**ODESA NATIONAL UNIVERSITY HERALD**
Volume 20 Issue 1(24) **2015**
***SERIES***
GEOGRAPHY & GEOLOGY

**ВІСНИК ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**
Том 20 Випуск 1(24) **2015**
***СЕРІЯ***
ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
ODESA I. I. MECHNIKOV NATIONAL UNIVERSITY

# ODESA NATIONAL UNIVERSITY HERALD

*Series: Geography & Geology*

Scientific journal

Published Four issues a year

Series founded in 1996

**Volume 20 Issue 1(24) 2015**

Odesa
ONU
2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

# ВІСНИК ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

*Серія*: *Географічні та геологічні науки*

Науковий журнал

Виходить 4 рази на рік

Серія заснована у 1996 р.

**Том 20, випуск 1(24) 2015**

Одеса
ОНУ
2015

**Засновник та видавець –** Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

**Редакційна колегія журналу**: І. М. Коваль, д-р політ. наук (головний редактор), В. О. Іваниця, д-р біол. наук (заступник головного редактора), С. М. Андрієвський, д-р фіз.-мат. наук, Ю. Ф. Ваксман, д-р фіз.-мат. наук, В. В. Глєбов, канд. іст. наук, Л. М. Голубенко, канд. філол. наук, Л. М. Дунаєва, д-р політ. наук, В. В. Заморов, канд. біол. наук, О. В. Запорожченко, канд. біол. наук, О. А. Іванова, д-р наук із соц. комунікацій, В. Є. Круглов, канд. фіз.-мат. наук, В. Г. Кушнір, д-р іст. наук, В. В. Менчук, канд. хім. наук, М. О. Подрезова, директор Наукової бібліотеки, Л. М. Солдаткіна, канд. хім. наук, В. І. Труба, канд. юрид. наук, В. М. Хмарський, д-р іст. наук, О. В. Чайковський, канд. філос. наук, Є. А. Черкез, д-р геол.-мінерал. наук, Є. М. Черноіваненко, д-р філол. наук.

**Редакційна колегія серії**: О. О. Світличний, д-р геогр. наук, професор (*науковий редактор*); В. В. Янко, д-р геол.-мін. наук, професор (*заступник наукового редактора*); Т. В. Козлова, канд. геол.–мін. наук, доцент (*відповідальний секретар*)

**Члени редакційної колегії**: І. В. Буйнєвич, доктор філософії (Філадельфія, США); Г. В. Вихованець, д-р геогр. наук, професор; Є. І. Ігнатов, д-р геогр. наук, професор (Москва, РФ); Х. Ф. Корал, доктор філософії, професор (Стамбул, Туреччина); Є. Н. Красєха, д-р біол. наук, професор; В. І. Михайлов, д-р геогр. наук, професор; В. І. Михайлюк, д-р геогр. наук, професор; В. Д. Пейчєв, д-р геогр. наук, професор (Варна, Болгарія); З. Прушак, д-р геогр. наук, професор (Гданськ, Польща); Л. Г. Руденко, д-р геогр. наук, академік НАН України; О. Г. Топчієв, д-р геогр. наук, професор; О. В. Чепіжко, д-р геол. наук, професор; Є. А. Черкез, д-р геол.-мін. наук, професор; Є. Ф. Шнюков, д-р геол.-мін. наук, академік НАН України; Ю. Д. Шуйський, д-р геогр. наук, професор; В. В. Яворська, д-р геогр. наук, професор; Т. А. Яніна, доктор геогр. наук, професор (Москва, РФ).

**Відповідальний за випуск** – проф. Ю. Д. Шуйский

**Establisher and Publisher** –Odessa I. I. Mechnikov National University

**Editorial board of the journal:** I. M. Koval, DrSc (Politology) (Editor-in-Chief), V. O. Ivanytsia, DrSc (Biology) (Deputy Editor-in-Chief), S. M. Andriievskyi, DrSc (Physico-mathematical Sciences), Yu. F. Vaksman, DrSc (Physico-mathematical Sciences), V. V. Hliebov, CandSc (History), L. M. Holubenko, CandSc (Philology), L. M. Dunaieva, DrSc (Politology), V. V. Zamorov, CandSc (Biology), O. V. Zaporozhchenko, CandSc. (Biology), O. A. Ivanova, DrSc (Social Communications), V. Ye. Kruhlov, CandSc (Physico-mathematical Sciences), V. G. Kushnir, DrSc (History), V. V. Menchuk, CandSc (Chemistry), M. O. Podrezova, Director of the Scientific Library, L. M. Soldatkina, CandSc (Chemistry), V. I. Truba, CandSc (Jurisprudence), V. M. Khmarskyi, DrSc (History), O. V. Chaikovskyi, CandSc. (Philosophy), E. A. Cherkez, DrSc (Geological and Mineralogical Sciences), Ye. M. Chernoivanenko, DrSc (Philology)

**Editorial board of the series:** O. O. Svitlychnyi, Geography (Odessa, Ukraine) – *Scientific Editor*; V. V. Yanko, Geology (Odessa, Ukraine) – *Vice-Editor*; T. V. Kozlova, Geology (Odessa, Ukraine) – *Executive Secretary;*

I. V. Buynievich, Geology (Philadelphia, USA); G. V. Vykhovanetz, Geography (Odessa, Ukraine); E. I. Ignatov, Geography (Moskow, Russian Federation); Kh. F. Koral, Geology (Turkey, Istanbul); Ye. N. Krasyekha, Biology (Odessa, Ukraine); V. I. Mikhaylov, Geography (Odessa, Ukraine); V. I. Mikhayliuk, Geography (Odessa, Ukraine); N. S. Panin, Geology (Bucharest, Rumania); V. D. Peychev, Geography (Varna, Bulgaria); Zb. Pruszak, Geography (Gdansk, Poland); L. G. Rudenko, Geography (Kyiv, Ukraine); O. G. Topchiyev, Geography (Odessa, Ukraine); O. V. Chepizhko, Geology (Odessa, Ukraine); E. A. Cherkez, Geology (Odessa, Ukraine); E. F. Shniukov, Geology (Kyiv, Ukraine); Yu. D. Shuisky, Geography (Odessa, Ukraine); V. V. Yavorska, Geography (Odessa, Ukraine); T. A. Yánina, Geography (Moscow, Russian Federation).

**Responsible for the issue** – Prof. Yu. D. Shuisky

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 11466–339Р від 07.07.2006 р.
Затверджено до друку Вченою радою Одеського національного університету
імені І. І. Мечникова. Протокол № 9 від 30 червня 2015 р.

© Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова, 2015

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА ..... 9

# ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

## ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ ТА ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО

**Светличный А.А., Пяткова А.В.**
ИССЛЕДОВАНИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ ..... 15

**Біланчин Я.М., Усачова К.М.**
ПРИРОДНІ ЧИННИКИ, УМОВИ І ПРОЦЕСИ ГРУНТОУТВОРЕННЯ ТА ҐРУНТИ ТЕРИТОРІЇ НИЖНЬОДНІСТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ ..... 28

**Берлинский Н.А.**
УСТЬЕВЫЕ ОБЛАСТИ КАК ОСОБЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ ..... 41

**Пилипенко Г.П., Плотницький С.В., Жанталай П.І., Цуркан О.І.**
КРИНИЧАНСЬКОМУ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНОМУ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНОМУ СТАЦІОНАРУ — 35 РОКІВ ..... 56

**Холопцев А.В.**
ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ «ГЛОБАЛЬНОГО ЗАТЕМНЕНИЯ» ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ И ОБЛАЧНОСТЬ ..... 71

**Исакян Э.И.**
ВЛИЯНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ НА ХАРАКТЕР ЗАБОЛЕВАНИЙ НАСЕЛЕНИЯ ..... 84

## БЕРЕГОЗНАВСТВО ТА ОКЕАНОЛОГІЯ

**Шуйский Ю.Д.**
ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ МОРЕЙ ..... 97

**Выхованец Г.В.**
ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОДНУ ..... 114

**Королесова Д.Д.**
БИОЦЕНОЗ ХАРОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ТЕНДРОВСКОГО И ЯГОРЛЫЦКОГО ЗАЛИВОВ ЧЕРНОГО МОРЯ) ..... 134

**Стоян А.А.**
К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ПРИРОДУ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ ..... 149

## ҐЕОІНФОРМАТІКА ТА ГІС

**Светличный А.А.**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОДЕССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА.....162**

## ІСТОРІЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ НАУКИ

**Половка О.А.**

**НАУКОВЕ ПІДҐРУНТЯ ВИНИКНЕННЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ НАУКИ ТА ЇЇ ОСЕРЕДКИ НА ТЕРЕНАХ УКРАЇНИ В XIX СТОЛІТТІ.....174**

**СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ИЗВЕСТНОГО УЧЕНОГО ВАЛЕРИЯ ШМУРАТКО.....187**

## CONTENTS

INTRODUCTION ..... 9

# GEOGRAPHYCAL SCIENCES

## PHYSICAL GEOGRAPHY

**Svetlitchnyi A.A., Pyatkova, A.V.**
RESEARCH, MODELING AND CALCULATION OF WATER SOIL EROSION .....15

**Bilanchin, Ya.M., Usachova, K.M.**
NATURAL FACTORS, CONDITIONS AND PROCESSES OF LOWER DNESTROVSKIY NATIONAL NATURAL PARK SOIL FORMATION ..... 28

**Berlinsky, N.A.**
THE BLACK SEA LANDSCAPE SHELF COMPLEXES IN ENVIRONMENTAL CONDITIONS .....41

**Pilipenko, G.P., Plotnitskiy, S.V., Zhantalay, P.I., Tsurkan, O.I.**
KRINICHANSKY EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC RESEARCH CENTRE HAVE DURATION OF 35 YEARS ..... 56

**Kholoptsev, A.V.**
NATURAL FACTORS OF THE «GLOBAL DIMMING» OF THE EARTH ATMOSPHERE AND ATMOSPHERIC UPPER CLOUDINESS.....71

**Isakyan, E.I.**
GEOGRAPHICAL CONDITIONS IMPACT ON CHARACTER OF POPULATION OF THE ODESSA OBLAST .....84

## COASTAL SCIENCES AND OCEANOLOGY

**Shuisky, Yu.D.**
NATURAL COMPLEX PECULIARITIES IN COASTAL ZONE OF A SEAS .....97

**Vykhovanets, G.V.**
NATURAL EXPEDITION RESEARCH OF COASTAL ZONE OF THE BLACK AND AZOV SEAS BY MEMBERS OF PHYSICAL GEOGRAPHY AND NATURAL RESOURCES USAGE DEPARTMENT OF NATIONAL MECHNIKOV UNIVERSITY OF ODESSA .....114

**Korolesova, D.D.**
BIOCENOSIS CHARALES ALGAE IS SIGNIFICANT ELEMENT OF NEARSHORE ECOSYSTEM IN TENDRA AND YAGORLYK BAYS OF THE BLACK SEA.....134

**Stoyan, A.A.**
ABOUT ANTHROPOGENOUS FACTOR IMPACT ON NATURE OF THE BLACK SEA COAST .....149

## GEOINFORMATICS AND GIS

**Svetlitchnyi A.A.**

**GEOGRAPHIC INFORMATION SISTEMS AND TECHNOLOGY IN SCIENTIFIC RESEARCHES OF DEPARTMENT PHYSICAL GEOGRAPHY AND NATURE MANAGEMENT OF ODESSA NATIONAL UNIVERSITY .....162**

## HISTORY OF GEOGRAPHICAL DCIENCES

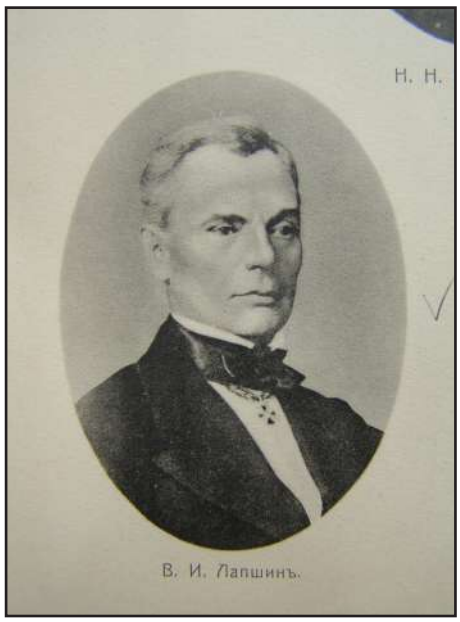
**Polovka, E.A.**

**SCIENTIFIC BASIS OF GEOGRAPHICAL SCIENCES AND ITS CENTERS IN UKRAINE IN THE XIX CENTURY .....174**

**MEMORY ABOUT FAMOST SCIENTIST VALERIY SHMURATKO .....187**

# ПЕРЕДМОВА

Цей академічний випуск наукового журналу «Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки» призначено до виробництва в незвичайний рік. В 2015 р. виконується 150 років існування та напруженої праці одного з найкращих вітчизняних університетів, класичного вищого навчального закладу – Одеського національного (до 1920 р. – Імператорського Новоросійського, в 1920-1933 рр. – Одеського Інституту народної освіти, в 1933-2000 рр. – Одеського державного) університету, з 1945 р. – імені І. І. Мечникова. І всі ці роки, з моменту відкриття університету, в його стінах існувала кафедра фізичної географії.




*Професор Лапшин Василь Іванович (1803-1888) Перший завідувач кафедри фізичної географії Імператорського Новоросійського університету в 1865-1870 рр.*

Ця кафедра є найстарішою в Україні, такий собі фундатор географічної освіти. Вона також змінювала свої назви. Та в назві завжди були слова «фізична географія» і вона була центром підготовки географів. З її надр вийшов фізичний факультет ОНУ, агрономічний факультет Сільськогосподарського інституту, Гідрометеорологічна обсерваторія Чорного та Азовського морів, Гідрометеорологічна станція «Одесса-порт». Тут була своя бібліотека. Саме кафедра

фізичної географії та кабінет географії були базовими для утворення кілька кафедр географічного факультету ОДУ та факультету в цілому в 1934 році.

Протягом своєї роботи кафедра змінювала пріоритети, тематику, напрямки досліджень. Та майже завжди студенти могли користуватися серйозною бібліотекою, найновішими розробками та текстами лекцій працівників, брати участь в польових та лабораторних дослідженнях, новим устаткуванням та обладнанням, необхідними хімікатами. Кафедра славилася дуже корисними природними практиками студентів, що давали змогу «один раз побачити» найбільш типові та найповніше представлені географічні об'єкти таким чином, щоби вже одним оком визначити його природні характеристики. Не мало значення, де такий об'єкт розташований – в тундрі, в пустелі, в горах чи у вологих тропічних лісах.

Аспіранти, докторанти та стажисти кафедри були зобов'язані мати довготермінову роботу (1-2 роки) в кращих іноземних університетах чи лабораторіях для удосконалення. При цьому було потрібно засвоїти навички роботи на найновішій апаратурі, устаткуванні, приладах, бо на новій техніці треба було працювати на власній кафедрі. Працівники кафедри користувалися базами практик, якими могли бути наукові установи чи організації, базові ліцеї чи гімназії, або спеціально обладнані природні ділянки.

