жизни. – К. : София; М. : ИД «София», 2003. – 336 с.
- Клауснитцер Б.** Экология городской фауны / Б. Клауснитцер. – М. : Мир, 1990. – 246 с.
- Кордюм В. А.** Эволюция и биосфера / В. А. Кордюм – К. : Наукова думка, 1982. – 264 с.
- Корж О. П.** Людина і проблема збереження біологічного різноманіття / О. П. Корж // Питання біоіндикації і екології. – Запоріжжя, 2000. – Вип. 5, № 1. – С. 99-105.
- Корж О. П.** Зоокультура як наукова основа збереження рідкісних та зникаючих видів / О. П. Корж, Д. О. Фролов // Питання біоіндикації і екології. – Запоріжжя, 2008. – Вип. 13, № 2. – С. 151-157.
- Кошелев А. И.** Использование биоразнообразия для оценки качества городской среды / А. И. Кошелев, Л. В. Пересадыко. – Вопросы биоиндикации и охраны природы. – Запорожье, 1997. – С. 107-112.
- Межжерина Я. А.** Дикая природа городов Украины / Я. А. Межжерина. – К. : Логос, 2002. – 336 с.
- Моисеев Н. Н.** Человек и ноосфера / Н. Н. Моисеев – М. : Молодая гвардия, 1990. – 351 с.
- Никонов А. П.** Апгрейд обезьяны. Большая история маленькой сингулярности / А. П. Никонов – СПб. : Энас-Глобус, 2004. – 235 с.
- Рожков Ю. И.** Микроэволюционный процесс / Ю. И. Рожков, А. В. Проняев. – М. : Из-во ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников, 1994. – 364 с.
- Северцов С. А.** Проблемы экологии животных / С. А. Северцов. – М. : Из-во Академии наук СССР, 1951. – Т. 1. – 170 с.
- Симпсон Дж.** Великолепная изоляция. История млекопитающих Южной Америки / Дж. Симпсон. – М. : Мир, 1983. – 256 с.
- Соколов В. Е.** Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие / В. Е. Соколов. – М. : Высшая школа, 1986. – 519 с.
- Тейяр-де-Шарден П.** Феномен человека / П. Тейяр-де-Шарден. – М. : Наука, 1987. – 240 с.
- Хански И.** Ускользающий мир: Экологические последствия утраты местообитаний / И. Хански. – М. : Т-во научных изданий КМК, 2010. – 340 с.
- Шилов И. А.** Экология / И. А. Шилов – М. : Высшая школа, 2000. – 512 с.
- Шмальгаузен И. И.** Пути и закономерности эволюционного процесса / И. И. Шмальгаузен. – М.-Л. : Из-во Академии наук СССР, 1940. – 229 с.
- Югай Г. А.** Общая теория жизни / Г. А. Югай. – М. : Мысль, 1985. – 256 с.
- Яхонтов В. В.** Экология насекомых / В. В. Яхонтов – М. : Высшая школа, 1964. – 459 с.
- Lovelock J. E.** Gaia a new look at life on earth / J. E. Lovelock. – Oxford: University Press, 2000. – 252 p.

Рекомендує до друку
А. П. Травлєєв

Надійшла до редколегії 19.09.12

КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

UDK 574.2

A. V. Matsyura, M. V. Matsyura

SPATIAL DISTRIBUTION OF THE COLONIALY BREEDING LARIDAE ON THE ISLANDS OF THE AZOV-BLACK SEA REGION OF THE UKRAINE

Bogdan Chmelnytskyi Meitopol State Pedagogical University

The analysis of the main factors, which specify the spreading of colonial Laridae to the islands of Azov and Black Sea region, is presented. The influence of the anthropogenic pressure and the interspecific interrelations on the island bird communities is considered. The basic directions of anthropogenic influence on island birds were determined. The analysis of mutual breeding of island birds was performed.

Key words: island, bird communities, anthropogenic pressure, interspecific interrelations, analysis.

А. В. Мацюра, М. В. Мацюра

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ КОЛОНІАЛЬНИХ СИВКОПОДІБНИХ, ЩО ГНІЗДЯТЬСЯ НА ОСТРОВАХ АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Виконано аналіз ключових чинників, що визначають поширення деяких Сивкоподібних птахів на островах Азовського і Чорного моря. Детально вивчено вплив антропогенного пресу та характер міжвидових взаємодій у колоніях птахів. Визначено основні напрямки впливу людської діяльності на острівних птахів. Проведено аналіз спряженості птахів, що спільно гніздяться на островах.

Ключові слова: острова, угруповання птахів, антропогенний прес, міжвидові взаємодії, аналіз.

А. В. Мацюра, М. В. Мацюра

Мелитопольский государственный педагогический университет им. Б. Хмельницкого

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛОНИАЛЬНО ГНЕЗДЯЩИХСЯ РЖАНКООБРАЗНЫХ НА ОСТРОВАХ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

Выполнен анализ ключевых факторов, определяющих распространение некоторых Ржанкообразных птиц на островах Азовского и Черного моря. Детально изучено влияние антропогенного пресса и характер межвидовых взаимодействий в колониях птиц. Определены основные направления воздействия человеческой деятельности на островных птиц. Проведен анализ сопряженности совместно гнездящихся птиц островов.

Ключевые слова: острова, сообщества птиц, антропогенный пресс, межвидовые взаимодействия, анализ.

The islands are the plots with large bird concentration during their migrations and breeding. The islands themselves possess the high vulnerability and restricted possibilities of resilience. On the other hand, they are characterized as the excellent model plots for the

© Matsyura A. V., Matsyura M. V., 2012

monitoring and management, by virtue of their limited territory and high concentration of colonially nesting waterfowl.

In the considered region, the small marine continental islands and spits together with numerous alluvial islets of the bays, estuaries, and saline lakes have the maximum carrying capacity for the breeding bird communities. The number of birds breeding on the islands comprises more than 50 % from the total regional amount; moreover, the alluvial and continental islands provide breeding habitats for 15,7 % of all non-Passerines birds within the region (Siokhin, 1996).

Several bird species are listed in the European List of the Rare and Threatened Birds, among them Great Black-headed Gull *Larus ichthyaetus*, Mediterranean Gull *Larus melanocephalus*, Slender-billed Gull *Larus genei*, Gull-billed Tern *Gelochelidon nilotica*, Caspian Tern *Hydroprogne caspia*, Sandwich Tern *Thalasseus sandvicensis*, Common Tern *Sterna hirundo*, and Little Tern *Sterna albifrons*. The Great Black-headed Gull and Caspian Tern are also included in the Red Data Book of Ukraine (Shcherbak, 1994).

Thus, for the successful island management and conservation it is necessary to establish the main factors, caused the dispersion and quantity of the breeding birds.

MATERIAL AND METHODS

The field data were collected during the breeding seasons of 1993–2000, conducting the regular observations in constant monitoring plots of the Sivash and Azov-Black Sea coast. Some 30 islands with total area more than 700 ha were inspected. The annual counts of the colonially nesting birds were conducted by two methods (Mikityuk, 1997):

- the method of the absolute count of birds in the colonies (for the small colonies);
- the method of partial count: complete calculation of nests was performed only for the part of colony and then it was extrapolated to the entire territory (we used this in the large colonies).

The islands' areas were determined by own measurements. For the islands with annual fluctuations of areas and configurations, we took the data from the topographic maps of 1993, scale 1:50000. The vegetation pattern was studied by transect method with registering of the specific composition, dominant associations, vegetation cover and plants' height. The interrelation between the specific diversity of bird communities and island parameters was estimated by the multivariate regression analysis (SYSTAT, 1989).

RESULTS AND DISCUSSION

Anthropogenic pressure

The number of island birds in the Azov-Black Sea region is subjected to the considerable oscillations, caused by various factors. Each breeding settlement has the specific set of factors and pattern of their actions. The distribution, structure and fluctuation of the breeding birds are caused by the anthropogenic impact, the habitat conditions on the islands, the interspecific and intraspecific interplays, the weather conditions, and the terrestrial predators.

We estimated that the anthropogenic factors have primary impact on the breeding island communities. The majority of the colonies are situated within the area of intensive economic utilization; moreover, even the protected territories are influenced by human disturbance. The general decline of the economic situation and decreasing of the living standards of the local people have negative effect on bird colonies. We determined the following directions of straight anthropogenic press:

- the periodic human presence on the islands during the nesting period decreases the breeding success in the colonies of Slender-billed gull, Great Black-headed Gull, Little tern;
- the active human utilization of island reed associations completely reduces breeding habitats of herons and egrets;
- in the places of the intensive fish catch the fishermen eliminate the colonies of the Cormorant *Phalacrocorax carbo*;
- the active nest robbing and eggs' collecting in the colonies of Yellow-legged gull by the local people on Chongar islands. Is has the indirect threat for the only Sivash colony of Caspian tern and Great black-headed gull, breeding on these islands;

- the human disturbance within the breeding period provokes the predation of Yellow-legged gull that in turn leads to the decrease in number of other species and their extinction at breeding sites;
- the spreading of the Cormorant to the new islands, following the elimination of its colonies by fishermen, causes the significant turnover of rare island species;
- the human disturbance leads to the increase of nestlings' mortality in the gulls colonies from overheat.