Все це давало нову географічну інформацію, що високо здіймало рівень викладачів і наукових співробітників. Тому рівень робіт на стадії магістрів відрізнявся суттєвою науковою новизною, що активно використовувалося в господарстві та для удосконалення теорії науки.

Кафедра фізичної географії завжди була осередком науково-дослідницької діяльності. В царські часи в її стінах працювало Новоросійське товариство природознавців, яке досліджувало чорноземні райони Півдня Росії, рельєф, поверхневі та підземні води, температури, опади, випаровування тощо. Аналогічно продуктивною була діяльність в Новоросійському відділі Географічного товариства, Одеського Товариства сільського господарства, Одеської ґрунтової комісії тощо. За радянських часів кафедра стала осередком формування нової наукової географічної школи на чолі з професором Г. І. Танфільєвим – ландшафтної. Протягом 30-х років XX століття на кафедрі з'являються напрямки геоморфологічний та берегознавчий. Наприкінці 50-х років співробітники кафедри (Ф. Є. Петрунь, Т. П. Федорченко та ін.) склали карту ландшафтного районування степової зони, а Ф. Є. Петрунь підготовив до захисту докторську дисертацію про багаторічну фізико-географічну взаємодію степів та лісів на ландшафтно-картографічній основі. Пізніше, вже на початку XXI століття, ключ до розуміння такої взаємодії, в свої дисертації запропонував О. В. Холопцев.

Студенти кафедри багато часу залучалися до польових практик, причому на рівнинній та на гірській місцевості (Причорноморська низовина, Східно-Європейська рівнина, Карпати, Крим, Кавказ, Карелія, Кольський півострів).

Частина викладачів працювала на дослідницьких стаціонарах інших установ. Працівники кафедри керували стажуванням з інших ВНЗ не тільки України, але й інших республік СРСР.

Кафедра брала участь в розробці одного з наймасштабніших проектів перекиду прісної води з Дунаю до Дніпровського лиману. Науковою групою керував професор Г. І. Швебс. За його активною участю була створена наукова географічна школа з ерозієзнавства, яку розвивала Є. В. Єлісеєва, а сьогодні на кафедрі далі розвиває професор О. О. Світличний. Зусиллями цього вченого на кафедрі виник новий науковий напрямок – інформатика та географічні інформаційні системи та технології.

Можна вважати, що сьогодні на кафедрі фізичної географії та природокористування найпотужнішим є напрямок «берегознавство» на чолі з професором Ю. Д. Шуйським. Створена ним наукова географічна школа «Теорія та практика берегознавства» є єдиною в Україні, а її представники забезпечують навчальну роботу з берегознавства та природне обгрунтування різних заходів природокористування на морських узбережжях України.

В незалежній Україні працівники кафедри особливо часто виконували роботу за кордонами країни. Так, професор Г. І. Швебс перебував у відрядження в Німеччині, Голландії, Болгарії. Професор О. О. Світличний працював в Ефіопії, Італії, Голландії, Словакії. Професор Є. В. Єлисеєва виконувала роботи в Болгарії, Румунії, Фінляндії. Доцент Г. П. Пилипенко працювала в Болгарії, США, Угорщині. Доцент М. І. Ігошин вів викладацьку роботу в Афганістані. Професор Г. В. Вихованець виконувала польові прибережно-морські дослідження в Болгарії, Польщі, Німеччині, Данії, Бельгії, Великій Британії, Таїланді та ще в кількох країнах. Професор Ю. Д. Шуйський брав участь в наукових дослідженнях та в освітянських заходах в Болгарії, Румунії, Туреччині, Сирії, Італії, Албанії, Китаї, Таїланді, Кубі, США та ще в кількох країнах. Він був керівником кандидатських та докторських дисертацій, програм стажистів з двох десятків країн (В'єтнаму, Куби, Китаю, Німеччини, Австралії, США, Югославії та ін.).

Провідні фахівці кафедри є членами спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських та докторських дисертацій. Останніми 25 роками провідні викладачі кафедри підготовили близько 17 докторських та 25 кандидатських дисертацій не тільки з України, але і з інших країн (Польщі, Німеччини, В'єтнаму, Сирії, Росії, Сенегалу, Болгарії). Це дуже добрий результат, якщо взяти до уваги вкрай несприятливі умови підготовки спеціалістів вищої кваліфікації в Україні з географічних наук. Професор Ю.Д. Шуйський багато років був головним редактором журналу «Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки», членом редакційних колегій журналів «Фізична географія та геоморфологія», «Геологічний журнал», «Причорноморський Екологічний бюлетень». Професор О.О. Світличний увійшов до редакційних колегій журналів «Вісник Одеського національного університету. Географічні

та геологічні науки», «Причорноморський Екологічний бюлетень», «Міжвідомчий науковий збірник України “Метеорологія, кліматологія та гідрологія”» «Українськийгідрометеорологічний журнал», а професор Г.В. Вихованець – до «Вісника Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки» та «Причорноморського Екологічного бюлетеню». Сьогодні кафедра має аспірантуру та докторантуру по трьох спеціальностях – по 11.00.01 «фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів», 11.00.04 «геоморфологія та палеогеографія», 11.00.11 «конструктивна географія».

Колектив найстарішої в Україні географічної кафедри налаштований і надалі ефективно працювати на користь народу України у справах пошуку, оцінки, раціонального використання природних ресурсів.

Ю. Д. Шуйський,
Г. В. Вихованець
О. О. Світличний,

# ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

# ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ ТА ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО

УДК 631.4:63.59

**А. А. Светличный**, доктор геогр. наук, профессор,
**А. В. Пяткова**, канд. геогр. наук, доцент,
кафедра физической географии и природопользования,
Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина
ggfr@onu.edu.ua

## ИССЛЕДОВАНИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ

Дана характеристика основных направлений эрозиоведческих исследований на кафедре физической географии и природопользования ОНУ им. И. И. Мечникова, начиная с 70-х годов прошлого столетия. Проанализированы основные результаты, полученные в рамках этих направлений под руководством доктора географических наук, профессора Г. И. Швебса и в современный период. Выделено ведущее направление современных исследований водной эрозии почв на кафедре.

**Ключевые слова:** водная эрозия почв, математическое моделирование, расчет, рациональное землепользование.

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема водной эрозии почв, одного из наиболее распространенных в мире современных почвенных деградационных процессов, затрагивающего своими негативными последствиями практически все компоненты ландшафта, является одной из наиболее острых стоящих перед человечеством экологических проблем, реально определяющих национальную безопасность многих стран мира. По данным Глобальной оценки индуцированной человеком деградации почв (Global Assessment of Human-induced Soil Degradation – GLASOD), выполненной в 1988-1990 гг. по инициативе Программы ООН по окружающей среде (UNEP), в мире насчитывалось более миллиарда (1093,7 млн.) гектаров деградированных почв, из них 56 % (550 млн. га) в той или иной степени деградированы именно водной эрозией почв, при этом площадь эродированных земель увеличивается на 5-7 млн. га в год [33]. Весьма остро эта проблема стоит и в Украине, где эродированные земли занимают третью часть площади сельскохозяйственных земель и ежегодно увеличиваются на 80-100 тыс. га [26].

Исследования процесса водной эрозии, заключающегося в размыве и смыве почв и горных пород под действием капель дождя и стока временных водных потоков, его негативных последствий, а также разработка методов математического моделирования, расчета и прогноза смыва (или эрозионных потерь)

© А. А. Светличный, А. В. Пяткова, 2015

почвы активно ведутся на кафедре физической географии с 70-х годов прошлого столетия, а точнее, с 1973 г., когда кафедру возглавил доктор географических наук, профессор Генрих Иванович Швебс – выпускник Одесского гидрометеорологического института, сформировавшийся как ученый в период учебы в аспирантуре (1954-1956 гг.) на кафедре метеорологии и гидрологии Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова. Г. И. Швебс начал исследования водной эрозии почв в рамках подготовки под руководством своего научного руководителя доктора технических наук профессора А. Н. Бефани кандидатской диссертации на тему «Исследования динамики поверхностного смыва почвы», которую успешно защитил в 1959 г. в Киевском институте инженеров водного хозяйства. Проблемам водной эрозии была посвящена и его диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук (на тему «Формирование и оценка водной эрозии и стока наносов»), которую Г. И. Швебс защитил в 1972 г. в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова.

С 1973 года на кафедре физической географии развернуты исследования по проблеме водной эрозии почв по различным направлениям, включая как теоретические, так и полевые, в том числе экспериментальные, исследования и прикладные разработки, связанные с решением актуальных народнохозяйственных задач. Исследования проводились в рамках госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских тем, а также проведения диссертационных исследований. В 70-е -90-е годы XX столетия в выполнении эрозионной тематики активное участие принимали многие преподаватели кафедры, сотрудники кафедрального научно-исследовательского сектора, аспиранты и студенты, в том числе преподаватели Н. И. Игошин, В. П. Гуриенко, Г. И. Эсаулов, Г. В. Бастраков, Е. В. Елисеева, А. А. Светличный, В. Б. Найденов, Ф. Н. Лисецкий, сотрудники научно-исследовательского сектора М. С. Зиненберг, М. И. Исаков, А. Т. Урусов, В. В. Белов, В. Д. Ковтун, В. Л. Назаренко, С. С. Прокопенко, В. И. Кириченко, А. В. Борщ, Е. Н Захарченко, Д .А. Лысакова, А. Н. Коржов, Н. Я. Варламова, М. Е. Никульченко, Н. А. Болдышева, В. Б. Мурсалимов, И. И. Загоруйко, Л. А. Ерченко, аспиранты В. А. Сизов и С. Г. Черный.

В связи с этим в канун юбилея кафедры физической географии и природопользования представляется *актуальным* проанализировать основные направления этой работы, выделить полученные результаты и наметить перспективы дальнейшей работы, учитывая, что это направление научной работы на кафедре физической географии и природопользования сохраняется, также как и научная школа теоретического и прикладного эрозиоведения, созданная в 70-е – 80-е годы прошлого столетия Г. И. Швебсом.

*Объектом исследований* являются эрозионная проблематика кафедры физической географии и природопользования ОНУ, *предметом* – основные направления научных исследований по эрозионной тематике. *Цель исследования* –

дать характеристику эволюции теоретических и прикладных исследований по проблеме водной эрозии на кафедре, оценить полученные результаты и наметить перспективы исследований в данной предметной области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве основных материалов при подготовке статьи использованы публикации Г. И. Швебса, его сотрудников и учеников, включая монографии, статьи и доклады, отчеты по выполненным научно-исследовательским госбюджетным и хоздоговорным темам, кандидатские и докторские диссертации, подготовленные на кафедре по эрозионной тематике, а также собственный опыт работы. При этом использованы проблемно-хронологический, сравнительно-исторический и аналитико-синтетический методы исследований.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В эрозионной тематике научных исследований и прикладных работ кафедры можно выделить следующие направления:

- исследования проявления процессов водной эрозии в различных природно-хозяйственных условиях;
- исследования закономерностей формирования и факторов эрозионных потерь (смыва) почвы, линейной (овражной) эрозии и стока русловых наносов;
- теоретические исследования водной эрозии почв как диалектического единства процессов размыва почвы, транспорта и отложения наносов;
- математическое моделирование, разработка и совершенствование методов расчета характеристик водной эрозии;
- разработка методов оценки параметров математических моделей и методик расчета характеристик водной эрозии;
- разработка методики и количественная оценка эффективности
- теоретические исследования по обоснованию рационального использования эрозионно-опасных земель;
- разработка компьютерной системы агроландшафтного проектирования как инструмента реализации результатов научных исследований для решения прикладных задач;
- решение практических задач по оптимизации использования эрозионно-опасных богарных и орошаемых земель.

К основным результатам, полученным в рамках этих направлений, следует отнести следующее.

1) Дополнение и уточнение на основе полевых исследований, проведенных с использованием метода искусственного дождевания, в пределах лесостепной и степной зон Украины, отдельных регионов Республики Молдова и Российской Федерации (Н. И. Игошин и др. [6, 7]; А. А. Светличный, С. Г. Черный и др., [8, 22, 31]) банка данных абсолютной и относительной смываемости

черноземных, серых лесных и каштановых почв, созданного ранее Г. И. Швебсом [28]. Накопленный опыт был использован при подготовке под эгидой ВАСХНИЛ Методических указаний по исследованию противоэрозионной устойчивости почв в натурных условиях и физическому моделированию ливневой эрозии почв (Г. И. Швебс, М. И. Игошин [13]).

2) Количественная оценка изменения противоэрозионных свойств почв под влиянием орошения, проведенная в рамках научно-исследовательских тем, выполненных в 1970-х – 1990-х годах по заданию институтов Укрюжгипроводхоз (г. Одесса) и Укргипроводхоз (г. Киев) по исследованию эрозионных процессов в условиях систематического орошения и обоснованию противоэрозионных мероприятий на действующих и проектируемых оросительных системах юга Украины, в том числе: Явкинской оросительной системе (ОС) (2-ой и 3-ей очередей строительства), Николаевская область; зоне орошения 3-й очереди строительства Северо-Крымского канала, Крым; Добрянской ОС, Кировоградская область; Трикратской ОС, Николаевская область; 1-й очереди строительства оросительной системы в междуречье Ботна-Бык, Молдова а также в рамках выполнения научно-исследовательской темы “Разработка имитационной системы «Водные ресурсы мелиорированного (орошаемого) региона и системы ее математического обеспечения»” (заказчик – Государственный гидрологический институт, г. Ленинград) (научные руководители тем Г. И. Швебс, А. А. Светличный, Н. И. Игошин, Ф. Н. Лисецкий).

3) Обоснование нового нетрадиционного подхода к трактовке понятия «ирригационная эрозия» (Г. И. Швебс) и, соответственно, – к оценке эрозионной опасности орошаемых земель и обоснованию противоэрозионных мероприятий (А. А. Светличный), разработке методики полевых исследований ирригационной эрозии (Г. И. Швебс, А. А. Светличный).

4) Разработка методики и обоснование допустимой нормы смыва почвы для богарных и орошаемых земель (Ф. Н. Лисецкий, С. Г. Черный), завершившиеся разработкой государственного стандарта Украины по допустимым нормам смыва почвы ДСТУ 7081:2009 «Качество почвы. Эрозия почвы. Допустимые нормы» [3].

5) Совершенствование логико-математической модели смыва почвы, разработанной Г. И.Швебсом в начале 70-х годов [28]. В частности: С. С. Прокопенко [15] выполнено теоретическое обоснование нового аналитического выражения (модели) весеннего смыва почвы и произведена количественная оценка для территории Украины основного параметра модели – гидрометеорологического фактора весеннего смыва; А. А. Светличным и С. Г. Черным совместно с Г. И. Швебсом [32] выполнено теоретическое обоснование новой редакции гидрометеорологического фактора ливневого смыва; проведена соответствующая аналитическая обработка и построены карты пространственного распределения этих ключевых параметров модели эрозионных потерь почвы – норм весеннего и ливневого смыва почвы [15, 20, 23, 27 и др.].