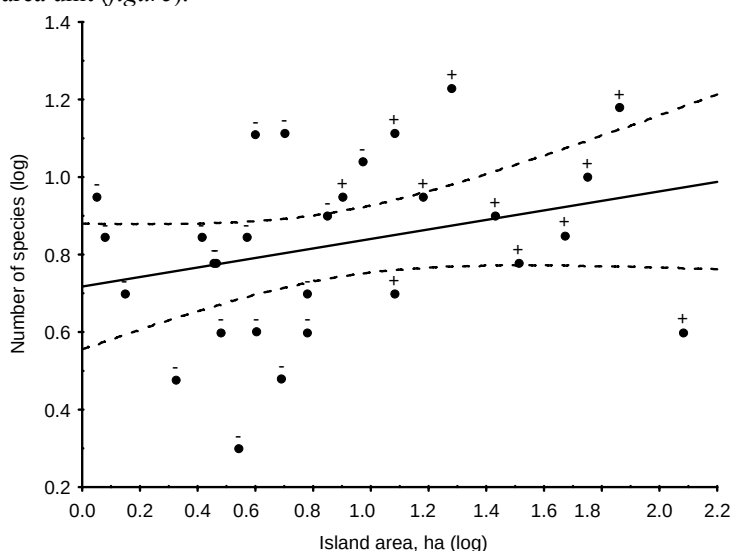
Anthropogenic pressure is the drastic threat for Kentish plover, Avocet, Oystercatcher, Redshank *Tringa totanus*, Great Black-headed gull and Caspian tern, which are characterized by low numbers subjected to the sharp fluctuations.

Indirect anthropogenic effect

The rural and fisheries usually have integrated influence on all the waterbirds and are differentiated by their power, duration, and regularity of influence. They influence the quality and carrying capacity of the breeding biotopes, dynamics of birds' number, food chains structure, and forage value of habitats. We determined its action by the following directions:

- the runoff of fresh water into the shallow lagoons and the bays from the irrigated fields, paddy fields and fish ponds;
- the formation of the new landscapes due to the network of the fisheries and areas of paddy culture;
- the accumulation of toxic chemicals and other agrochemicals in the water reservoirs;
- the plowing of the coastal areas and aquiculture activity, which leads to the destruction of feed biotopes and breeding colonies.

To estimate the effect caused by the discussed factors on the number and distribution of the nesting birds, we analyzed the islands by two methods. We performed the regression analysis of the number of species and the island area. For the convenience of calculations and unification of the results, we expressed all the data in the logarithmic scale; we took the initial data for the areas of islands in the hectares. After analysis we divided all the islands into two groups – with low and high degree of the anthropogenic pressure. According to island theory (McArthur, 1967), the values that characterize the most suitable habitats are situated above the regression line and correspond to the islands with the higher number of species per area unit (*figure*).



The log species-area plot for all islands

(-) are the islands with high degree of anthropogenic impact;

(+) are the islands with low degree of anthropogenic impact.

Equation of the regression: the number of species = $0.71 + 0.13 \cdot \text{island area}$ ($R^2 = 71.60\%$, $r = 0.85$)

The regression line shows the relatively identical scatter of values for the islands with the different degree of anthropogenic press, but the values of islands with the lower degree are arranged more higher above regression line ($R^2 = 3.86$; $r < 0.05$, One-Way ANOVA). The number of species per area unit is more for the islands with low level of the anthropogenic pressure, which indicates its importance in the distribution of bird species.

Characteristic of interspecific interrelations in the colonies of birds

For the purpose of the explanation of the pattern of bird distribution among the islands and island groups the analysis of their contingency by the «chi-square» (χ^2) criterion was performed:

$$\chi^2 = [(ad-bc) - 0.5F]^2 * F / [(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)],$$

where a – is the number of the islands, where both species breed; b – number of the islands, where species a breeds; c – number of the islands, where species b breeds; d – number of the islands, where nor a neither b species breed; F – number of the analyzed islands ($n = 30$).

This criterion illustrates the probability of the independent or conjugated distribution of two species within the community. The higher the value the greater the probabilities of these species to exist mutually; the low value of the criterion determines the negative contingency and characterizes the tendency of species to live separately (*table*).

The coefficients of contingency for the Laridae breeding species

The abbreviated names of the birds in the columns correspond to the names in the lines with the same serial number. Values are statistically significant at $p < 0.05$

Species	Largen	Larcac	Gelnil	Stehir	Thasan	Stealb
1. Larus melanocephalus	3.91	0.31	2.81	0.95	4.96	0.84
2. Larus genei	–	0.32	1.10	4.44	5.26	1.46
3. Larus cachinnans	0.32	–	0.07	0.01	0.001	0.19
4. Gelochelidon nilotica	1.10	0.07	–	0.13	0.69	1.46
5. Sterna hirundo	4.44	0.01	0.13	–	2.33	8.65
6. Thalasseus sandvicensis	5.26	0.001	0.69	2.33	–	4.25
7. Sterna albifrons	1.46	0.19	1.46	8.65	4.25	–

The Great Black-headed Gull and Caspian Tern are not included to this table due to their mono-specific colonies and distribution pattern.

CONCLUSIONS

According to this index the species are divided into three groups of bird pairs – complete disjuncture or the repulsion, independent distribution, complete contingency or the coincidence:

1. Yellow-legged Gull and all the species, except for the Slender-billed gull and Mediterranean gull; Mediterranean gull and Common tern; Mediterranean gull and Little tern; Sandwich tern and Gull-billed tern.

2. Slender-billed gull and Gull-billed tern; Slender-billed gull and Little tern; Common tern and Sandwich tern; Little Tern and Gull-billed Tern.

3. Slender-billed gull and Common tern; Little tern and Common tern; Sandwich tern and Slender-billed gull.

The species of the second and third group usually form mixed colonies and breed mutually on one island without essential effect on each other; the species of the first group are characterized by the most intensive interspecific interrelations, their mutual existence on one island is almost impossible.

REFERENCES

- Mikityuk A.V.**, 1997. IBA Program. Methodic recommendations for the organization of bird counts. USBP. – Kiev, 31 p.
- Shcherbak M. M.** (Eds.), 1994. The Red Data Book of the Ukraine. The animals. – Kiev : Ukrainian encyclopedia. – 464 p. (in Ukrainian).
- MacArthur R. H., Wilson E. O.**, 1967. The theory of island biogeography. – Princeton Univ. Press, Princeton, N. J. – 203 p.
- Siokhin V. D., Chernichko J. I.**, 1996. The influence of the ecotone diversity on the bird communities of the Azov-Black Sea coast of Ukraine. Conservation of the biological diversity as a prerequisite for the sustainable development in the Black Sea Region. – Tbilissi & Kobuleti. – P. 183-197.
- SYSTAT**, 1989. SYSTAT, Inc.: Evanston. – P. 25-57.

Рекомендує до друку
Й. В. Царик

Надійшла до редколегії 12.07.12

АДВЕНТИВНА ФРАКЦІЯ СИНАНТРОПНОЇ ФЛОРИ ПЕРЕЛОГОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПРИДНІСТРОВСЬКОГО ПОДІЛЛЯ

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

Подана характеристика адвентивної фракції синантропної флори перелогових екосистем Придністровського Поділля, яка налічує 44 види судинних рослин, що належать до 39 родів і 13 родин. У складі фракції адвентивних видів перелогів за часом занесення переважають археофіти 27 видів (61,4 %), за ступенем натуралізації – епекофіти 29 (65,9 %).

Ключові слова: флора, археофіт, кенофіт.

В. И. Парпан, М. П. Олейник

Прикарпатский национальный университет им. В. Стефанька

АДВЕНТИВНАЯ ФРАКЦИЯ СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЫ ЗАЛЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВСКОГО ПОДОЛья

Дана характеристика адвентивной фракции синантропной флоры залежных экосистем Приднестровского Подолья, которая насчитывает 44 вида сосудистых растений, принадлежащих к 39 родам и 13 семействам. В составе фракции адвентивных видов залежей по времени занесения преобладают археофиты 27 видов (61,4 %), по степени натурализации – эпекофиты 29 видов (65,9 %).

Ключевые слова: флора, археофиты, кенофиты.

V. I. Parpan, M. P. Olijnyk

V. Stefanyk Carpathian National University

THE ALIEN FRACTION OF THE URBAN FLORA OF THE PREDNISTROVIAN PODILLYA OLD-FIELD ECOSYSTEMS

The characteristics of the alien fraction of synanthropic flora of the Prednistrovian Podillya old-field ecosystems is provided. It counts 44 species of the vascular plants, belonging to 39 genera and 13 families. Among the fraction of the adventive species of the old-fields, due to the time of chronicling criterion, archeophytes of 27 species prevail (61,4 %) and due to the naturalization level criterion – 29 species of epekophytes prevail (65,9 %).

Key words: flora, arheophytes, kenophytes.

Адвентивні види у сегетальних флорах захоплюють антропогенно змінені місця, утворюючи зарості і блокують хід сукцесійного процесу. Тому адвентивні види не тільки стають злісними сегетальними бур'янами регіону, але й негативно впливають на збереження біорізноманіття в його флорі, заміщаючи рослини-апофіти.

Виявлення нових заносних рослин на території нашої країни надзвичайно важливе тому, що вони не тільки порушують вироблену тисячоліттями динамічну рівновагу між видами рослин різної екологічної та географічної приуроченості, але, не маючи в нових умовах стримуючих факторів (хвороб і шкідників), стають з часом злісними рудеральними і сегетальними бур'янами (Маренчук, 2009).

Метою нашого дослідження було здійснити аналіз адвентивної фракції синантропної флори перелогових екосистем Придністровського Поділля.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися протягом 2010–2012 років. Об'єктом дослідження була адвентивна фракція синантропної флори перелогів, які згідно з фізико-географічним районуванням розташовані в межах Придністровського Поділля (Геренчук, 1973). За флористичним районуванням територія дослідження входить до Опільського району Розтоцько-Опільсько-Подільського округу Люблінсько-Волино-Подільської підпровінції Центральноєвропейської провінції Європейської області (Заверуха, 1985).

При вивченні флори використовувався метод тимчасових пробних ділянок розміром 5 × 5 м. Таксономічний склад флори визначався за гербарним матеріалом і уточнювався за визначником «Определитель высших растений Украины» (1999). Приналежність до адвентивного елементу визначалася на підставі літературних даних (Протопопова, 1991). При аналізі використовувалася географічна класифікація адвентивних видів (Kornaś, 1968; Протопопова, 1991). В основі аналізу за ступенем натуралізації лежить класифікація А. Теллунга, у варіанті J. Kornaś, модифікована В. В. Протопоповою (1991). Класифікацію видів адвентивної фракції за часом занесення здійснено за J. Kornaś (1968). Латинські назви таксонів наведені за S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk (1999). Екологічні особливості видів охарактеризовані за літературними даними (Екофлора України, 2000; 2002; 2004; 2007; Протопова, 1991), життєві форми – за Г. І. Серебряковим (1964).

РЕЗУЛЬТАТИ І ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Видовий склад адвентивної фракції синантропної флори перелогів даного регіону представлений 44 видами судинних рослин, які належать до 39 родів і 13 родин.

Найбільше видів адвентивної фракції флори об'єднує родина *Asteraceae* 11 видів (25,0 % від загальної кількості видів). Родина *Brassicaceae* нараховує 7 видів (15,9 %), *Fabaceae* – 6 (13,6 %), а *Poaceae* – 4 (9,1 %). Родини *Boraginaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae* об'єднують по 3 види (6,8 %), *Papaveraceae* представлена 2 видами (4,6 %). Шість родин: *Amaranthaceae*, *Papaveraceae*, *Primulaceae*, *Polygonaceae*, *Onagraceae*, *Verbeaceae* представлені 1 видом (2,3 %).

В дослідженій флорі найчисельніший рід *Vicia*, що включає 3 види (6,8 %). По 2 види (4,6 %) відноситься до таких родів, як *Galinsoga*, *Lamium*, *Papaver*. Решта (*Apera*, *Anisantha*, *Eragrostis*, *Setaria*, *Amaranthus*, *Ambrosia*, *Coniza*, *Carduus*, *Centaurea*, *Cichorium*, *Solidago*, *Sonchus*, *Artemisia*, *Tripleurospermum*, *Anchusa*, *Cynoglossum*, *Myosotis*, *Armoracia*, *Raphanus*, *Capsella*, *Erysimum*, *Thlaspi*, *Brassica*, *Bunias*, *Lathyrus*, *Robinia*, *Trifolium*, *Nepeta*, *Anagallis*, *Fallopia*, *Cerasus*, *Malus*, *Prunus*, *Oenothera*, *Verbena*) – по 1 виду (2,3 %).

У складі адвентивних видів перелогів за часом занесення переважають археофіти – 27 видів (61,4 %) – *Raphanus raphanistrum* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., *Nepeta cataria* L., *Papaver dubium* L. та ін. На долю кенофітів припадає 17 видів (38,6 %) – *Solidago canadensis* L., *Brassica napus* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Oenothera biennis* L., *Prunus divaricata* Ledeb. та ін. За ступенем натуралізації адвентивні рослини поділено на п'ять груп: епекофіти – 29 видів (65,9 %) – *Anagallis arvensis* L., *Papaver dubium* L., *Lamium purpureum* L., *Erysimum cheiranthoides* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill. та ін.; ергазіофіти – 6 видів (13,6%) – *Fallopia convolvulus* (L.) A.Löve, *Trifolium hybridum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Brassica napus* L., *Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Cerasus vulgaris* Mill. А 3 видами (8,6 %) представлені: аргіофіти (*Vicia angustifolia* Reichard, *Oenothera biennis* L., *Prunus divaricata* Ledeb.), геміепокофіти (*Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *Cichorium*

intybus L., *Lathyrus tuberosus* L.), ефемерофіти (*Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., *Bunias erucago* L., *Malus sylvestris* Mill. (в Криму)).

У спектрі життєвих форм фракції синантропної флори перелогових екосистем переважають однорічники – 23 види (52,2 %) – *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Raphanus raphanistrum* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Erysimum cheiranthoides* L., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. та ін. Друге місце займають трав'янисті полікарпики – 11 видів (25,0 %) – *Solidago canadensis* L., *Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Trifolium hybridum* L., *Lamium album* L., *Nepeta cataria* L. та ін. На третьому місці – багаторічні або дворічні монокарпики – 6 видів (13,6 %) – *Anchusa officinalis* L., *Oenothera biennis* L., *Bunias erucago* L., *Brassica napus* L., *Cynoglossum officinale* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. Деревних рослин нараховується 4 види (9,1 %) – *Robinia pseudoacacia* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Malus sylvestris* Mill., *Cerasus vulgaris* Mill.

Географічний аналіз свідчить про те, що за типом ареалу адвентивні види рослин належать до 14 груп. Найширше представленими ареалогічними групами є голарктична – 14 видів (31,8 %) – *Lamium purpureum* L., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., *Robinia pseudoacacia* L., *Thlaspi arvense* L., *Artemisia absinthium* L. та ін.; група космополітів нараховує – 7 видів – *Setaria glauca* Beauv., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Brassica napus* L. та ін., та гемікосмополітів – 5 видів (15,9 %) – *Sonchus arvensis* L., *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., *Galinsoga parviflora* Cav., *Galinsoga urticifolia* (Kunth.) Blake, *Cichorium intybus* L. Інші групи представлені 1-3 видами.

За відношенням до режиму зволоження рослини адвентивної фракції синантропного компоненту поділяються на три групи. Мезофіти нараховують 17 видів (38,6 %) – *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., *Solidago canadensis* L., *Trifolium hybridum* L., *Lamium album* L., *Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb. та ін. Ксеромезофіти – 26 видів (59,1 %) – *Lamium purpureum* L., *Papaver dubium* L., *Anagallis arvensis* L., *Oenothera biennis* L., *Verbena officinalis* L. та ін. Мезоксерофіти – 1 вид (2,3 %) – *Anchusa officinalis* L.

За відношенням рослин до світла, вони поділяються на геліофіти – 27 видів (61,4 %) – *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Lathyrus tuberosus* L., *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, *Nepeta cataria* L. та ін. Сціогеліофіти – 16 видів (46,3 %) – *Amaranthus retroflexus* L., *Solidago canadensis* L., *Artemisia absinthium* L., *Centaurea cyanus* L. та ін. Сціофіти – 1 вид (2,3 %) – *Lamium album* L.