6) На основе теоретического анализа формирования ливневого стока в условиях ярко выраженной нестационарности ливневого наносообразования в условиях Степи и Лесостепи Украины, полевых исследований и численного моделирования обоснована концепция ограниченности приводораздельной зоны нарастания интенсивности смыва почвы, реализация которой позволила учесть нестационарность процесса ливневого стоко- и наносообразования. Исходя из данной концепции и принципа диалектического единства составляющих склонового эрозионно-аккумулятивного процесса, получены обобщающие многочленные выражения физико-статистической модели смыва почвы, что позволило производить расчеты не только смыва почвы, но и идентифицировать зоны аккумуляции наносов на склонах сложной формы и проводить оценку темпов отложения наносов (А. А. Светличний [20, 21]). Полученный в результате модифицированный вариант логико-математической модели смыва почвы (физико-статистическая модель смыва-аккумуляции) был верифицирован с использованием данных наблюдений на стоковых и водно-балансовых станциях Украины и Молдовы (А. А. Светличный, А. В. Пяткова [20, 18 и др.]).

7) В 1975-1980 годах Г. И. Швебсом разработана концептуальная (логико-математическая) модель рационального использования ресурсов почвенного плодородия эрозионно-опасных земель, в основу которой положена аппроксимация ресурсов почвенного плодородия как произведения мощности плодородного слоя и показателя качества (бонитета) почвы [29]. Эта модель совместно с системным подходом и концепцией агроландшафтных систем, также разработанной Г. И. Швебсом, составили теоретический базис прикладных разработок по обоснованию рационального использования эрозионно-опасных земель.

8) Логико-математическая модель рационального использования эрозионно-опасных земель получила развитие и конкретизацию в дальнейших исследованиях (Ф. Н. Лисецкий, А. А. Светличный, А. В. Пяткова [11, 12, 18, 23 и др.]), в процессе которых на основе теоретических и полевых исследований выполнено обоснование ряда важнейших параметров модели, отработаны алгоритмы сценариев оптимизации использования ресурсов почвенного плодородия эрозионно-опасных земель – основы почвозащитного обустройства агроландшафтов.

9) Выполнено теоретическое обоснование и разработана методика количественной оценки эффективности почвозащитных мероприятий (Г. И. Швебс, А. А. Светличный, 1979-1984 гг.), которая была успешно применена для оценки эффективности наиболее распространенных противоэрозионных приемов и проектировании противоэрозионных комплексов [19].

10) Разработана методика оптимизации использования земельных ресурсов эрозионно-опасных территорий, ядро которой составили логико-математическая модель рационального использования эрозионно-опасных земель и выполненная количественная оценка эффективности почвозащитных приемов, и создана компьютерная система агроландшафтного проектирования,

реализующая эту методику для природно-хозяйственных условий Одесской области. Работы выполнены в конце 1980-х – начале 1990-х годов под научным руководством Г. И. Швебса. В разработке компьютерной системы принимали участие преподаватели и сотрудники кафедры и научно-исследовательского сектора, в том числе А. А. Светличный (ответственый исполнитель, постановщик задач), а также А. Т. Урусов, В. В. Белов, Ф. Н. Лисецкий, В. И. Кириченко, Р. Ю. Протасова, М. Д. Балджи, программисты В. С. Кирток и М. Б. Иванько; аграрный блок консультировали канд. с.-х. наук С. А. Ершов (Одесский облагропром). В дальнейшем система была адаптирована к природно-хозяйственным условиям Запорожской области (ответственный исполнитель темы С. А. Антонова). В последние годы выполнена пространственная реализация отдельных модулей этой системы в среде геоинформационных систем (А. В. Пяткова [16-18]), что существенно расширяет возможности ее использования и адаптирования к другим территориям.

11) Развернуты исследования по динамическому моделированию склонового эрозионно-аккумулятивного процесса на основе кинематико-волновой модели поверхностного стока [34, 35]. На новом уровне эти исследования продолжены в рамках выполнения проекта Европейского Сообщества SPARTACUS [36], в процессе работы над которым выполнена оценка изменения противоэрозионных свойств почв под влиянием видов хозяйственной деятельности, не связанных с водными мелиорациями, и накопленный опыт пространственного динамического моделирования эрозионных процессов с использованием геоинформационных технологий.

12) Разработаны принципы и методы геоинформационного моделирования водной эрозии почв и расчета ее характеристик, реализованные в разработке пространственного варианта физико-статистической математической модели смыва-аккумуляции (А. А.Светличный, А. В. Пяткова [20, 18]), верификация которой проведена по данным полевых исследований перераспределения склоновых наносов с использованием методов магнитного и радиоактивного трассеров [25]. В процессе реализации модели выполнен ряд исследований, в том числе натурных, показывающих существенную пространственную неоднородность всех факторов водной эрозии почв, что выводит моделирование водной эрозии на качественно новый уровень (А. В. Пяткова [16, 17]).

13) Выполненены теоретические исследования и математическое моделирование развития оврагов (В. В. Белов), разработаны общие принципы развития экзогенных форм рельефа (Е. В. Елисеева), проведены натурные исследования по оценке интенсивности смыва почвы на малых водосборах по заилению искусственных водоемов (Г. И. Есаулов) и исследования по оценке нормы и изменчивости стока русловых наносов в пределах территории Украины (С. А. Антонова)

14) По заданию Кабинета Министров Украины проведена количественная оценка среднемноголетних эрозионных и дефляционных потерь почвы

для всей территории Украины в разрезе административных районов (80-е годы), проведена оценка и картографирование нормы поверхностного смыва почвы, в том числе в результате ирригационной эрозии и дефляции почв для территории Одесской области (1990 г.); выполнена разработка базовых моделей почвозащитных систем контурно-мелиоративного земледелия (1991); проведены расчеты эрозионно-дефляционных потерь почвы для объектов агроэкологического мониторинга Южного региона (1994) (научные руководители Г. И. Швебс и А. А. Светличный).

Результаты проведенных исследований составили основу успешно защищенных кандидатских (Н. И. Игошина, В. В. Белова, С. А. Антоновой, Ф. Н. Лисецкого, С. Г. Черного, А. В. Пятковой) и докторских (Е. В. Елисеевой, Ф. Н. Лисецкого, А. А. Светличного и С. Г. Черного) диссертаций, опубликованы в многочисленных статьях, представлены на научных и научно-практических форумах различного уровня, включая европейский и мировой (в Москве, Санкт-Петербурге, Мюнхене, Генуе, Париже, Монреале и др.), нашли отображение в девяти монографиях [1, 2, 9, 12, 14, 23, 29-30], первом в Украине учебнике для высших учебных заведений по эрозиоведению [24], Концепции охраны почв от эрозии в Украине [10] и Зональных методических рекомендациях по защите почв от эрозии [5].

Основным направлением современных исследований по рассматриваемой проблеме является пространственное моделирование водной эрозии на основе современных возможностей геоинформационных технологий, включая совершенствование математической модели смыва-аккумуляции, теоретические и полевые исследования пространственной изменчивости факторов эрозионного процесса и разработка методов их геоинформационного моделирования и создание пространственно-распределенной компьютерной системы агроландшафтного проектирования в условиях активного проявления эрозионных процессов применительно к современным природно-хозяйственным условиям Степи и Лесостепи Украины.

## ВЫВОДЫ

Исследования, моделирование и расчет характеристик водной эрозии почв – самого распространенного и наиболее опасного процесса деградации современных агроландшафтов в Украине, уже более 40-ка лет является одним из ведущих направлений научной работы кафедры физической географии и природопользования ОНУ им. И. И. Мечникова. Проблема водной эрозии и в стране, и в мире не теряет своей актуальности и в настоящее время, в связи с чем, безусловно, перспективными являются современные исследования, направленные на удовлетворение запросов практики по оптимизации использования эрозионноопасных земель на основе достижений современной науки, в том числе эрозиоведения, и современных геоинформационных технологий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ


1. *Долгилевич М. И.* Научные основы прогнозирования и система предупреждения эрозионных процессов [Текст] / М. И. Долгилевич, И. Г. Зыков, Г. И. Швебс. – М. : Колос; Волгоград : ВНИАЛМИ, 1992. – 147 с.
2. *Долгилевич М. И.* Эрозия и методы борьбы с ней [Текст] / М. И. Долгилевич, И. Г. Зыков, Г. И. Швебс. – М. : Колос; Волгоград : ВНИАЛМИ, 1993. – 250 с.
3. ДСТУ 7081:2009. Ерозія ґрунту. Допустимі норми [Текст] – [Чинний від 2011-01-01]. – Київ : Держпоживстандарт України. – 2010. – 12 с. – (Національний стандарт України).
4. *Елисеева Е. В.* Анализ и моделирование общих принципов развития экзогенных форм рельефа [Текст] : автореф. дис. ... докт. геогр. наук: 11.00.09 / Е. В. Елисеева.– Киев : Ин-т географии НАН Украины, 1993. – 34 с.
5. Зональні методичні рекомендації із захисту грунтів від ерозії [Текст]: – Харків: Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», 2010. – 148 с. – Библиогр. : с. 109-114.
6. *Игошин Н. И.* Оценка факторов ливневого смыва почв юго-запада Украины и Молдавии для обоснования противоэрозионного проектирования [Текст] : автореф.
7. *Игошин Н. И.* Определение противоэрозионной устойчивости почв методом искусственного дождевания [Текст] / Н. И. Игошин, В. А. Сизов, К. Ю. Хан, В. И. Кириченко // Эродированные почвы и повышение их плодородия. – Новосибирск : Наука, 1985. – С. 105-108.
8. Исследования ирригационной эрозии при поливе дождеванием в зоне III-й очереди строительства Северо-Крымского канала и рекомендации по противоэрозионным мероприятиям: отчет по НИР / научн. рук. : А. А. Светличный, Н. И. Игошин. – Киев, 1982. – 133 с. – Деп. ВНТИЦентр, №81102806; 27 с. ил. – Библиогр.: с. 125-129.
9. *Каштанов А. Н.* Основы ландшафтно-экологического земледелия [Текст] / А. Н. Каштанов, Ф. Н. Лисецкий, Г. И. Швебс. – М. : Колос, 1994. – 128 с.; 8 с. ил. – Библиогр.: с. 119-126. – 1000 экз. – IBSN 5-10-003131-X.
10. Концепція охорони грунтів від ерозії в Україні [Текст] / В. П. Ситник, М. Д. Безуглий, А. С. Заришняк [та ін.]. – Харків : Національний науковий центр УААН «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», 2008. – 60 с. – 300 прим. – ISBN 978-966-8726-99-6.
11. *Лисецкий Ф. М.* Пространственно-временная организация и почвозащитное обустройство агроландшафтов [Текст] : автореф. дисс. ... докт. геогр. наук: 11.00.11 / Ф. М. Лисецкий. – Одесса : Одеський державний університет ім. І. І. Мечникова, 1994. – 34 с.
12. *Лисецкий Ф. Н.* Современные проблемы эрозиоведения [Текст] / Ф. Н. Лисецкий, А. А. Светличный, С. Г. Черный; под ред. А. А. Светличного. – Белгород : Константа, 2012. – 456 с.; 50 с. ил. – Библиогр.: С. 405-449. – 500 экз. – ISBN 978-5-9786-0248-7.
13. Методические указания по моделированию процессов ливневой эрозии с использованием искусственного дождевания [Текст]: зб. – М.: ВАСХНИЛ, 1980. – 71 с.
14. Наукові та прикладні основи захисту грунтів від ерозії в Україні [Текст] / за ред. С. А. Болюка та Л. Л. Товажнянського. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – 460 с.; 9 с. іл.- Бібліогр.: С. 378-399. – 300 прим. – ISBN 978-966-593-820-0.
15. *Прокопенко С. С.* Оценка среднего годового весеннего смыва почвы для территории Добрянской оросительной системы [Текст] / С. С. Прокопенко // Комплекс первоочередных и перспективных научных и практических задач по мелиоративным мероприятиям на Юге Украины. – Херсон, 1986. – С. 70-71.
16. *Пяткова А. В.* Особенности моделирования пространственной изменчивости факторов водной эрозии почв [Текст] / А. В. Пяткова // Вісник ОНУ. – Серія географічні та геологічні науки.– 2008. – Том 13. – Вип. 6.– С. 156-163.
17. *Пяткова А. В.* Особенности моделирования водной эрозии с учетом пространственной изменчивости ее факторов [Текст] / А. В. Пяткова // Метеорологія, кліматологія та гідрологія: Міжвід. наук. зб. України. – 2008. – Вип. 50. – Ч. II. – С. 437-442.
18. *П'яткова А. В.* Просторове моделювання водної ерозії ґрунту як основа наукового обґрунтування раціонального використання ерозійно-небезпечних земель [Текст] : автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11 / А. В. П'яткова. – Одеський державний екологіний університет. – Одеса, 2011. – 20 с.; 3 с. ил. – Библиогр.: с. 18.
19. *Светличный А. А.* Оценка противоэрозионной эффективности почвозащитных мероприятий [Текст] / А. А. Светличный, Г. И. Швебс // Почвоведение. – 1984. – № 7. – С. 114-121.
20. *Світличний О. О.* Кількісна оцінка характеристик схилового ерозійного процесу і питання оптимізації використання ерозійно-небезпечних земель [Текст] : автореф. дисс. ... докт. геогр. наук: 11.00.11 /