ВИСНОВКИ

1. На території перелогових екосистем Придністровського Поділля зустрічаються 44 види рослин адвентивної фракції синантропної флори. Найбільшою кількістю видів представлена родина Asteraceae – 11 видів (25,0 %), найчисельніший рід *Vicia*, що включає 3 види (6,8 %).

2. За часом занесення переважають археофіти – 27 видів (61,4 %), за ступенем натуралізації – епекофіти – 29 (65,9 %). Основу адвентивної фракції синантропної флори складають однорічники – 23 види (52,2 %). За географічним аналізом переважає голарктична група – 14 видів (31,8 %). Найчисельнішу групу рослин стосовно до зволоження субстрату становлять мезофіти – 17 видів (38,6 %), стосовно до світла – геліофіти – 27 видів (61,4 %).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Екофлора України / Відп. ред. Я. П. Дідух. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 480 с.; Т. 2. – 2004. – 480 с.; Т. 3. – 2002. – 496 с.; Т. 5. – 2007. – 584 с.

- Заверуха Б. В.** Флора Волыно-Подолії и ее генезис / Б. В. Заверуха. – К. : Наук. думка, 1985. – 192 с.
- Определитель высших растений Украины** / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К. : Фитосоциоцентр, 1999. – 548 с.
- Маренчук Ю. А.** Адвентивный элемент флоры Центрального Предкавказья // Успехи современного естествознания / Ю. А. Маренчук. – 2009. – № 3. – С. 50-51.
- Природа Івано-Франківської області** / Відпов. ред. К. І. Геренчук. – Львів : Вища школа, 1973. – 159 с.
- Протопопова В. В.** Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – К. : Наук. думка, 1991. – 200 с.
- Серебряков И. Г.** Жизненные формы высших растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. – М. ; Л., 1964. – Т. 3. – С. 146-205.
- Kornaś J. A** geographical-historical classification of synantropic plants / J. Kornaś // Mater. Zakl. Fitisoc. Stos. UW. – 1968. – № 25. – S. 33-41
- Mosyakin S. L.** Vascular Plants of Ukraine a nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – К. : М. G. Kholodny Institute Botany, 1999. – 345 p.

Рекомендує до друку
О. З. Глухов

Надійшла до редколегії 10.09.12

**МЕЖВИДОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТРОФИЧЕСКИХ НИШ
ПАЗАРИТОВ ЗЕЛЕНОЙ ДУБОВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ
В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОНСОРЦИЯХ ДУБА В КРЫМУ**

¹Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского

²Университет Сулеймана Демиреля, Турция

Установлена межвидовая дифференциация трофических ниш пяти видов паразитов зеленой дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.) в отношении такого показателя, как вес куколки насекомого-хозяина в трех исследованных консорциях дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd). Наиболее часто встречающиеся виды паразитов, такие как *Itopectis maculator* F. и *Phaeogenes invisor* Thunb. показали достаточно устойчивые трофические предпочтения, как в пространстве, так и во времени.

Ключевые слова: трофическая ниша, конкуренция, структура сообщества.

А. В. Ивашов¹, А. П. Симчук¹, М. Ф. Гюрбуз²

¹Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

²Університет Сулеймана Деміреля, Туреччина

**МІЖВИДОВА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ТРОФІЧНИХ НІШ ПАРАЗИТІВ
ЗЕЛЕНОЇ ДУБОВОЇ ЛИСТОВІЙКИ В ІНДИВІДУАЛЬНИХ КОНСОРЦІЯХ ДУБУ У КРИМУ**

Встановлено міжвидову диференціацію трофічних ніш п'яти видів паразитів зеленої дубової листовійки (*Tortrix viridana* L.) у відношенні до фактору ваги лялечки комах-хазяїна на трьох досліджених деревах дубу пухнастого (*Quercus pubescens* Willd). Види паразитів, що зустрічалися найчастіше, такі як *Itopectis maculator* F. та *Phaeogenes invisor* Thunb., продемонстрували достатньо сталі трофічні уподобання як у просторі, так і у часі.

Ключові слова: трофічна ніша, конкуренція, структура угруповання.

A. V. Ivashov¹, A. P. Simchuk¹, M. F. Gurbuz²

¹V. I. Vernadsky Taurida National University

²Suleyman Demirel University, Turkey

**INTERSPECIFIC TROPHIC NICHE DIFFERENTIATION AMONG PARASITOIDS
OF OAK LEAF-ROLLER MOTH IN THE INDIVIDUAL CONSORTIUM OF OAKS IN CRIMEA**

Trophic niche partitioning among five most common oak leaf roller (*Tortrix viridana* L.) parasites was established in respect of the pupal weights of host moths on three studied pubescent oaks (*Quercus pubescens* Willd). The most common parasitoid species, such as *Itopectis maculator* F. and *Phaeogenes invisor* Thunb., demonstrated stable in space and time trophic preferences.

Key words: trophic niche, competition, community structure.

В последнее время внимание исследователей все больше привлекают локальные микросообщества, поскольку именно на этом уровне в наиболее чистом виде проявляются закономерности взаимодействия организмов, их составляющих. В лесных экосистемах такие микросообщества формируются в пределах отдельных индивидуальных консорций (Whitham, 1981; Ивашов, 1991, 2001). Филлофаги, питающиеся листвой деревьев, исполняют роль первого звена в цепи организмов, которые потребляют синтезированное ими вещество и аккумулированную энергию.

Ранее было показано, что в пределах микросообществ насекомых-филлофагов на отдельных деревьях дуба происходит дифференциация ниш обитания как для разных видов, так и для внутривидовых группировок, в частности, генотипических классов особей (Симчук, 2005).

Логика исследования предполагает анализ следующего звена трофической цепи, представителями которого являются, например, паразитические организмы, использующие для своего питания личинок или куколок насекомых – вредителей дуба. Предварительные исследования показали, что в индивидуальных микросообществах дуба формируется различный состав куколочных паразитов зеленой дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.) (Ивашов, 2001).

Как и в каком направлении происходит перераспределение видов паразитов по классам размера куколок зеленой дубовой листовертки – предмет обсуждения в данной статье.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на пробной площади «Дубки», расположенной в 1,5 км к юго-западу от г. Симферополя весной 2003 и 2004 гг. На этой территории произрастает дуб пушистый (*Quercus pubescens* Willd.). В качестве объекта исследования послужили три дерева дуба пушистого с соответствующими группировками зеленой дубовой листовертки и ее паразитов.

Сборы куколок зеленой дубовой листовертки проводили в середине-конце мая. С каждого из деревьев было собрано более 1000 куколок. В тот же день материал доставляли в лабораторию. Куколок взвешивали на торсионных весах, помещали в отдельные пробирки и ежедневно проверяли их на предмет выхода имаго или паразитов. Для определения последних использовали определительные таблицы из коллективной монографии (Энтомофаги..., 1989). Все вышедшие из куколок паразиты относились к отряду Hymenoptera. Наиболее массовыми из них были четыре вида, относящиеся к двум надсемействам. Надсемейство Ichneumonidea представлено тремя видами – *Itoplectis maculator* F., *I. alternans* F. и *Phaeogenes invisior* Thunb. Надсемейство Chalcidoidea включало два массовых вида *Brachimeria intermedia* Nees и *Cyclogastrella deplanata* Nees, а также представителей вида *Monodontomerus aureus* Walk, встречающихся несколько реже.

В 2003 г. из куколок, собранных с модельных деревьев 1, 2 и 3 вышло, соответственно, 55, 64 и 74 паразита. В 2004 г. репрезентативная выборка паразитов общей численностью 123 особи была получена только с дерева 3.

Каждую из особей зеленой дубовой листовертки характеризовали только одним показателем – весом куколки, а вышедших из куколок паразитов определяли до вида.

Данные были обработаны с использованием стандартных статистических процедур (Лакин, 1980) и возможностей программы Microsoft Excel.

Исходной нулевой гипотезой служило предположение о том, что ниши этих видов по показателю веса куколок хозяина не дифференцированы, каждый вид в равновероятной степени может паразитировать на любых куколках хозяина, и, следовательно, частоты встречаемости представителей каждого вида одинаковы во всех классах распределения данного признака. Значимость нулевой гипотезы проверяли тестом на гомогенность частот (Алтухов, 1983).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Собранные данные позволяют описать трофические ниши, по крайней мере, наиболее массовых из обнаруженных паразитов в отношении фактора веса куколок хозяина и сравнить эти ниши между собой в пределах отдельных деревьев, а в случае дерева 3 – и в разные сезоны.

Высокодостоверные значения χ^2 -критерия при вычислении теста на гомогенность частот (рис. 1) позволяют с высокой вероятностью отвергнуть 0-гипотезу о случайном характере распределения паразитов вдоль градиента размера куколок зеленой дубовой листовертки на дереве 1.