О. О. Світличний. – Одеса: Одеський державний університет ім. І. І.Мечникова, 1995. – 47 с.; 3 с. іл. – Бібліогр.: с. 44-46.
21. Светличный А. А. Принципы совершенствования эмпирических моделей смыва почвы [Текст] / А. А. Светличный // Почвоведение. – 1999. – № 8.– С. 1015–1023.
22. Светличный А. А. Проблемы оценки и пространственного моделирования характеристик противоэрозионных свойств почв Лесостепи [Текст] / А. А. Светличный, Г. И. Швебс, С. В. Плотницкий, В. Ф. Кугут, О. Ю. Степовая // Наук. праці УкрНДГМІ.– Київ, 2002. – Вип. 250. – С. 162-178.
23. *Светличный А. А.* Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты [Текст] : / А. А. Светличный, С. Г. Черный, Г. И. Швебс. – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2004. – 410 с. – Библиогр.: С. 376- 410. 56 с. ил. – 500 экз. – ISBN 966-680-170-1.
24. *Світличний О. О.* Основи ерозієзнавства [Текст] : підручник для студентів вузів / О. О. Світличний, С.Г. Чорний. – Суми : ВТД «Університетська книга». – 2007. – 266 с.; 19 с. іл. – Бібліогр.: с. 248-261. – 1000 прим. – ISBN 978-966-680-314-9.
25. *Светличный А. А.* Проблема верификации пространственно-распределенных математических моделей водной эрозии почв [Текст] / А. А. Светличный, А. В. Пяткова, С. В. Плотницкий, В. Н. Голосов, А. П. Жидкин // Вісник Одеського національного університету. – Серія географічні та геологічні науки. – 2013. – Том 18. – Вип. 3. – С. 38-48. – Библиогр.: с. 47-48.
26. Структура, динаміка та розподіл земельного фонду України (за станом на 1 січня 2000 року) [Текст]: зб. – Київ, 2000. – 125 с. – Библиогр.: с. 124.- 100 прим.
27. *Чорний С. Г.* Теоретичні та прикладні основи раціонального використання грунтів силових зрошуваних агро ландшафтів південного та сухого степу України : автореф. дисс. ... докт. с.-г. наук: 06.01.02 / С. Г. Чорний. – Київ: НАУ, 1997. – 48 с.
28. *Швебс Г. И.* Формирование водной эрозии, стока наносов и их оценка [Текст] / Г. И. Швебс. – Л. : Гидрометеоиздат, 1974. – 184 с.; 18 с. ил. – Библиогр.: с. 177-183. – 1700 экз.
29. *Швебс Г. И.* Теоретические основы эрозиоведения [Текст] / Г. И. Швебс. – Киев-Одесса : Вища школа, 1981. – 223 с.; 21 с. ил. – Библиогр.: с. 219-222. – 500 экз.
30. *Швебс Г. И.* Контурное земледелие [Текст] / Г. И. Швебс. – Одесса : Маяк, 1985. – 56 с.
31. *Швебс Г. И.* Противоэрозионная стойкость почв юга УССР и ее изменение под влиянием орошения [Текст] / Швебс Г. И., Светличный А. А., С. Г. Черный // Почвоведение. – 1988. – № 1. – С. 94-100.
32. *Швебс Г. И.* Гидрометеорологические условия формирования ливневой эрозии почв [Текст] / Г. И. Швебс, А. А. Светличный, С. Г. Черный; Деп. ГНТБ Украины. – 1993. – 11 с. – Деп. 24.02.93, №261-Ук93.
33. Global Assessment of Human-induced Soil Degradation (GLASOD) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.isric.org/projects/global-assessment-human-induced-soil-degradation-glasod.
34. *Svetlitchnyi A. A.* Mathematical modelling of erosion-accumulative process on a slope [Text] / A. A. Svetlitchnyi, V. V. Medvedev (ed) // Collection of articles by Ukrainian members of European Society For Soil Conservation. – Kharkov, 1993. – P. 46-52.
35. *Svetlitchnyi A. A.* Spatial process based soil erosion model and GIS [Text] / A. A. Svetlitchnyi, I. A. Svetlitchaya, N. B. Ivanko / J. J.Harts, H. F. L.Ottens, H. J. Scholten (eds) // EGIS/MARI'94 Conference Proceedings, Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation. – 1994. – P. 1996-1998.
36. SPARTACUS: Spatial redistribution of radionuclides within catchments: development of GIS-based models for decision support systems. EC Contract No. IC15-CT98-0215. Final Report [Text] / M. Van der Perk, A. A. Svetlitchnyi, J. W. den Besten and A.Wielinga (eds). – Utrecht Centre for Environmental and Landscape Dynamics Faculty of Geographical Sciences, Utrecht University, The Netherlands, 2000. – 165 p.

## REFERENCES

1. Dolgilevich, M. I., Zykov, M. I., Shvebs, H. I. (1992), *Nauchnye osnovy prognozirovaniya i preduprezhdeniya erosionnyh protsessov* [*The scientific bases of prognostication and the system of warning of erosion processes*], Moscow-Volgograd: Kolos, 147 p.
2. Dolgilevich, M. I., Zykov, M. I., Shvebs, H. I. (1993), *Erosia i metody bor'by s ney* [*Erosion and measures of its control*], Volgograd: Urozhay, 250 p.
3. *DSTU 7081:2009. Erosiya gruntu. Dopustymi normy* (2010) [*DSTU 7081:2009. Soil erosion. Acceptable standards*], Kyyiv: Derzhpozhivstandart Ukrainy, 12 p.
4. Eliseeva, E. V. (1993), Analis i modelirovaniye obshchih printsipov eksohennyh form rel'efa [The analysis and modeling of the general principles of exogenous relief forms], *Extended abstract of Doctor's thesis,* Kyyiv: Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, 34 p.

5. *Zonal'ni metodychni rekomendatsiyi iz zakhystu hruntiv vid eroziyi* (2010) [*Zonal guidelines on protection from soil erosion*], Kharkiv: Natsional'nyy naukovyy tsentr «Instytut gruntoznavstva ta ahrokhimiyi imeni O. N. Sokolovs'koho, 148 p.
6. Igoshin, N. I. (1982), Otsenka faktorov livnevogo smyiva pochv yugo-zapada Ukrainyi i Moldavii dlya obosnovaniya protivoerozionnogo proektirovaniya [The estimation of storm soil erosion factors of southwest Ukraine and Moldova for substantiation anti-erosion designing], *Extended abstract of candidate's thesis,* Odessa, OHMI, 22 p.
7. Igoshin, N. I., Sizov, V. A., Khan, K. Yu., Kirichenko, V. I. (1985), "Opredelenie protivoerozionnoy ustoychivosti pochv metodom iskusstvennogo dozhdevaniya" ["Determination of anti-erosion stability of soils by the method of artificial raining"], *Erodirovannyie pochvyi i povyishenie ih plodorodiya*, Novosibirsk: Nauka, pp. 105-108.
8. *Issledovaniya irrigatsionnoy erozii pri polive dozhdevaniem v zone III ocheredi stroitelstva Severo-Kryimskogo kanala i rekomendatsii po protivoerozionnyim meropriyatiyam* (1982) [*Studies irrigation erosion under irrigation sprinkler in the zone of the third stage of construction of the North-Crimean Chanal and recommendations on the anti-erosion measures*], the report of the research work], sc. advisers Svetlitchnyi, A. A., Igoshin, N. I., Dep. VNTITsentr, №81102806, 131 p.
9. Kashtanov, A. N., Lisetskiy, F. N., Shvebs, H. I. (1994), *Osnovyi landshaftno-ekologicheskogo zemledeliya* [*Fundamentals of landscape ecological agriculture*], Moscow: Kolos, 128 p.
10. Sytnyk, V. P., Bezuhlyy, M. D., Zaryshnyak, A. S. etc. (2008), *Kontseptsiya okhorony hruntiv vid eroziyi v Ukrayini* [*The concept of soil erosion in Ukraine*], Kharkiv: Natsional'nyy naukovyy tsentr «Instytut gruntoznavstva ta ahrokhimiyi imeni O. N. Sokolovs'koho, 60 p.
11. Lisetskiy, F. M. (1994), Prostranstvenno-vremennaya organizatsiya i pochvozaschitnoe obustroystvo agrolandshaftov [Spatio-temporal organization of agricultural landscapes and soil improvement], *Extended abstract of Doctor's thesis*, Odessa: Odessa State I. I. Mechnikov's University, 34 p.
12. Lisetskiy, F. M., Svetlitchnyi, A. A., Chorny, S. G. (2012), *Sovremennyie problemyi eroziovedeniya* [*The modern problems of soil erosion science*], Belgorod: Konstanta, 456 p.
13. *Methodological guidelines for modeling stormwater erosion processes using artificial sprinkling (1980)* [*Metodicheskie ukazaniya po modelirovaniyu protsessov livnevoy erozii s ispolzovaniem iskusstvennogo dozhdevaniya*], Moscow: VASKHNIL, 71 p.
14. *Naukovi ta prykladni osnovy zakhystu hruntiv vid eroziyi v Ukrayini* (2010) [*Scientific and practical bases to protect the soil from erosion in Ukraine],* eds. Bolyuk, S. A., Tovazhnyans'kyy, L. L., Kharkiv: NTU «KhPI», 460 p.
15. Prokopenko, S. S. (1986), Otsenka srednego godovogo vesennego smyiva pochvyi dlya territorii Dobryanskoy orositelnoy sistemyi [Estimate of the average annual spring soil loss for the Dobrianka irrigation system area], Proceedings of the conference "*The complex of priority and promising scientific and practical tasks for reclamation measures in the southern Ukraine"*, Kherson, pp. 70-71.
16. Pyatkova, A. V. (2008), Osobennosty modelirovaniya vodnoy erosiyi s uchetom prostranstvennoy izmenchivosty eye factorov [Features of soil water erosion modeling taking into account spatial changeability of its factors], *Bulletin of the Odessa National University, Series geographical and geological sciences*, volume 13, issue 6, pp.156-163.
17. P'yatkova, A. V. (2010), Prostorova GIS-realyzovana model zlyvovogo zmyvu-akumulyatsiyi gruntu [Spatial GIS-realized model of water erosion loses and accumulation of soil], *Meteorologiya, klimatologia ta gidrologiya*, issue 50, part II, pp. 437-442.
18. P'yatkova, A. V. (2011), Prostorove modelyuvannya vodnoyi eroziyi gruntu yak osnova naukovoho obgruntuvannya ratsional'noho vykorystannya eroziyno-nebezpechnykh zemel' [The Spatial Modelling of Water Soil Erosion as the Basis of Scientific Justification of the Rational Use of Erosion Dangerous Lands], *Extended abstract of candidate's thesis*, Odessa: Odessa State Ecological University, 20 p.
19. Svetlitchnyi, A. A., Shvebs, H. I. (1984), Otsenka protivoerozionnoy effektivnosti pochvozaschitnyih meropriyatiy [Estimation of the effectiveness of ravine soil protection measures], *Pochvovedenie*, No. 7, pp. 114-121.
20. Svitlychnyy, O. O. (1995), Kil'kisna otsinka kharakterystyk skhylovoho eroziynoho protsesu i pytannya optymizatsiyi vykorystannya eroziyno-nebezpechnykh zemel' [The quantitative evaluation of the characteristics of the slope erosion process and the problem of optimization of use of erosion lands], *Extended abstract of Doctor's thesis*, Odessa: Odessa State I. I.Mechnikov's University, 47 p.
21. Svetlitchnyi, A. A. (1999), Printsipyi sovershenstvovaniya empiricheskih modeley smyiva pochvyi [Principles of improving empirical soil loss models], *Pochvovedenie*, No. 8, Moscow, pp. 1015-1023.
22. Svetlitchnyi, A. A., Shvebs, H. I., Plotnitskiy, S. V., Kugut, V. F., Stepovaya, O. Yu. (2002), Problemyi otsenki i prostranstvennogo modelirovaniya harakteristik protivoerozionnyih svoystv pochv Lesostepi [Problems of

estimation and spatial design of descriptions of anti-erosion properties of Forest-Steppe soils], *Proceedings UkrNIHMI*, No. 205, pp. 162-178

23. Svetlitchnyi, A. A., Shvebs, H. I., Cherny, S. G. (2004), *Eroziovedenie: teoreticheskie i prikladnyie aspektyi* [*Soil erosion science: theoretical and applied aspects*], Sumy: VTD "University Book", 410 p.
24. Svetlitchnyi, A. A., Cherny, S. G. (2007), *Osnovy eroziyeznavstva* [*The basics of soil erosion science*], Sumy: VTD "University Book", 266 p.
25. Svetlitchnyi, A. A., Pyatkova, A. V., Plotnitskiy, S. V., Golosov, V. N., Zhidkin, A. P. (2013), Problema veryfykatsiyi prostranstvenno-raspredelennyh matematicheskih modeley vodnoy erosiyi pochv [The problem of verification of the spatially distributed mathematical models of water soil erosion], *Bulletin of the Odessa National University, Series geographical and geological sciences*, volume 18, issue 3, pp. 38-49.
26. *Struktura, dynamika ta rozpodil zemel'noho fondu Ukrayiny (za stanom na 1 sichnya 2000 roku)* (2000) [*Structure, dynamics and distribution of land resources of Ukraine (As at January 1, 2000*)], Kyyiv, 125 p.
27. Chorny, S. G. (1997), Teoretychni ta prykladni osnovy ratsional'noho vykorystannya hruntiv sylovykh zroshuvanykh ahro landshaftiv pivdennoho ta sukhoho stepu Ukrayiny [Theoretical and practical basis for the rational use of soil irrigated agricultural landscapes of southern and dry steppes of Ukraine], *Extended abstract of Doctor's thesis*, Kyyiv: NAU, 48 p.
28. Shvebs, H. I. (1974), *Formirovanie vodnoy erozii, stoka nanosov i ih otsenka* [*Formation of water erosion, sediment yield and their evaluation],* Leningrad: Hydrometeoizdat, 184 p.
29. Shvebs, H. I. (1981), *Teoreticheskie osnovyi eroziovedeniya* [*The theoretical foundations of soil erosion science*], Kiev-Odessa: Vyshcha shkola, 223 p.
30. Shvebs, H. I. (1985), *Konturnoe zemledelie* [*Contour farming*], Odesa: Mayak, 56 p.
31. Shvebs, H. I., Svetlitchnyi, A. A., Cherny, S. G. (1988), Protivoerozionnaya stoykost pochv yuga USSR i ee izmenenie pod vliyaniem orosheniya [Anti-erosion resistance of soils of the south of the USSR and its change under the influence of irrigation], *Pochvovedenie*, No. 1, pp. 94-100.
32. Shvebs, H. I., Svetlitchnyiy, A. A., Cherny, S. G. (1993), Gidrometeorologicheskie usloviya formirovaniya livnevoy erozii pochv [The hydrometeorological conditions of formation of storm erosion], *Dep. In GNTB Ukrainyi*, Dep. 24.02.93, No. 261-Uk93, Kyyiv, 11 p.
33. "Global Assessment of Human-induced Soil Degradation (GLASOD)". Available at: http://www.isric.org/projects/global-assessment-human-induced-soil-degradation-glasod. [Accessed 10 January 2015].
34. Svetlitchnyi, A. A. (1993), Mathematical modelling of erosion-accumulative process on a slope, *Collection of articles by Ukrainian members of European Society for Soil Conservation*, Medvedev, V. V. (ed), Kharkov, pp. 46-52.
35. Svetlitchnyi, A. A., Svetlichnaya, I. A., Ivanko, N. B. (1994), Spatial process based soil erosion model and GIS, *Proceedings EGIS/MARI'94 Conference*, Harts, J. J., Ottens, H. F. L., Scholten, H.J. (eds), Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation, pp. 1996-1998.
36. SPARTACUS: Spatial redistribution of radionuclides within catchments: development of GIS-based models for decision support systems. EC Contract No. IC15-CT98-0215. Final Report. (2000), Van der Perk, M., Svetlitchnyi, A. A., Den Besten, J. W. and Wielinga, A. (eds), Utrecht: Utrecht Centre for Environmental and Landscape Dynamics Faculty of Geographical Sciences, Utrecht University, The Netherlands, 165 p.

Поступила 01.06.2015

**О. О. Світличний**, доктор геогр. наук, професор,
**А. В. П'яткова**, канд. геогр. наук, доцент,
кафедра фізичної географії та природокористування,
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна
ggfr@onu.edu.ua

## ДОСЛІДЖЕННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ЕРОЗІЙНИХ ВТРАТ ҐРУНТУ

**Резюме**

Дана характеристика основних напрямків ерозієзнавчих досліджень на кафедрі фізичної географії і природокористування ОНУ імені І. І. Мечникова, починаючи з 70-х років минулого сторіччя. Проаналізовані основні результати, отримані в рамках цих напрямків під керівництвом доктора географічних наук, професора Г. І. Швебса і у сучасний період. Виділений провідний напрямок сучасних досліджень водної ерозії грунтів на кафедрі.