Это значит, что можно говорить о дифференциации ниши исследуемых видов в отношении веса куколок хозяина, которые они выбирают для питания.

Характер распределений паразитов на дереве 1 свидетельствует о том, что представители *I. maculator* преобладали в крайних классах распределения веса куколок зеленой дубовой листовертки, тогда как паразиты вида *Ph. invisor* предпочитали развиваться в куколках листовертки из средних классов распределения с некоторым смещением в сторону крупных особей (рис. 1). Количество остальных видов паразитов в выборке с дерева 1 оказалось недостаточным для статистического анализа.

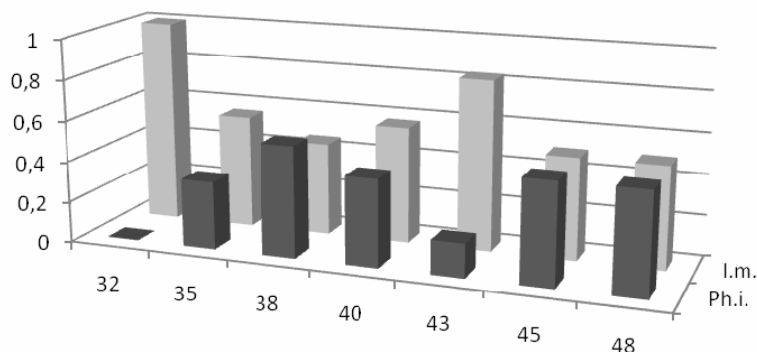


Рис. 1. Распределение некоторых видов паразитов зеленой дубовой листовертки вдоль градиента веса куколок (мг) хозяина на дереве № 1 на площадке «Дубки» в 2003 г.; тест на гомогенность частот: $\chi^2 = 21,4$; $df = 6$; $P < 0,01$

На дереве 2 характер распределения паразитов не отличался существенно от такового на дереве 1 с той лишь разницей, что на нем в большей степени выражены тенденции преобладания *I. maculator* в правой части, а *Ph. invisor* – в левой части распределения веса куколок хозяина (рис. 2). Кроме того, на дереве 2 оказалось достаточным для анализа количество представителей еще двух видов – *I. alternans* и *B. intermedia*. Представительство *I. alternans* в разных классах распределения веса куколок хозяина было относительно равномерным, паразиты вида *B. intermedia* встречались только в самых крупных куколках хозяина (рис. 2).

В выборке с дерева 3, собранной в 2003 г., пять видов паразитов были собраны в количествах, достаточных для статистического анализа. Большее число видов несколько изменило картину дифференциации ниши, хотя в целом для *I. maculator* и *Ph. invisor* тенденции распределения сохранились (рис. 3). В то же время, особи *B. intermedia* выходили из наиболее крупных куколок хозяина.

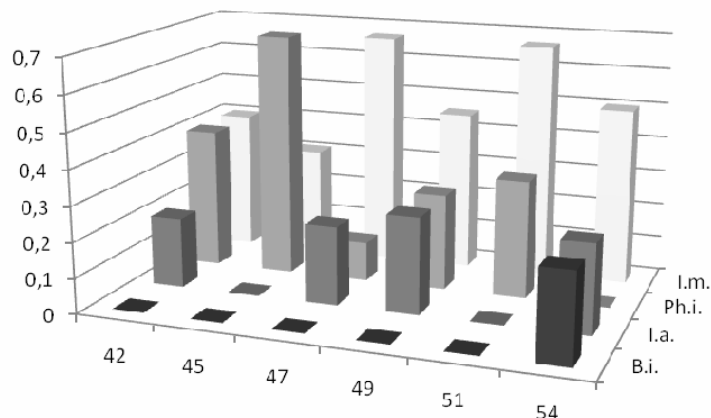


Рис. 2. Распределение некоторых видов паразитов зеленой дубовой листовертки вдоль градиента веса куколок (мг) хозяина на дереве № 2 на площадке «Дубки» в 2003 г.; тест на гомогенность частот: $\chi^2 = 50,6$; $df = 15$; $P < 0,001$

В выборке с дерева 3 в 2004 г. практически отсутствовали представители видов *M. aureus* и *I. alternans*, зато повысилась плотность другого вида – *C. diplanata*. Вероятно, это послужило причиной некоторых изменений в картине распределения паразитов по классам веса куколок хозяина. Для *I. maculator* и *Ph. invisor* характер распределений изменился мало (рис. 4). В то же время, *B. intermedia* уже не столь явно преобладала в классах с максимальными значениями признака, а *C. diplanata* не показала определенных предпочтений (рис. 4).

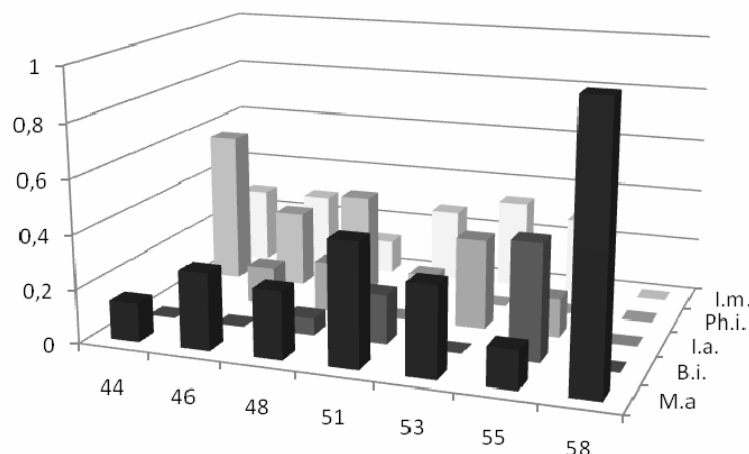


Рис. 3. Распределение некоторых видов паразитов зеленой дубовой листовертки вдоль градиента веса куколок (мг) хозяина на дереве № 3 на площадке «Дубки» в 2003 г.; тест на гомогенность частот: $\chi^2 = 44,2$; $df = 24$; $P < 0,05$

Таким образом, постоянно встречающиеся виды паразитов, такие как *I. maculator* и *Ph. invisor* показали достаточно устойчивые трофические предпочтения, как в пространстве, так и во времени, которые лишь незначительно модифицировались в зависимости от присутствия минорных видов.

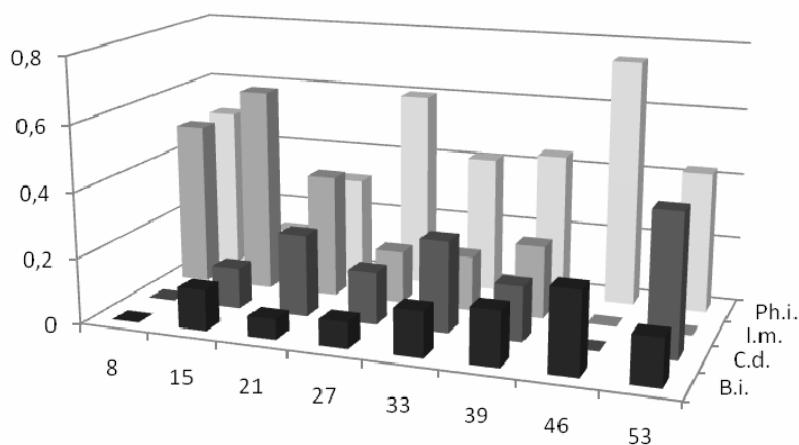


Рис. 4. Распределение некоторых видов паразитов зеленой дубовой листовертки вдоль градиента веса куколок (мг) хозяина на дереве № 3 на площадке «Дубки» в 2004 г.; тест на гомогенность частот: $\chi^2 = 37,1$; $df = 21$; $P < 0,02$.

ВЫВОДЫ

1. В индивидуальных консорциях дуба пушистого пять паразитов зеленой дубовой листовёртки распределены по различным весовым классам куколок хозяина;
2. Наиболее часто встречающиеся паразиты *I. maculator* и *Ph. invisor* предпочитали соответственно куколок с наибольшим и наименьшим весом. Присутствие большего или меньшего количества особей других, реже встречающихся видов, не влияло на эту закономерность;
3. Установленные закономерности соблюдались в трех индивидуальных консорциях дуба пушистого и не зависели от сезонов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – М. : Наука, 1983. – 279 с.
- Ивашов А. В. Биогеоценоотические системы и их атрибуты / А. В. Ивашов // Журнал общей биологии. – 1991. – Т. 52, № 1. – С. 115-128.
- Ивашов А. В. Консортивные связи зеленой дубовой листовёртки (*Tortrix viridana* L.): теоретические и прикладные аспекты / А. В. Ивашов // Дисс... докт. биол. наук. – Д. : ДНУ, 2001. – 410 с.
- Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 1980. – 293 с.
- Симчук А. П. Эколого-генетические аспекты дифференциации трофических предпочтений некоторых насекомых-филлофагов в микросообществах дуба / А. П. Симчук, А. В. Ивашов // Журнал общей биологии. – 2005. – Т. 66, № 6. – С. 191-199.
- Whitham T. G. Individual trees as heterogenous environments: adaptation to herbivore or epigenetic noise? // Insect Life History Patterns Habitat and Geogr. Var. New York e.a. – 1981. – P. 9-27.