**Ключові слова:** водна ерозія ґрунтів, математичне моделювання, розрахунки, раціональне землекористування.

**A. A. Svetlitchnyi**, D.Sc. in Geography, professor,
**A.V. Pyatkova**, PhD in Geography, docent,
Dept. Physical Geography
Odessa I.I. Mechnikov National University,
2, Dvorianskaya st., Odessa-82, 65082, Ukraine
ggfr@onu.edu.ua

## RESEARCH, MODELING AND CALCULATIONS OF EROSION SOIL LOSSES

**Abstract**

Water soil erosion is one of the most widespread in the world processes of the modern soil degradation. It affects all the components of landscapes by its negative consequences. A problem of water soil erosion is one of the most actual ecological problems which are standing before humanity and really determining the national safety of many countries of the world.

Since 1973, when the Department of Physical Geography and Nature Use was headed by Henry I. Shvebs, the Doctor of Sciences in Geography, Professor, were deployed research on water soil erosion in different areas, including both theoretical and field, experimental research and application development related with the decision of actual economic problems.

During the preparation of the article the publications of Henry I. Shvebs, his staff and disciples were used, including monographs, articles and reports, also the reports on the performance of the research state budget and contractual topics, dissertations at erosion subject which were prepared at the Department. In this case, the problem-chronological, comparative historical and analytic-synthetic research methods were used.

In erosion topics of research and applied work of the Department there are the following directions:

– the research of the manifestation of erosion processes in different natural and economic conditions;
– the studies of the regularities of the formation and factors of water soil erosion, ravine erosion and runoff channel sediments;
– the theoretical studies of water soil erosion as the dialectical unity of the processes of soil erosion, transport and alluviation;
– the mathematical modeling, development and improvement of methods for calculating the factors of water soil erosion;
– the development of methods for estimating the parameters of mathematical models and methods for calculating the characteristics of water soil erosion;
– the development of methods and quantitative estimating of the efficiency of anti-erosion measures;
– the theoretical researches on the proving of the rational use of erosion-proned lands;
– the development of a computer system of agrolandscape design as a tool for implementation of research results for different applications;
– the solution of practical tasks on optimization of the use of erosion-proned rainfed and irrigated lands.

The researches, modeling and calculations of characteristics of water soil erosion are the main directions of scientific work of Department of Physical Geography and Nature Use of Odessa National I. I. Mechnikov's University during more then forty years. Water soil erosion problem in the country, and all over the world does not lose its relevance in the present time. In this case, modern research which are aimed at satisfaction of practice to optimize the use of erosion dangerous lands on the basis of modern science are perspective, including soil erosion science and modern geographic information systems and technologies.

**Keywords**: water soil erosion, mathematical modeling, calculation, rational land-use.

УДК 911.2:631.4(282.247.314.05)(477.74)
**Я. М. Біланчин,** канд. геогр. наук, доцент,
**К. М. Усачова**, студ.,
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна
grunt.onu@mail.ru

# ПРИРОДНІ ЧИННИКИ, УМОВИ І ПРОЦЕСИ ҐРУНТОТВОРЕННЯ ТА ҐРУНТИ ТЕРИТОРІЇ НИЖНЬОДНІСТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Схарактеризовано природно-географічні умови і процеси ґрунтотворення та ґрунти території Нижньодністровського національного природного парку (НДНПП), методику укладення та зміст створеної вперше ґрунтової карти парку масштабу 1:50000. Наведено результати вивчення морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей ґрунтів території НДНПП, оцінки їх еколого-біопродукційного стану.

**Ключові слова:** Нижньодністровський національний природний парк, природно-географічні умови, процеси ґрунтотворення, ґрунти.

## ВСТУП

Нижньодністровський національний природний парк (НДНПП) загальною площею 21 311 га створено 2008 року з метою збереження, відтворення та раціонального використання типових та унікальних природних комплексів пониззя Дністра в межах Одеської області, що мають важливе природоохоронне, наукове, естетичне, рекреаційне та оздоровче значення. Територія НДНПП включає частини двох водно-болотних угідь міжнародного значення – межиріччя Дністра-Турунчука і північної частини Дністровського лиману (рис. 1).

Басейн Дністра та його пониззя традиційно були і залишаються важливими об’єктами природничо-наукових і природоохоронно-екологічних досліджень – геолого-геоморфологічних, гідролого-гідрохімічних і гідробіологічних, геоботанічних, зоологічних та ін. В останні два десятиріччя пріоритетними стали природоохоронно-екологічні дослідження водних і прибережних екосистем та раціоналізації природокористування в пониззі Дністра, в т. ч. і на території сучасного НДНПП [3-5, 11, 13 та ін.].

У зв’язку з організацією і функціонуванням національного природного парку постала необхідність всебічного вивчення й оцінки природно-екологічних умов його території, процесів ґрунтотворення і ґрунтів, створення ґрунтової карти. Такі роботи і дослідження в останні 50 років тут практично не проводились, якщо не брати до уваги проведені ще у 1958-1962 рр. вивчення і картографування ґрунтів декількох невеликих ділянок тодішніх колгоспів і радгоспів у заплаві нижнього Дністра. Зважаючи на це, у 2012-2014 рр. нами виконано

 © Я. М. Біланчин, К. М. Усачова,

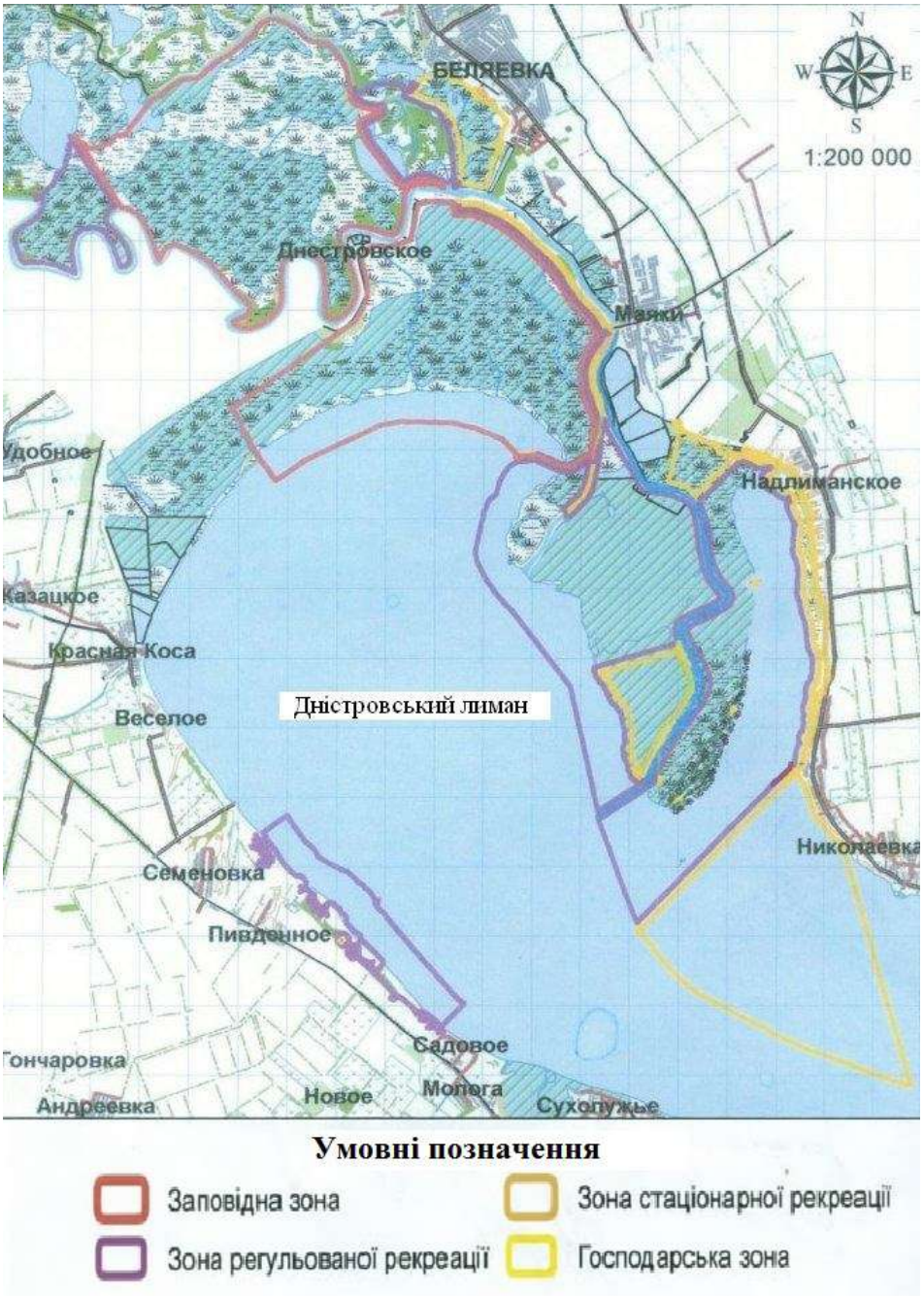



*Рис. 1. Схема попереднього зонування території Нижньодністровського національного природного парку [12]*

роботи з дослідження природно-географічних умов території НДНПП як чинників і умов ґрунтотворення, ґрунтів і процесів їх утворення, картографування ґрунтового покриву і укладення ґрунтової карти масштабу 1:50000.

***Мета роботи*** – дослідити і схарактеризувати природні чинники, умови та процеси ґрунтотворення і ґрунти території НДНПП. ***Об'єкт дослідження*** – ґрунти і ґрунтовий покрив (ҐП) території природного парку. ***Предмет дослідження*** – природно-географічні умови і процеси ґрунтотворення, створена вперше ґрунтова карта НДНПП, морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості ґрунтів його території.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ І РОБІТ

Наведені у статті матеріали отримано нами в результаті виконання у 2012 – 2014 рр. робіт і досліджень умов і процесів ґенези, речовинно-хімічного складу і властивостей ґрунтів та картографування ҐП території НДНПП. При виконанні робіт використано загальноприйняті у вітчизняній ґрунтознавчо-географічній практиці ***методи*** польового і лабораторно-аналітичного вивчення і картографування ґрунтів і ҐП з використанням аеро- і космічних знімків території дослідження [1, 4, 7-9 та ін.]. Польові дослідження і роботи виконувались за V (найвищою) категорією складності місцевості і ҐП, зважаючи на труднощі прокладення робочих маршрутів в умовах практично повсюдної заболоченості, наявності численних річкових проток, рукавів і стариць та заплавних озер, прикордонного режиму з Республікою Молдова. Роботи проводились за використання моторних човнів. Координати ключових станцій польових досліджень ґрунтів та закладених тут ґрунтових розрізів визначались приладом супутникової *GPS*-навігації Garmim GPS 12. По протяжності робочих маршрутів і на кожній станції визначались структура ҐП та доля кожного компоненту структури у відсотках.

Методика створення і виготовлення цифрової ґрунтової карти території НДНПП масштабу 1:50000 достатньо повно схарактеризована у попередній нашій публікації [4].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОБІТ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

***Природні чинники, умови і процеси ґрунтотворення на території природного парку.*** Територія НДНПП знаходиться в межах заплави нижнього Дністра і гирла ріки та прилеглої акваторії Дністровського лиману, які належать до досить динамічних форм рельєфу. Заплава ускладнена річковими протоками, рукавами і старичними руслами та заплавними озерами, сформованими в результаті руслових процесів та переміщення алювію. Гирлова область Дністра – район із специфічним природним комплексом, його формування, структура і розвиток зумовлені гирловими процесами. Як заплавна, так і гирлова частини території природного парку характеризуються низькими абсолютними відміт-

ками поверхні. Щороку мінімум двічі вони затоплюються повеневими водами і практично постійно перебувають у плавнево-болотному режимі. І лише прируслова вузька шириною до 30 – 50, рідко 60 – 80 м смуга заплави і гирла нижнього Дністра вирізняються відносно підвищеними на 0,5 – 1,5, до 2.0 м фрагментарними прирусловими валами.

Верхня частина розрізу алювіальної товщі в межах досліджуваної території представлена заплавно-старичними відкладеннями. Складена темно-сірими, часто з сизим відтінком суглинками із рослинними залишками, прошарками напіврозкладеного торфу, гніздами і лінзами глин та суглинків. Загальна потужність товщі цих відкладів змінюється в діапазоні 1,2 – 4,0 м [10]. Лише у прирусловій смузі заплави і гирла як Дністра, так і Турунчука алювій грубопилувато-легко- і середньосуглинковий, а на окремих прируслових ділянках Дністра – піщанисто-грубопилуватий супіщаний.

Як заплава, так і гирлова частина нижнього Дністра в межах території НДНПП вкриті різноманітною природною рослинністю. Із дерев – це верби, тополі, дуб звичайний, рідко вільха, у підліску терен, ожина, калина, шипшина та ін. Дерева проростають зазвичай на прирусловій, дещо підвищеній і відносно краще дренованій смузі заплави ріки. Безлісі ділянки прируслової заплави вкриті лучною і лучно-болотною, а на переході до плавнів – інколи й солончаковою рослинністю. На обширних просторах дністровських плавнів домінують густі зарослі очерету звичайного.

Таким чином, ґрунтотворення в межах досліджуваної території протікає у супер- і субаквальних ландшафтно-геохімічних умовах заплави і плавнів нижнього Дністра на алювіальних відкладах під лучною, лучно-болотною, болотною і деревною рослинністю. Утворення ґрунтів відбувається за визначального впливу повенево-алювіальних процесів, тобто періодичного затоплення поверхні повенево-річковими водами. Після кожної повені на поверхні відкладається шар свіжих алювіальних осадів. Це передусім мінерально-глинні часточки і гумус, карбонати, водорозчинні солі, біофільні елементи, а вірогідно і полютанти. Заплавно-повеневий водний режим території за більш чи менш постійної участі у ґрунтотворенні підґрунтових вод, рівень яких дуже динамічний, спричинюють гідроморфізм і засолення ґрунтів та повсюдний розвиток болотного процесу [2-6].

В процесі польових досліджень виявлено певні відмінності природних умов в межах території НДНПП, а відповідно і просторову неоднорідність процесів утворення ґрунтів і формування ҐП, їхньої морфології, складу і властивостей. Залежно від співвідношення повенево-алювіального процесу та ступеня і характеру гідроморфізму, перезволоження поверхневими і ґрунтовими водами на різних ділянках території природного парку утворились *алювіальні дернові, лучні та лучно-болотні і болотні ґрунти*. Всі вони зазвичай карбонатні із численними уламками мушель річкових молюсків по профілю, в різній мірі засолені і солонцюваті [2-5]. Доволі часто у приплавневій і прилиманній смузі

заплави із застійним режимом близьких від поверхні (1,0-1,5 м) ґрунтових вод утворюються солончаки глейові, які із віддаленням від плавнів (лиману) змінюються наступною від солончакової вузькою смугою солонців лучних карбонатних солончакових.

На підставі матеріалів проведених на території НДНПП у 2012-2014 рр. польових і лабораторно-аналітичних досліджень ґрунтів нами створено вперше ***цифрову ґрунтову карту території природного парку масштабу 1:50000*** (рис. 2). На карті виділено 8 найменувань, поєднань і комплексів алювіальних дернових, лучних і лучно-болотних та болотних ґрунтів, солончаків і солонців у межах заплавно-плавневого рівня поверхні та чорноземів різного ступеня еродованості – порушеності на берегах долини нижнього Дністра. Алювіальні дернові і лучні ґрунти поширені вузькими (пересічно до 30 – 50 м) смугами вздовж русел Дністра і Турунчука, причому, як правило, у поєднанні з лучно-болотними і болотними ґрунтами. В межах субаквальних заплавно-плавневих місцевостей утворились болотні і торфувато-болотні карбонатні солончакові ґрунти у поєднанні із лучно-болотними до 30 – 50% площі контурів.

Алювіальні дернові і лучні ґрунти характеризуються зазвичай слабко диференційованим типом профілю, частіше шаруватого зложення. В профілі виділяються горизонти більш чи менш сформованої дернини Hd, гумусово-акумулятивний H, верхній перехідний Hp і перехідний до материнської породи Ph. Забарвлення верхніх горизонтів від темно-сірого до сіро-палевого, при висиханні різко світлішає, у верхньому гумусово-акумулятивному горизонті H значна кількість рослинних коренів. Ґрунти суглинкового гранулометричного складу, різного ступеня оглеєності у залежності від глибини рівня ґрунтово-підґрунтових вод і тривалості повеневого затоплення.

Алювіальні лучно-болотні важко- і середньосуглинкові ґрунти утворились на ділянках заплави в умовах інтенсивнішого перезволоження як повеневими, так і ґрунтовими водами під лучно-болотною рослинністю. Профіль їх оглеєний з поверхні, в нижній частині сильно оглеєний (сірувато-сизого чи сірувато-сизо-оливкового забарвлення).

Болотні ґрунти, зазвичай важкосуглинкові, утворились/формуються під болотною рослинністю плавнів. Профіль сильно оглеєний, із значною кількістю напіврозкладених та оторф'янілих рослинних решток. В болотних мінеральних ґрунтах під горизонтом оторф'янілої дернини Hd(T) потужністю 10-15 см виділяється гумусовий інтенсивно оглеєний горизонт HGl до 30- 40 см потужністю – темно-глянцевий, злито-масивний, мазкий. Донизу змінюється перехідним інтенсивно оглеєним горизонтом PhGl грязно-темнувато-сизого чи

сизо-зеленуватого забарвлення. У торфувато-болотних ґрунтах на поверхні сформувався горизонт слабко розкладеного торфу Hdt чи Td потужністю 15-25 см, густо переплетений коренями болотної рослинності.

По мірі віддалення від плавнів (лиману) та підвищення рівня поверхні зовнішнього краю заплави локально зустрічаються невеликі за площею контури

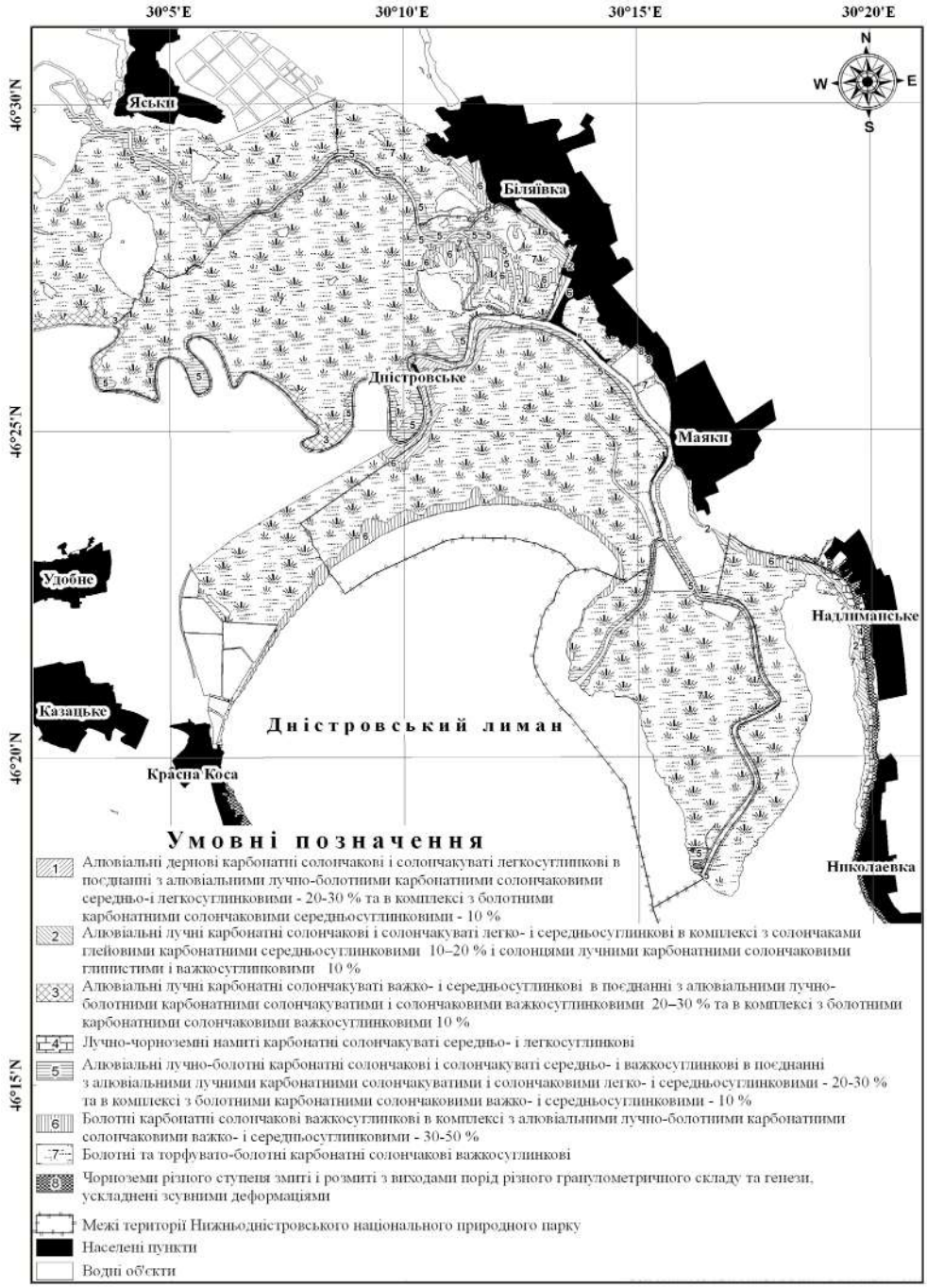



*Рис. 2. Ґрунтова карта території Нижньодністровського національного природного парку.*

солончаків глейових, які змінюються солонцями лучними карбонатними солончаковими. Профіль їх оглеєний практично з поверхні, особливо інтенсивно у нижній частині, максимально засолені (1% солей і більше) верхні горизонти цих ґрунтів.

***Речовинно-хімічний склад і властивості ґрунтів.*** Згідно із результатами лабораторних аналізів (таблиця) ґрунти прируслової смуги заплави нижнього Дністра і Турунчука пересічно легкосуглинкового *гранулометричного складу*, ґрунти центральної (частіше більш зволоженої і заболоченої) частини заплави середньо- і важкосуглинкові. Серед гранулометричних фракцій домінує грубий пил (0,05-0,01 мм), кількість якого в середньому від 46 % у верхніх горизонтах до 44 % у нижніх. Вміст мулу (часточок менше 0,001 мм) складає в середньому 15-20%. У ґрунтах практично відсутня фракція грубого та середнього піску (1,0-0,25 мм), а фракція дрібного піску (0,25 – 0,05 мм) сягає 16 %, що типово для алювіальних наносів нижнього Дністра. Характерне чергування шарів суглинків і піщано-пилуватих легших наносів, що засвідчує шаруватість досліджуваної ґрунтово-підґрунтової товщі. У солонці лучному (НДП-13) в межах дещо вищого рівня заплави Дністровського лиману вміст фракції мулу по профілю в межах 32-39%, а фізичної глини – 53-65 %, що свідчить про його глинистий склад (див. таблицю 1).

Результати визначення вмісту *гумусу* в ґрунтах території національного парку загалом свідчать про наявність доволі чіткої залежності кількості гумусу та його профільного розподілу від генетичної належності ґрунту і місцезнаходження. Так, в алювіальному дерновому легкосуглинковому ґрунті розрізу НДП-14 вміст гумусу у верхньому горизонті складає лише 1,46%, нижче по профілю – біля 1%. Максимальну кількість гумусу в ґрунтах території національного парку зафіксовано у верхньому горизонті алювіального лучного ґрунту розрізу НДП-7 – 4,22% з досить різким зниженням його вмісту донизу по профілю – 1,18 % на глибині 65-75 см. Низька гумусність досліджуваних ґрунтів загалом може бути наслідком повеневих процесів та гідроморфності і засоленості, які й спричинюють доволі низьку їх біопродуктивність.

*Засоленість ґрунтів* заплави нижнього Дністра дуже різнорідна. Визначальна роль у цьому належить рельєфу, характеру розчленованості території, рівню підґрунтових вод. Так, алювіальні дернові і лучні ґрунти загалом характеризуються доволі значним накопиченням легкорозчинних солей в межах профілю. Практично з глибини 20 см вміст солей тут зростає у 2-5 разів порівняно з поверхневим 0-20 см горизонтом. Максимальна концентрація солей (до 0,6-1,0, і навіть 1,2 %) в профілі ґрунтів у вигляді суцільних їх “вицвітів” знаходиться на глибині 40-50 см в зоні випаровування капілярної кайми. Серед аніонів різко переважають сульфат- і хлор-іони, а склад катіонів мішаний, частіше при домінуванні кальцію і натрію. Ґрунти солончакуваті, а часто і солончакові, від середнього до сильного ступеня засолення.

Таблиця 1

**Деякі показники складу і властивостей ґрунтів території НДНПП**

| Розріз, ґрунт | Горизонт | Глибина, см | Фізична глина, < 0,01 мм | Мул, < 0,001 мм | Гу-мус | Сума солей | $CaCO_3$ | Обмінноувібрані катіони | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | % від ваги ґрунту | | | | | Сума, ммоль/100 г | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $Na^{+}$ | $K^{+}$ |
| | | | | | | | | | % від суми | | | |
| НДП-14 алювіальний дерновий карбонатний солончаковий легкосуглинковий | Halk | 6-16 | 23,83 | 10,68 | 1,46 | 0,057 | 9,37 | 16,44 | 60,22 | 34,67 | 4,01 | 1,09 |
| | HSglk | 25-35 | 28,77 | 14,17 | 1,08 | 0,827 | 7,24 | 29,65 | 62,77 | 29,68 | 6,91 | 0,64 |
| | Hpglks | 50-60 | 46,37 | 14,14 | 1,06 | 1,188 | 7,68 | 37,64 | 74,89 | 21,81 | 2,79 | 0,50 |
| | HPGlk(s) | 70-80 | 28,91 | 14,86 | 0,97 | 0,253 | 8,08 | 20,52 | 56,73 | 31,97 | 10,5 | 0,83 |
| НДП-7 алювіальний лучний карбонатний солончакуватий (до солончакового) легкосуглинковий | $H_1$glk | 15-25 | 23,77 | 11,26 | 4,22 | 0,101 | 6,79 | 25,51 | 68,78 | 29,13 | 0,66 | 1,33 |
| | $H_2$glk | 40-50 | 32,03 | 16,22 | 1,48 | 0,286 | 7,22 | 26,59 | 56,97 | 36,25 | 6,01 | 0,71 |
| | $H_3$Glsk | 65-75 | 23,22 | 10,36 | 1,18 | 0,692 | 7,65 | 28,12 | 79,16 | 18,28 | 1,96 | 0,60 |
| НДП-5 алювіальний лучний карбонатний солончакуватий легкосуглинковий | $H_1$(gl)k | 7-17 | 23,22 | 9,94 | 2,46 | 0,067 | 7,21 | 23,67 | 77,69 | 20,53 | 0,59 | 1,18 |
| | $H_2$glk | 25-35 | 20,84 | 14,56 | 2,51 | 0,128 | 6,79 | 24,99 | 73,59 | 24,97 | 0,48 | 0,96 |
| | $H_3$glk | 55-65 | 28,70 | 14,14 | 1,43 | 0,095 | 7,22 | 20,90 | 63,78 | 31,91 | 3,49 | 0,81 |
| НДП-13 солонець лучний карбонатний солончаковий глинистий | HSlkgls | 10-20 | 52,77 | 32,60 | 1,28 | 0,966 | 10,67 | 44,09 | 51,07 | 42,82 | 3,40 | 2,70 |
| | HPglks | 40-50 | 60,49 | 35,78 | 0,99 | 0,225 | 13,84 | 26,99 | 35,05 | 53,65 | 8,52 | 2,78 |
| | PhGlks | 70-80 | 64,62 | 39,37 | 1,04 | 0,131 | 16,67 | 30,74 | 46,88 | 44,86 | 5,58 | 2,73 |

Для солончаків і солонців в межах території парку характерна максимальна засоленість ґрунтової товщі з поверхні. Так, в солонці солончаковому розрізу НДП-13 сума солей 0,97 %, в солончаках – 1% і більше у верхніх горизонтах. Внаслідок високого рівня ґрунтової-підґрунтових вод і випітного водного режиму легкорозчинні солі тут ‘’вицвітають” на поверхні ґрунту при його підсиханні або в межах верхнього горизонту. Склад іонів водної витяжки залежить від хімізму підґрунтових вод – переважають хлор- і натрій-іони.

У плавнях в межах заплави нижнього Дністра формуються болотні (локально торфувато-болотні) солончакові ґрунти. В межах цих ландшафтів відбувається акумуляція твердих і розчинених речовин, в тому числі солей (пересічно 0,3-0,5 %), що поступають сюди із повеневим та підґрунтовим стоком із гіпсометрично вищих рівнів території.

*Карбонатність ґрунтів.* В результаті глибинної річкової ерозії русло Дністра врізається в корінні породи, представлені мергелями і вапняками, які ріка вимиває, а продукти руйнування транспортує вниз за течією і під час повеней відкладає в межах заплави. Це одна із причин карбонатності ґрунтів заплави. Другою причиною є наявність у воді уламків мушель молюсків, які при розливі ріки також акумулюються у профілі ґрунтів [4, 6]. У більшості випадків спостерігається чергування прошарків з вмістом $CaCO_3$ пересічно в межах 6-10 % (див. таблицю). По профілю легкосуглинкових відмін ґрунтів вміст карбонатів рівномірний, в ньому присутні білуваті карбонатні прошарки, складені з мушель молюсків та мергелю. Значним вмістом карбонатів вирізняється солонець лучний розрізу НДП-13. Вміст $CaCO_3$ з глибиною тут зростає до 16,7 % що, ймовірно, зумовлено накопиченням карбонатів із ґрунтових вод, в яких домінують бікарбонати кальцію.

*Кислотно-основні властивості* є найбільш динамічним показником фізико-хімічного стану ґрунтів досліджуваної території. За величиною pH ґрунти характеризуються слабколужною та лужною реакцією. Домінують значення pH в межах 7,7 – 7,8. Лише в солонці розрізу НДП-13 реакція сильнолужна – pH 8,3 – 8,4 (див. таблицю).