Рекомендує до друку
О. М. Сумароков

Надійшла до редколегії 18.09.12

ЧИСЕЛЬНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ В ТОВЩІ ТЕХНОЗЕМІВ ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКТОР

Дніпропетровський державний аграрний університет

Визначено циклічну динаміку загальної чисельності мікроорганізмів. Найбільша їхня кількість нараховується навесні, надалі чисельність мікроорганізмів зменшується і має флуктуаційний характер. Доведено, що культурфітоценози сприяють збільшенню кількості мікроорганізмів у верхніх шарах едафотопів та стабілізації конструкції мікробного співтовариства відповідно до фізико-хімічних властивостей цих едафотопів.

Ключові слова: техногенний ландшафт, рекультивация, едафотоп, мікроорганізми.

И. Х. Узбек

Днепропетровский государственный аграрный университет

ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТОЛЩЕ ТЕХНОЗЕМОВ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Установлена циклическая динамика общей численности микроорганизмов. Наибольшее их количество насчитывается весной, в дальнейшем численность микроорганизмов уменьшается и имеет флуктуационный характер. Доказано, что культурфитocenозы способствуют увеличению количества микроорганизмов в верхних слоях эдафотопов и стабилизации конструкции микробного сообщества в соответствии с физико-химическими свойствами этих эдафотопов.

Ключевые слова: техногенный ландшафт, рекультивация, эдафотоп, микроорганизмы.

I. Kh. Uzbek

Dnepropetrovsk State Agrarian University

THE QUANTITY OF MICROORGANISMS IN THE TECHNOZEM STRATUM AS AN ECOLOGICAL FACTOR

The cyclic of total quantity of microorganisms dynamic is determined. The largest quantity of them is observed in spring. Further on a quantity of microorganisms decreases and has fluctuation character. Phytocenoses contributes to increase the amount of microorganisms in the top stratum of edaphotops and stabilize the microbial association constructions in accordance to physico-chemical properties of these edaphotops.

Key words: anthropogenic landscape, reclamation, disturbed land,s edaphotops, microorganisms.

*«Общение с миром почвы напоминает
общение с обитателями иных планет».*

Анри Фабр

Порушені природні екосистеми намагаються відновити характерні їм процеси і властивості шляхом саморегуляції під час якої і формується гомеостаз, тобто механізм, що підтримує і забезпечує рівновагу цих екосистем. Останнім часом такі процеси наочно проявляються на ґрунтах, які зазнали руйнівної сили виробничої діяльності людини, особливо у гірничодобувному виробництві.

Гомеостатичні механізми техногенної екосистеми настільки потужні, що у перший же рік після виносу гірських порід на «денну» поверхню і впливу на них атмосферних і антропогенних факторів починається інтенсивний процес зараження верхніх шарів екоотопів мікроорганізмами до рівня надлишкового пулу. Саме в

результаті анемо-, гідро-, зоо- та антропохорії на рекультивованих землях поселяються клітини аборигенних штамів мікроорганізмів та насіння рослин. З цього і починається формування мікробо-рослинних асоціацій, розвиток яких проходить під пресом специфічних фізико-хімічних властивостей кар'єрного середовища. Внаслідок цього з'являються нові техногенні комплекси, які суттєво відрізняються від природних ландшафтів морфологічними параметрами, структурою і складом біогеоценозів, характером кругообігу речовин і енергії та біологічною продуктивністю. Причому, найінтенсивніша інокуляція екотопів мікроорганізмами проходить навесні і восени, коли проводяться сільськогосподарські роботи на сусідніх староорних землях.

Отже, для розуміння біологічних процесів, що відбуваються в товщі техногенних ландшафтів, дуже важливо встановити механізми, за якими з'являються та розвиваються мікроорганізми, дослідити причини, що змінюють їх чисельність та визначити заходи щодо регулювання цієї чисельності. Знайшовши відповіді на ці питання можна цілеспрямовано впливати ґрунтовими мікроорганізмами на покращання властивостей едафотопу, бо вони входять до його складу як абсолютно невід'ємна і, поки що, мало вивчена частина. До того ж, спроможність мікроорганізмів чутливо реагувати на зміну екологічних умов середовища дозволяє використовувати їх як надійний наочний індикатор при еколого-біологічній оцінці едафотопів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Наші дослідження проводилися зі зразками лесів, лесоподібних суглинків, суміші лесоподібних суглинків і древньоалювіальних пісків, червоно-бурої та сіро-зеленої глини. У схему дослідів були введені й лесоподібні суглинки, які покривалися шарами південного чорнозему 40-сантиметрової потужності.

Для виконання поставленої мети досліді щомісяця з квітня по жовтень відбирали зразки ґрунтів та порід по шарах 0–20, 20–40 і далі через кожні 20 см до глибини 1 м. Особливу увагу приділяли 40-сантиметровій товщі, тобто орній товщі едафотопів.

Зразки брали з борту кар'єру, з ризосфери люцерни та еспарцету, а також на ділянках без рослинності. В них визначали загальну кількість мікроорганізмів, олігонітрофілів, грибів, а також азотобактер і аеробних целюлозоруйнівних мікроорганізмів. За контроль були прийняті природні біогеоценози староорного чорнозему південного, розташованого поруч з кар'єрами.

Дослідження проводили загальноприйнятими мікробіологічними та фізико-хімічними методами (Агрохимические методы..., 1965; Агрофизические методы..., 1966; Бабьева, 1971; Сеги, 1983). Результати досліджень піддавали математичній обробці.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В усіх зразках гірських порід, що були відібрані безпосередньо з борту кар'єру, мікроорганізми відсутні. Тільки у лесоподібному суглинкові на глибині 4,5 м та в червоно-бурій глині на глибині 12 м кількість олігонітрофілів була у межах помилки досліді. Отже можна вважати, що і пул мікроорганізмів у ґрунтах, щойно відсипаних у відвал кар'єру, практично дорівнює нулю.

Однак з моменту проведення розкривних робіт та гірничотехнічного етапу рекультивації починають проявлятися ті складні процеси, сукупність дії яких зумовлює різке підвищення чисельності ґрунтових мікроорганізмів.

З цього часу інокуляція порід спорами і клітинами мікроорганізмів проходить, в основному, інфікованим матеріалом еолового походження до рівня надлишкового пулу. У будь-якому випадку, кількість мікроорганізмів залежить від властивостей едафотопу, в якому вони мешкають, і піддана значним коливанням у зв'язку із сезонними змінами екологічних умов (*рисунк*). При всіх інших рівних умовах, в шарі 0–20 см завжди нараховувалося більше мікроорганізмів порівняно з шаром 20–40 см.

Вже через 7 років після технічного планування поверхні едафотопів в шарі 0–20 см контрольних (без рослин) лесоподібних суглинків нараховувалося 21 млн. мікроорганізмів, а у червоно-бурій, сіро-зеленій глинах та у насипному родючому шарі чорнозему відповідно 35, 64 і 367 млн. мікроорганізмів на 1 г абсолютно-сухої наважки. Отже, розвиток і розмноження мікроорганізмів на контрольних варіантах (без рослин) обмежується недоліком елементів живлення, особливо відсутністю органічних сполук.

Як показали наші дослідження, багаторічні бобові трави значно ускладнюють структуру мікробіоценозу і забезпечують взаємозв'язок всіх компонентів екосистеми, при якому найефективніше використовуються ресурси едафотопу. Наочним підтвердженням цього є високий ризосферний ефект мікроорганізмів. Причому, максимальний ризосферний ефект проявляється під час масового цвітіння бобових трав. В умовах Запорізької біоекологічної станції ДДАУ (м. Орджонікідзе Дніпропетровської обл.) це кінець травня – початок червня, коли в шарі 0–20 см насипної родючої маси чорнозему (без добрив) в ризосфері еспарцету мікроорганізмів було у 10,5 раз більше, ніж в такому ж самому шарі такого ж едафотопу без рослин, а в ризосфері люцерни – у 8,0 разів більше.