Аналізуючи показники *катіонно-обмінної здатності* алювіальних ґрунтів території НДНПП, можна виявити їх чітку залежність від ґенези окремих горизонтів профілю. Циклічний алювіально-повеневий характер формування профілю ґрунтів зумовив наявність значної кількості алювіальних прошарків легшого гранулометричного складу, що могло вплинути на величину суми увібраних основ – тут вона складає 16-29 ммоль/100 г ґрунту у верхніх горизонтах (див. таблицю). Другою причиною відносно низької ємності катіонного обміну цих горизонтів може бути невисокий вміст гумусу (пересічно 1,5-3,0%). Серед увібраних катіонів в алювіальних ґрунтах домінує кальцій – частіше 60-70 % ємності вбирання. Дещо підвищена доля обмінного магнію – зазвичай 20-30 % суми, що пояснюється гідроморфністю умов утворення і функціонування алювіальних лучних ґрунтів. Вміст обмінного натрію біля 1 %

і менше від суми увібраних основ у незасолених горизонтах ґрунтів і 3-5 %, до 8-10 % у горизонтах засолення.

У солонці лучному розрізу НДП-13 із сильнолужною реакцією сума увібраних основ доволі висока – 44 ммоль/100 г ґрунту. А високий ступінь гідроморфізму практично урівняв тут вміст обмінних $Ca^{2+}$ і $Mg^{2+}$ – відповідно 51 і 43 відносних відсотків. В результаті високої засоленості цього ґрунту збільшився і вміст увібраних $Na^{+}$ і $K^{+}$ – відповідно 3,4 і 2,7% від суми обмінно-увібраних основ (див. таблицю).

*Забезпеченість ґрунтів елементами живлення рослин*. Вміст валового азоту в алювіальних ґрунтах території НДНПП доволі низький (0,1-0,3, рідко 0,5 %) як у верхніх горизонтах, так і донизу по профілю, що корелює із низьким вмістом гумусу в цих ґрунтах. Кількість нітратного азоту у верхньому гумусовому горизонті дуже низька – пересічно 0,1-0,3 мг/100 г ґрунту. Вміст аміачного азоту коливається в межах 1,5-1,8 мг/100 г у верхніх горизонтах, донизу по профілю вміст його дещо знижується. Відносно краще ґрунти території НДНПП забезпечені фосфором і калієм – відповідно 8,4 – 22,3 і від 10-20 до 30-40 мг/100 г ґрунту. Краща забезпеченість фосфором і калієм, вірогідно, пояснюється тим, що в ландшафтно-геохімічному відношенні – це кінцева ланка геохімічної міграції хімічних елементів і речовин у басейні Дністра [2], і власне тут, у заплаві пониззя, відбувається їх акумуляція.

## ВИСНОВКИ

1. Ґрунтотворення в межах території НДНПП протікає у супер- і субаквальних ландшафтно-геохімічних умовах заплави нижнього Дністра на алювіальних відкладах під лучною, лучно-болотною, болотною і деревною рослинністю. Заплавно-повеневий водний режим території за більшої чи меншої участі у ґрунтотворенні ґрунтово-підґрунтових вод спричинюють гідроморфізм і засолення ґрунтів та практично повсюдний розвиток болотного процесу.
2. За результатами проведених у 2012-2014 рр. ґрунтово-генетичних досліджень нами вперше створено цифрову ґрунтову карту території НДНПП масштабу 1:50000. На карті виділено 8 найменувань поєднань і комплексів алювіальних дернових і лучних, лучно-болотних та болотних ґрунтів, солончаків і солонців у межах заплавно-плавневого рівня поверхні та чорноземів різного ступеня еродованості – порушеності на берегах долини нижнього Дністра.
3. Ґрунти території природного парку вирізняються досить різною будовою профілю, речовинно-хімічним складом і властивостями. Доволі неоднорідна і структура ҐП території. Необхідне подальше вивчення генетичної природи та проведення оцінки еколого-біопродукційного стану ґрунтів території НДНПП як особливо значимого компонента його унікальної екосистеми.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. *Александрова Л. Н.* Лабораторно-практические занятия по почвоведению [Текст] / Л. Н. Александрова, О. А. Найденова. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 295 с.
2. *Биланчин Я. М.* Ландшафтно- и почвенно-геохимические особенности территории басейна Нижнего Днестра [Текст] / [Я. М. Биланчин, П. И. Жанталай, Н. И. Тортик, В. И. Мединец и др.] // Эколого-экономические проблемы Днестра. Сб. науч. статей (тезисы). – Одесса: ИНВАЦ, 2006. – С. 17 – 18.
3. *Біланчин Я. М.* Ґрунти і ґрунтовий покрив басейну Нижнього Дністра [Текст] // Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик // Причорноморський екологічний бюлетень. – 2005. – № 3-4. – С.77-80.
4. *Біланчин Я. М.* Ґрунтова карта території Нижньодністровського національного природного парку [Текст] / Я. М. Біланчин, К. М. Усачова, Є. І. Газєтов, В. І. Медінець] // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Серія: Географ. та геол. науки. – 2014. – Т. 19. – Вип. 4(23). – С. 69-76.
5. *Біланчин Я.М.* Ґрунти території Нижньодністровського національного природного парку [Текст] / Я. М. Біланчин, К. Н. Усачова, А. А. Буяновський // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Зб. наук. праць. – Львів: ВЦ ЛНУ, 2013. – Вип. 4. – С. 9 -19.
6. *Наконечний Ю. І.* Ґрунти заплави ріки Західний Буг: монографія [Текст] / Ю. І. Наконечний, С. П. Позняк. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2011.-220 с.
7. *Папіш І. Я.* Практикум з картографії ґрунтів [Текст] : Навч. посібник / І. Я. Папіш, Т. С. Ямелинець. – Львів: ВЦ ЛНУ, 2009. – 450 с.
8. *Позняк С. П.* Картографування ґрунтового покриву [Текст] : Навч. посібник / С. П. Позняк, Є. Н. Красєха, М. Г. Кіт. – Львів: ВЦ ЛНУ, 2003. – 500 с.
9. Практикум по почвоведению [Текст] / Под ред. *И. С. Кауричева*. – М.: Колос, 1980.-272 с.
10. *Ротарь М. Ф.* Геологическое строение Днестровского лимана [Текст] / М. Ф. Ротарь // Причорноморський екологічний бюлетень. – 2005. – № 3-4. – С. 42-45.
11. *Русев И. Т.* Экосистемные функции водно-болотных угодий дельты Днестра [Текст] / И. Т. Русев // Причорноморський екологічний бюлетень. – 2005. – № 3-4. – С. 216-261.
12. Функциональное зонирование территории Нижнеднестровского национального природного парка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dnestrpark.com.
13. *Шуйский Ю. Д.* Географическое положение и структура устьевой области Днестра на побережье Черного моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Причорноморський екологічний бюлетень. – 2005. – № 3-4. – С. 29-41.


## REFERENCES


1. Aleksandrova, L., Naidenova, O. (1986), *Laboratorno-prakticheskie zanyatiya po pochvovedeniyu* [*Soil science laboratory-practical trainings*], Leningrad: Agro technical publishing house, 295 p.
2. Bilanchyn, Ya. M., Zhantalay, P. I., Tortik, N. I., Medinets, V.I. et al. (2006), *Landshaftno i pochvenno-geokhimicheskie osobennosti territorii baseina Nizhnego Dnestra* [*Lanscape and soil-geochemical peculiarities of the territory of Lower Dniester basin*]. Ecologically-economical problems of Dniester. Collected research papers (thesese) [Ecologo-economicheskie problem Dnestra. Sb. naych. statey (tezisy), Odessa: INVAC, pp. 17-18.
3. Bilanchyn, Ya. M., Zhantalay, P. I., Tortik, N. I. (2005), Grunty i gruntovyy pokryv baseinu Nyzhn'ogo Dnistra [The soils and the soils cover of river basin of lower river of Dnestr], *Black Sea region ecological bulletin*, No. 3-4, pp. 77-80.
4. Bilanchyn, Ya. M., Usacheva, K. M., Gazetov E. I., Medinets V. I. (2014), Gruntova karta terytorii Nyzhn'odnistrovs'kogo natsional'nogo pryrodnogo parku [Soil map of lower Dniestrovskiy national natural park territory], Odessa National University Herald, Series Geography & Geology, Vol. 19, No.4(23), pp. 69-76.
5. Bilanchyn, Ya. M., Usacheva, K. M., Buyanovskyi, A. O. (2013), *Grunty terytorii Nyzhn'odnistrovs'kogo natsional'nogo pryrodnogo parku* [*The soils of Nizhnednestrovskiy national natural park territory*], Genesis, geography and ecology of soils. A collection of scientific papers, No. 4, pp. 9-19.

6. Nakonechnyy, Yu. I., Poznyak, S. P. (2011), *Grunty zaplavy riky Zachidnyy Bug: monografiya* [*Floodplain soils of river Western Bug*: *monograph*], Lviv: Publishing Centre of Ivan Franko National University of Lviv, 220 p.
7. Papish, I. Ya., Yamelynets, T. S. (2009), *Praktykum z kartografii gruntiv* [*Soil cartography workshop*] Manuel, Lviv: Publishing Centre of Ivan Franko National University of Lviv, 450 p.
8. Poznyak, S. P., Krasyekha, Ye. N., Kit, M. G. (2003), *Kartografuvannya gruntovogo pokryvu* [*Soil Cover Mapping*] Manuel, Lviv: Publishing Centre of Ivan Franko National University of Lviv, 500 p.
9. Kaurichev, I. S. (1980), *Praktikum po pochvovedeniyu* [*Soil science workshop*], Moscow: Kolos, 272 p.
10. Rotar, M. (2005), Geologicheskoe stroenie Dnestrovskogo limana [Geological structure of Dnister Liman], *Black Sea region ecological bulletin*, No. 3-4, pp. 42-45.
11. Rusev I. T. (2005), Ekosistemnye fynctsyi vodno-bolotnych ygodyj delty Dnestra [Ecosystem functions of the Dniester delta wetlands], *Black Sea region ecological bulletin*, No. 3-4, pp. 216-261.
12. "Functional zoning Lower Dniester National Park" ["Functzyonal'noe zonirovanie terytorii Nyzhnednestrovskogo natsional'nogo pryrodnogo parka"]. Available at: http://dnestrpark.com. [Acessed 15 September 2014]
13. Shuisky Yu. D. (2005) Geograficheskoe polozhnie i structura ust'evoy oblasti Dnestra na poberezh'e Chernogo morya [Analysis of nature of Dniester mounth region within coast of the Black Sea], *Black Sea region ecological bulletin*, No. 3-4, pp. 29-41.

Надійшла 27.01.2015

**Я. М. Биланчин,** канд. геогр. наук, доцент,
**Е. Н. Усачева**, студ.,
кафедра почвоведения и географии почв,
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина
grunt.onu@mail.ru

## ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ, УСЛОВИЯ И ПРОЦЕССЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ, ПОЧВЫ ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕДНЕСТРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

**Резюме**

Охарактеризованы природно-географические условия, процессы почвообразования и почвы территории Нижнеднестровского национального природного парка (НДНПП), методика составления и содержание созданной впервые почвенной карты парка масштаба 1:50000. Приведены результаты изучения морфологии, вещественно-химического состава и свойств почв территории НДНПП, оценки их эколого-биопродугционного состояния.

**Ключевые слова:** Нижнеднестровский национальный природный парк, природно-географические условия, процессы почвообразования, почвы.

**Ya. M. Bilanchyn,**
**K. M. Usacheva,**
Department of Soil Science and Soil Geography,
Odessa I.I. Mechnikov National University,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine
grunt.onu@mail.ru

# NATURAL FACTORS, CONDITIONS AND PROCESSES OF LOWER DNIESTROVSKIY NATIONAL NATURAL PARK SOIL FORMATION

**Abstract**

PURPOSE: The main objective of the work – is to examine natural factors, conditions and processes of soil formation and to characterize the soils of Lower Dniestrovskiy national natural park (LDNNP) territory. The object of investigation – is natural factors of soil formation and soils of natural park territory. The subject of investigation – is natural-geographical conditions and processes of soil formation and soil map of LDNNP, genetic-productive characteristics of its territory soils. METHODOLOGY: there have been characterized natural-geographical conditions and processes of soil formation and soils of LDNNP, and created by us for the first time soil map of natural park of 1:50000 scale. FINDING: there have been shown the results of examination of LDNNP territory soil morphology, content and properties. RESULTS: in concluding part according to the investigation results there have been determined the tasks of further natural park territory soils investigation and assessment of their ecologic-bioproductive condition.

**Keywords:** Lower Dniestrovskiy national natural park, natural-geographical conditions, processes of soil formation, soils.

УДК 551.49

**Н.А. Берлинский,** докт. географ., наук, ст. науч. сотр., 1-й зам. директора,
Украинский научный центр экологии моря Минэкологии
и природных ресурсов, Французский бульвар, 89, Одесса, 65009, Украина

# УСТЬЕВЫЕ ОБЛАСТИ КАК ОСОБЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

Рассматриваются устьевые области и дельты крупных рек, их основные особенности и степень антропогенной нагрузки. К основным современным факторам воздействия на устьевые области рек относятся антропогенное эвтрофирование устьевого взморья, внутридельтовых озер и лагун, повышение уровня Мирового океана. К серьезной проблеме относится перманентное накопление тяжелых металлов в донных отложениях устьевых областей и живых тканях рыб и животных. География, подверженных влиянию загрязнений устьевых областей, носит глобальный характер – от средиземноморских до арктических морей.

**Ключевые слова**: устьевые области и дельты крупных рек, эвтрофирование, биогенные вещества, тяжелые металлы.

## Введение

В последнее время во всем мире повысился интерес к изучению специфических природных объектов, занимающих особое место на земной поверхности – устьевых областей рек и их составной части – дельт.

Это объясняется двумя основными причинами. Во-первых, расширяется хозяйственное использование богатых земельных, водных и биологических ресурсов устьев рек различными тяготеющими к ним отраслями народного хозяйства. Это, прежде всего сельское хозяйство (зерновое земледелие и производство овощных и технических культур на плодородных и дельтовых землях, особенно в условиях теплого климата); речной и морской водный транспорт, использующий благоприятное положение устьев рек на пересечении водных путей из морей вглубь континентов и, наоборот – из рек в моря, и портостроение, рыбное хозяйство (устья рек – места нереста, нагула и миграции многих ценных пород рыб). Кроме того устья рек используют гидроэнергетика (сооружение приливных электростанций), коммунальное хозяйство (водоснабжение расположенных в устьях рек крупных портовых и промышленных центров и населенных пунктов), целлюлозная промышленность (добыча и переработка тростника), рекреация, туризм, охота и т.д.

*Целью настоящей работы* является научный обзор, посвященный вопросам особенностей и общих закономерностей, присущих устьевым областям крупнейших устьевых областей Мирового океана.

*Объект исследования* – основные гидролого-гидрохимические характеристики устьевых областей.

© Н.А. Берлинский, 2015

*Предмет исследования* – процессы, формирующие условия современных устьевых областей под влиянием природных и антропогенных факторов.

*Задачи исследования* – 1. Изучение характерных особенностей физико-географических условий устьевых областей. 2. Изучение факторов, влияющих на водную экосистему и выделение их антропогенной составляющей. 3. Оценка перспектив развития негативных процессов, приводящих к деградации устьевых областей.