Ризосферний ефект на рекультивованих землях характеризується великою стрибкуватістю, що може бути наслідком дії двох факторів. По-перше, ризосферний ефект залежить від фізіологічного стану рослин, фізико-хімічних властивостей едафотопів, сезонних змін екологічних умов середовища тощо. Так, навіть у четвертинних відкладеннях ризосферний ефект був найменшим восени, тобто в період відмирання деякої частини коренів, коли вони вже не здатні суттєво впливати на чисельність мікроорганізмів. По-друге, не можна заперечувати і дії інгібіторів, скажімо, фізіологічно активних речовин, що накопичуються під час ґрунтоутворення й обмежують життєдіяльність мікроорганізмів.

Цікаво, що з липня кількість мікроорганізмів, що мешкають у глинистих породах, часто перевищувала чисельність мікроорганізмів у насипному родючому шарі чорнозему. Головна роль в цьому належить вологості, яка була завжди вище у глинистих відкладеннях, які містять в собі до 80 % мулистої фракції (< 0,001 мм).

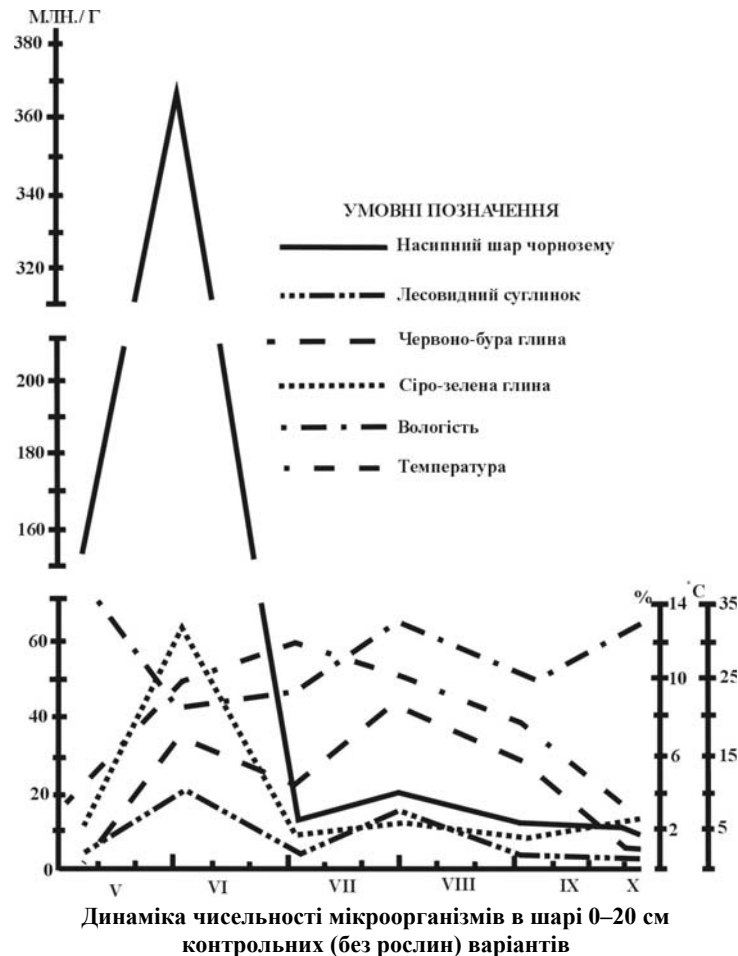
Циклічна динаміка загальної чисельності мікроорганізмів вказує на те, що життєдіяльність мікробного населення на ранніх стадіях розвитку техногенних екосистем знаходиться в тісному зв'язку з гідротермічними умовами середовища (рисунки). Свідченням цьому є збіг періодів підйому і спаду чисельності мікроорганізмів у різних за якісними показниками едафотопих.

Пульсація чисельності ґрунтових мікроорганізмів залежить не тільки від наявності живильних речовин в едафотопі, але і від внутрішніх закономірностей розвитку мікробних популяцій, а також від внутрішніх сугубо екологічних факторів кореневмісного шару.

У весняний період року у верхніх шарах едафотопів ще є волога, достатньо тепла та елементів живлення, що й сприяє інтенсивному розвитку і розмноженню мікрофлори.

З початком літа підвищується температура у верхніх шарах порід і, особливо, в приземному шарі повітря. Значно збільшується і витрата вологи на транспірацію рослин, зменшується кількість продуктивної вологи до рівня вологості стійкого в'янення рослин. Отже, складні гідротермічні умови не сприяють збільшенню чисельності мікроорганізмів. Тому реакція мікроорганізмів на такі природні явища, як дощ, вітер, посуха і інше, до деякої міри, також зумовлює різку пульсацію кількості ґрунтових мікроорганізмів.

Пульсаційний характер зміни чисельності мікроорганізмів свідчить про те, що максимальний їхній розвиток закономірно супроводжується наступним лізисом, який призводить до звільнення від клітинної оболонки певної маси мікробних ферментів. Розклад клітинних структур спонукає ферментативні процеси, які сприяють звільненню елементів живлення, потрібних рослинам.



Регулятором чисельності мікроорганізмів у товщі едафотопів можуть бути і інгібітори росту. На підтвердження сказаного зішлемося на результати досліджень Я. П. Худякова (1972), який вважає, що в процесі активного розмноження мікроорганізмів утворюється і накопичується токсична речовина – періодін, яка пригнічує мікробні клітини, внаслідок чого зменшується їхня кількість. З часом, під впливом кисню, періодін руйнується і мікроорганізми отримують можливість знову розмножуватися. На думку професора Я. П. Худякова, ця речовина утворюється всіма мікроорганізмами, а швидкість її накопичення і руйнації регулює розмноження і відмирання мікробних клітин.

Цією обставиною ми також пояснюємо весняний максимум чисельності мікроорганізмів, який протягом літа вже не повторюється. Пізньої осені і рано навесні мікроорганізми перебувають у менш діяльному стані. У цей час утворення інгібіторів припиняється, вони руйнуються майже до повного зникнення. Навесні в прогрітому ґрунті мікроорганізми швидко розмножуються, оскільки цьому сприяють екологічні умови, а дія інгібіторів їхнього росту ще відсутня.

Не виключаючи наявності в товщі едафотопів інгібіторів росту мікроорганізмів, не можна зневажати і тим фактом, що пульсаційний характер чисельності мікроорганізмів зумовлюється також взаємодією за принципом хижак-жертва і паразит-хазяїн.

З цього приводу слід нагадати, що відомі мікробіологи Д. Г. Звягінцев (1972) та Т. Д. Brock (1966) вважають, що бактерії мають істотне

екологічне значення тільки тоді, коли кількість їхніх клітин перевищує 1 млн на 1 г наважки хоча б в один із сезонів.

Якщо це так, то тоді в кореневмісному шарі всіх досліджуваних нами едафотопів цілком достатньо ґрунтових мікроорганізмів для інтенсивної біологізації цієї товщі. Як показали наші дослідження, в зоні розповсюдження корневих систем люцерни і еспарцету мікроорганізмів у десятки разів більше, ніж у породах без рослин. Це пояснюється тим, що багаторічні бобові трави створюють умови для розширення складу мікроорганізмів, збільшення їхньої чисельності та забезпечення взаємозв'язків усіх компонентів екосистеми, у якій найефективніше використовуються ресурси едафотопу.

Наочним підтвердженням концентрації мікроорганізмів навколо коренів рослин є ризосферний ефект, тобто відношення кількості мікроорганізмів у ризосфері до їхньої чисельності в породах контрольних (без рослин) варіантів.

ВИСНОВКИ

1. Верхні шари едафотопів техногенних ландшафтів інтенсивно заселяються аборигенними штамми мікроорганізмів. В залежності від фізико-хімічних властивостей тут створюється конструкція мікробного співтовариства, яка і віддзеркалює рівень біологічної активності едафотопу.

2. Максимальна кількість мікроорганізмів налічується навесні. Надалі їхня чисельність зменшується і має флуктуаційний характер. Культурфітоценози сприяють збільшенню кількості мікроорганізмів, яка визначається ступенем відповідності біологічних особливостей рослинності екологічним умовам первинних екотопів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Агрохимические методы** исследования почв. – М. : Наука, 1965. – 436 с.
Агрофизические методы исследования почв. – М. : Наука, 1966. – 260 с.
Бабьева И. П. Практическое руководство по биологии почв / И. П. Бабьева, Н. С. Агре. – М. : Изд-во МГУ, 1971. – 140 с.
Звягинцев Д. Г. Методы учета численности микроорганизмов в почвах / Д. Г. Звягинцев // Вопросы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. – Л. : Наука, 1972. – С. 37-47.
Сеги И. Методы почвенной микробиологии / И. Сеги. – М. : Колос, 1983. – 285 с.
Худяков Я. П. Периодичность микробиологических процессов в почве и ее причины / Я. П. Худяков // Вопросы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. – Л. : Наука, 1972. – С. 20-37.
Brock T. D. Principles of microbial ecology / T. D. Brock. – New Jersey, 1966. – P. 47-49.

Рекомендує до друку
І. А. Мальцева

Надійшла до редколегії 12.06.12

ДО УВАГИ АВТОРІВ !

При оформленні статті до надсилання в редакцію просимо дотримуватися таких правил:

1. Слід надіслати на адресу редакційної колегії два екземпляри статті і дискету з текстом, таблицями та ілюстраціями.

Обсяг статті – не більше 10 сторінок машинопису (одна сторінка у форматі журналу містить до 4500 знаків, включаючи пропуски).

Обсяг ілюстрацій і таблиць не повинен перевищувати 30 % обсягу статті.

2. Усі текстові матеріали роздрукувати через 1,5 інтервала, залишаючи з кожного краю сторінки відступи 2 см, шрифт – Times New Roman 12 пунктів, абзацний відступ – 0,8 см. При наборі статті необхідно розрізняти дефіс і тире, а також застосовувати поліграфічні «ялинки». Між ініціалами та прізвищем обов'язково залишати пропуск. Текстові матеріали повинні бути підготовлені в редакторі MS Word 97, 2000, XP як текст у форматі RTF (*.rtf) або документ Word (*.doc). Математичні формули і рівняння готуйте в редакторі рівнянь Microsoft Equation 3.0, а хімічні – у редакторі ISIS Draw v. 2.4.

3. Використовуйте одиниці Міжнародної системи вимірювань.

4. **Назва статті** повинна коротко інформувати про її зміст і містити не більше 13 слів. Більш довгі назви скорочуються у процесі редактування. Назву статті подати трьома мовами – українською, російською та англійською.

5. **Наявність УДК** обов'язкова.

6. **Анотація** подається трьома мовами – українською, російською, англійською і повинна коротко описувати результати і головні висновки проведених досліджень.

7. **Ключові слова** можна брати з назви статті. Подаються українською, російською та англійською мовами.

8. **Адресу і назву організації**, у якій виконувалися дослідження, подати українською, російською та англійською мовами, а також указати e-mail, телефон для оперативного зв'язку з автором.

Укажіть повне ім'я та по батькові кожного автора публікації українською, російською, англійською мовами.

9. Стаття повинна містити такі розділи: Вступ; Матеріали та методи досліджень; Результати та їх обговорення; Висновки; Список використаної літератури.

10. **Посилання** на літературні джерела слід подавати в напівкруглих дужках із зазначенням прізвища цитованого автора (або назви джерела, якщо авторів більш ніж три) та року видання.

11. **Подяки** подаються наприкінці статті перед списком використаної літератури.

12. **Список використаної літератури**. Слід ретельно звірити відповідність літературних джерел у тексті та у списку. Перевірте правильність усіх назв періодичних видань.

Слід наводити прізвище редактора та місце і дату проведення при цитуванні матеріалів симпозіумів і конференцій, прізвище відповідального редактора – при цитуванні видання колективу авторів.

13. **Таблиці** повинні бути пронумеровані відповідно до змісту статті. Дати назву до кожної таблиці. Статистична та інша деталізація наводяться під таблицею. Табличні матеріали підготувати у табличному редакторі Word 97, 2000, XP.

14. **Рисунки** нумерують у порядку їх обговорення в тексті. Унизу рисунка указати його назву. Рисунки до статті повинні мати копію на дискеті. Діаграми та графіки слід виконувати у пакетах Excel, Statistica, схеми – у пакеті Visio 2000 та зберігати у форматах цих програм окремими файлами (наприклад, petrov_ris1). Найкращими для сканованих зображень є формати файлів BMP, JPEG, EMF. Усі елементи тексту у зображеннях (графіках, діаграмах, схемах), якщо це можливо, повинні мати гарнітуру Times New Roman або Times New Roman Cyr (в окремих випадках Courier). Кожне зображення зберігайте в окремому об'єкті. Зображення після сканування при роздрукуванні повинно бути чітким, не гіршим за чіткість основного тексту.

15. При поверненні статті на доопрацювання автор зобов'язаний урахувати всі зауваження редактора і надіслати виправлені та передруковані матеріали на адресу редакційної колегії в указаний термін. Статті, повернуті після доопрацювання пізніше ніж через 3 місяці, розглядаються як нові надходження.

Подані матеріали не повертаються. Редакція зберігає за собою право виправляти та скорочувати текст.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів несуть автори.

Рукописи, оформлені без дотримання наведених вище правил, прийматися не будуть.

TO AUTHORS' ATTENTION

The colleague of editors invite scientists, specialists who study all the spectrum of ecological problems that have to do with soils science for the cooperation.

The journal «Ecology and Noospherology» takes articles in the Ukrainian, the Russian and the English languages.

An article mustn't exceed 10 pages, including tables and pictures. Illustrations and tables together mustn't exceed 30 % of the whole volume of the article.

Selection of materials and a previous review: materials for publication should be sent to the address of the colleague of editors (it is given on the second page of each edition). Two copies of materials, a diskette with a text, materials of tables and illustrations should be sent. In addition on the diskette tables and illustrations should be located in separate files. Also a copy of the article should be sent to the e-mail: bnaitap@a-teleport.com

Working at the revision an author should take into account all the notes, retype and send all the materials to the address of the colleague of editors up to the date, noted by an editor. Articles that come after the revision later than in 3 months will be considered as new ones.

Preparation of materials: all the materials (text, references, signatures to pictures etc.) are given in 1,5 intervals. From each edge of the page 2 cm. should be left, shrift – Times New Roman Cyr 12 points,

Notes: notes in the text are not permitted.

Units: use units of measuring of International System SI.

Name of the article: name of the article should be given in three languages – Ukrainian, Russian and English. It should inform about the contest of the article briefly – maximum 13 words. Larger names will be shortened while editing.

Address and name of organization: indicate the address and the name of the organization where research was conducted (in Ukrainian, Russian and English), e-mail, fax and other information that can make the communication with the author easier.

Summary and key words: should be given in three languages – Ukrainian, Russian and English. Summary should briefly describe conducted researches, including aims, methods, results and main conclusions.

References of used literature: Check every reference in the text of the article with the list of used literature. All the names of periodicals should be checked thoroughly. The list of literature should be given without a numeration. Only the author's surname and the year of edition should be mentioned in the reference of used literature in the text of the article.

Tables: every table is prepared on a separate sheet of paper. Tables should be numerated according to their mentioning in the text. Give a brief name at the top of each table. Statistical and other detailed information is given as a note below. Don't double the contest of tables with illustrations. Among all the other equal characteristics illustrations (graphics) are preferable. Don't mention the information that wasn't discussed in the text of the article.

Illustrations: every copy of the article should contain one copy of illustrations. Number illustrations according to their order in the text. Symbols and marks should be readable. Don't use big points of shrifts and styles of decorating that give very thin elements of letters. Point at the top of the back of the illustration its number and the name of the article.

Formats of files on the diskette: texts should be prepared in the text editor MS Word 97. Don't hyphen words. Formulas and equations should be prepared in inbuilt editors of equations and should be saved as separate files (Windows metafile, *.wmf).

Illustrations should have two copies on the diskette. Formats of files Tiff- 4.0 or 5.0 (*.tif). Paint (*.bmp), Photoshop (*.psd) are most suitable. The final form of illustrations should be minimum 250-300 points per inch. Using of specific programs (statistical packets, programs of visualization etc.) for saving graphics are not permitted.

Sent materials are not returned back.

Authors take the responsibility for the contest of the materials.

Науковий журнал

ЕКОЛОГІЯ ТА НООСФЕРОЛОГІЯ
2012. Т. 23, № 3–4

Українською, російською та англійською мовами

Засновники:

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. О. ГОНЧАРА,
ТОВ «АГЕНТСТВО «ТЕЛЕПРЕСІНФОРМ»

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ 5258 від 02.07.01 р.

Літературне редагування та коректура – К. О. Сухойван
Художньо-технічне оформлення та комп'ютерна верстка – В. А. Горбань

Підписано до друку 02.10.2012 р. Формат 70×108 1/16. Папір офсетний.
Друк плоский. Гарнітура Times New Roman. Умовн. друк. арк. 28.
Замовлення № . Тираж 200 прим.

49050, м. Дніпропетровськ, вул. Наукова, 5. Друкарня ДНУ.