## Материалы и методы

Работа представляет собой обзор литературных источников по проблеме, которые позволяют дать заключение и оценку современной проблематики крупнейших Мировых устьевых областей. В работе использован системный подход, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы – совокупности взаимодействующих объектов. Данный метод позволил установить закономерности совокупных взаимодействующих объектов. В обобщенном комплексном определении устьевой области реки должны быть отражены местоположение, особенности природных условий и формирующих их процессов. Использован синергетический подход, т.е. междисциплинарное научное направление, изучающее связи между элементами структуры. Комплексное определение устьевой области реки, с позиций одной какой-либо дисциплины как сложный географический комплекс дать невозможно. К настоящему времени малоизучена функциональная роль устьев рек в глобальном процессе взаимодействия вол суши и океана. Поэтому, исходя из принципов данного подхода, было произведено изучение биологической продуктивности устьевых областей при оценке прямой техногенной нагрузки на аквальные ландшафты. В работе использованы данные прямых измерений [1] полученные автором при проведении многочисленных экспедиционных исследований.

## Результаты исследования и их обсуждение

В последнее время очень остро встала проблема охраны устьевых областей рек от истощения и загрязнения. Была подтверждена большая роль устьев рек как исключительно биологически продуктивных районов в поддержании экологического равновесия на обширных сопредельных территориях суши и акваториях морей. Остроту в проблему охраны устьев рек добавила выявившаяся совсем недавно большая уязвимость этих природных объектов по отношению к естественным и. особенно, антропогенным изменениям режима стока рек и уровня моря, а также качества вод. При этом обнаружено, что в устьевых областях происходят изменения режима и других природных условий более сильные и негативные, чем в реках и морях. Во многих случаях устья рек превратились в объекты, лимитирующие водохозяйственные мероприятия в речных бассейнах [2].

Особенности устьев рек как объектов, пограничных между реками и морями, их большая уязвимость, необходимость рационального и комплексного использования и охраны с неизбежностью требуют, чтобы не только при освоении этих объектов, но и при любых крупных водохозяйственных мероприятиях в речных бассейнах обязательно учитывались возможные экологические последствия для устьев рек. Поэтому и возросли важность и значение исследований устьев рек и прежде всего происходящих здесь гидрологических процессов, являющихся определяющими в формировании природного комплекса этих объектов [2].

Современные (голоценовые) дельты на земном шаре начали формироваться 6-8 тыс. лет назад после замедления постледникового повышения уровня Мирового океана и его относительной стабилизации. Сначала в возникших ингрессионных заливах и затопленных морем долинах (лиманах, лагунах, эстуариях) формировались дельты выполнения, а позже за пределами этих водоемов и дельты выдвижения. По данным многочисленных источников, обзор которых приведен в [4], дельты активно выдвигались в моря в холодные и влажные климатические периоды и замедляли свой рост в теплые и сухие. Ускорению выдвижения дельт способствовали увеличение стока наносов рек вследствие усиления эрозии в бассейнах рек в результате сведения лесов и распашки склонов.

Речные дельты можно считать индикаторами естественных и антропогенных изменений речного стока и уровня моря. В последнее время в связи с крупномасштабными водохозяйственными мероприятиями в бассейнах рек и повышением уровня Мирового океана, обусловленного потеплением климата, дельты многих рек мира стали подвергаться размыву и деградации. Согласно многим климатическим прогнозам [6] освоенные и густонаселенные дельты становятся одними из самых уязвимых географических объектов на Земле.

Наибольшие естественные и антропрогенные изменения морфологического строения дельты в бассейнах рек, расположенных в Евразийском регионе, произошли в устьях: Дуная, Днестра, Днепра, Волги, Урала, Терека, Сулака, Куры, Риони, Дона, Кубани, Преголи, Нямунаса, Даугавы, Невы, Лены, Яны, Амура, Или, Амударьи. Наибольшие антропогенные изменения стока воды и наносов отмечены на устьевых участках рек: устьях Дуная, Днестра, Днепра, Волги, Урала, Терека, Сулака, Куры, Риони, Дона, Кубани, Даугавы, Амура, Или, Амударьи. Условия заиливания дельт изменились в наибольшей степени в устьях Волги, Урала, Терека, Сулака, Самура, Куры, Днепра, Дона, Кубани, Невы, Или, Амударьи. Усиление проникновения осолоненных вод в дельту отмечено на устьевых участках рек Днепра, Кубани, Даугавы, Яны, Индигирки, Камчатки, Амура. Причины – это либо изъятие стока, либо зарегулирование его плотиной ГЭС, либо искусственное углубление устьевого бара, либо и то и др. В дельтах Или и Амударьи наблюдается осолонение водоемов и грунтовых вод. Загрязнению подвержены устьевые участки большинства рек. Наиболее

сильное загрязнение отмечено на устьевых участках Волги, Днепра, Преголи, Нямунаса, Даугавы, Невы, Сев. Двины, Оби, Яны, Индигирки, Амура.

Природный комплекс дельт (ландшафт и биоценозы) в наибольшей степени подвергся антропогенному изменению в устьях рек Волги, Урала, Терека, Днестра, Днепра, Дона, Кубани, Даугавы, Невы, Оби, Или и Амударьи.

Режим устьевого взморья в наибольшей степени изменился в устьях рек, впадающих в Каспийское море, вследствие резкого повышения его уровня (Устье Волги, Урала, Терека, Сулака, Самура, Куры), а также в устье Амударьи из-за значительного понижения уровня Аральского моря. Радикально изменился режим устьевого взморья Невы. Условия опреснения вод и степень их загрязнения ухудшились на устьевых взморьях многих рек. Наиболее негативные изменения произошли на взморьях Волги, Урала, Терека, Куры, Днестра, Днепра, Дона, Даугавы, Невы, Амура, Или, Амударьи. Причины этого состоят как в уменьшении стока рек, так и в увеличении транзитного и местного загрязнения вод. По совокупности изменений гидролого-экологических условий реки евразийского региона можно разделить на четыре категории: с незначительными изменениями гидролого-экологических условий; умеренно измененные; сильно измененные; очень сильно измененные.

К первой группе (незначительно измененных) относится ряд устьев рек водосборов Белого, Карского морей, моря Лаптевых, Восточно-Сибирского и Берингова морей, пока слабо подверженных антропогенному воздействию. В этой группе оказались устья Хатанги и Анадыря, Мезени и Кулоя, Пура, Таза, Колымы.

Во вторую группу (умеренно загрязненных) попали устья рек Онеги, Лены, Сев. Двины, Печеры, Индигирки, Камчатки, Яны, Оби, Енисея, Юж. Буга, Самура. К третьей группе (сильно измененных) относятся устья рек Дуная, Риони, Преголи, Нямунаса, Амура, Днестра, Урала, Сулака, Кубани, Терека, Куры, Дона, Днепра, Даугавы, Невы, Волги, Или. И наконец, в четвертую группу (очень сильно измененных) попало устье Амударьи (сюда же относится и устье Сыр-дарьи), многие компоненты природных условий которого находятся в стадии глубокой депрессии [3].

Интенсивное хозяйственное освоение устьевых областей таких крупных рек, как Красная и Меконг (Вьетнам) требует решения ряда задач динамики вод и наносов. Исследования влияния антропогенного фактора на динамику устьевых областей этих сильнее всего проявляется при строительстве и эксплуатации судоходных каналов, использования речных вод для водоснабжения и орошения, строительстве гидроэлектростанций [5].

В зависимости от географических особенностей и климатических условий рассматриваются дельты некоторых крупных рек, характеризующиеся различными видами антропогенной и техногенной нагрузки. Экономическая целесообразность преобразований дельт не всегда очевидна, поскольку сложно

дать прогноз возможных деформаций морфологии и стока, а, следовательно, и экологических последствий.

*Дунайская дельта.* Главные антропогенные факторы, под влиянием которых происходит изменение природных комплексов Дуная на современном этапе, это различные виды нагрузки в румынской и украинской частях дельты. От степени репрезентативности их оценки зависит и степень обоснованности принятия необходимых мер для сохранения природного наследия дельты. В первую очередь деформация и деградация аквальных и субаквальных ландшафтов устьевой области Дуная обусловлена количественными и качественными изменениями стока реки, в особенности его перераспределением по рукавам. Причина этого – строительство гидротехнических сооружений, таких как гидроузлы Железные ворота 1 и Железные ворота 2. Сокращение мутности потока произошло в результате оседания взвешенных частиц в новых водохранилищах, что привело увеличению прозрачности реки ниже по течению и, в результате усиления фотосинтеза, стало причиной развития эвтрофирования воды непосредственно в русле. Сокращение стока в Килийском рукаве привело к сокращению обводненности двух важнейших участков украинской части дельты – субаквальных ланшафтов Очаковского рукава, Старостамбульского рукава (Курильские острова) (табл. 1) и аквальных ландшафтов бухты Мусура, устьевого взморья рукава Старостамбульский. Очевидно, что основным фактором, влияющим на возможные изменения, является перераспределение стока и, соответственно, уровня в рукавах. В оценках возможного перераспределения стока заинтересованы биологи, занимающиеся вопросами сохранения природного наследия, а также представители транспортной отрасли, использующие транспортный ресурс реки.

*Крупнейшая река мира – Амазонка и ее дельта* также подвержена антропогенному стрессу. К главной особенности относится огромный сток реки $5{,}8\times10^{12}$ м$^3$/год, который составляет около 20 % всего мирового пресного стока рек. По этой причине влияние речных вод в море выходит далеко за переделы устьевой области и прослеживается в виде вод пожженной солености вплоть до экваториальной Атлантики [15] Около 80 % взвешенного вещества, переносимое стоком реки, формируется в Андах и составляет 8 % всей взвеси, от общей взвеси мирового стока рек. В то же время устьевая область Амазонки характеризуется высокими приливами, до 2 м со скоростями течений до 2 м/с. Область седиментации взвешенного вещества охватывает площадь шельфа до $7\times10^{10}$ м$^2$. Уровень первичной продукции в устьевой области лимитируется высокими концентрациями взвешенного вещества и фотосинтеза. Основное отличие устьевой области Амазонки от таких эстуариев как Миссисипи, Чан Цзян и Дунай состоит в ограниченности области шельфа для морфологических новообразований. Как правило, в результате активных физических процессов растворенное и взвешенное вещество выносится за пределы шельфа. Так, в целом вынос общего органического азота составляет $63\times10^6$ мол/л при

Таблица 1

**Многолетние изменения среднего стока главных рукавов р. Дунай в период 1856–2003 гг. (в % от общего стока) [2]**

| Год, период | Килийский | Тульчинский | Сулинский | Георгиевский |
|---|---|---|---|---|
| 1856 | 63,0 | 37,0 | 7,0 | |
| 1871–1883 | 63,0 | 37,0 | 8,0 | |
| 1893 | 72,8 | 27,2 | 7,2 | 20,0 |
| 1905 | 67,0 | 33,0 | 9,0 | 24,0 |
| 1910 | 72,0 | 28,0 | 9,3 | 18,7 |
| 1913 | 70,0 | 30,0 | 9,0 | 21,0 |
| 1921 | 68,0 | 32,0 | 12,0 | 20,0 |
| 1928–1929 | 65,6 | 34,4 | 14,1 | 20,3 |
| 1943 | 66,8 | 33,2 | 15,6 | 17,6 |
| 1952 | 62,7 | 37,3 | 16,6 | 20,7 |
| 1956 | 62,6 | 37,4 | 15,2 | 22,2 |
| 1958–1960 | 62,5 | 37,5 | 17,0 | 20,5 |
| 1961–1965 | 62,3 | 37,7 | 17,2 | 20,5 |
| 1966–1970 | 61,2 | 38,8 | 18,3 | 20,5 |
| 1971–1975 | 60,0 | 40,0 | 18,9 | 21,1 |
| 1976–1980 | 58,9 | 41,1 | 19,4 | 21,7 |
| 1981–1985 | 57,7 | 42,3 | 20,0 | 22,1 |
| 1986–1990 | 56,2 | 43,8 | 20,0 | 23,0 |
| 1991–1995 | 53,6 | 46,4 | 20,0 | 25,5 |
| 1996–2000 | 52,6 | 47,4 | 20,0 | 26,0 |
| 2001–2003 | 52,0 | 48,0 | 20,1 | 26,4 |
| Изменения в % | – 17,5% | + 29,7% | + 20,1% | + 32% |

этом растворенный неорганический азот составляет $23\times10^8$ мол/л. Однако в условиях увеличения антропогенной нагрузки на площадь водосбора, мощные физические процессы в устьевой области обеспечивают устойчивость дельтовой экосистемы.

*Дельта реки МакКензи* – крупнейшая на арктическом побережье. Площадь водосбора реки МакКензи распространяется далеко на юг до 53°с. ш. и ее экосистема включает арктические и умеренные широты, включая тундру и бореальные леса. В дельту реки МакКензи поступает 330 км$^3$ в год пресной воды [11]. Сток реки МакКензи характеризуется высокой сезонной изменчивостью от 3000 до 40000 м$^3$/с. В зимний период дельта покрывается льдом, поэтому температура, (при значениях температуры воздуха от – 30 до 16°С) определяет интенсивность физико-химических и биологических процессов. Несмотря на то, что дельта реки МакКензи расположена за полярным кругом солнечная радиация отмечается от 8 до 9 месяцев в году, при этом ледовое покрытие достигает 2 м толщины. В дельте реки расположен заповедник, что важно для сохранения биологического разнообразия, особенно для таких редких особей как белуга. Вместе с тем, в целом, дельта МакКензи довольно чистая. К одному из опасных видов возможного загрязнения относится нефтедобыча вдоль побережья [16]. Изменение климата критическим образом отражается на криосфере и маргинальных морях Арктического бассейна, наиболее чувствительных к потеплению [12]. Кроме того, в устьевой области МакКензи отмечается устойчивое повышение уровня моря и воздействие участившихся мощных штормов, разрушающее вечную мерзлоту на побережье.

Огромное количество органического и неорганического материала поступает в море со стоком реки МакКензи. Прямыми наблюдениями установлено неконсервативное поведение взвешенных частиц и частиц органического углерода в зависимости от солености. Реседиментация донных отложений обеспечивает второй спорадический источник наносов. Летом в мелководной области придонного слоя происходит вдольбереговой транспорт и седиментация наносов в период северо-западных штормов. Устьевая область МакКензи отличается значительной биопродуктивностью за счет выноса биогенных веществ, аккумулируемых как в пределах области, так и на шельфе. Развитие продукционных процессов отмечается летом, поскольку весной проникающая солнечная радиация еще ограничена обломками льда и снегом. Несмотря на лимит света и ограниченность развития автотрофных процессов, углерод терригенного происхождения обеспечивает развитие гетеротрофных процессов, взморье реки МакКензи характеризуется двумя видами планктонных сообществ в области устья реки – бактериями и амфиподами и второй, вдольбереговой – фитопланктоном, медузами и стенофорой.

Как компонент криосферы Арктика чувствительна к глобальным климатическим изменениям в результате значительных колебаний степени альбедо, ледового покрытия, интенсивности термохалинной циркуляции. Как и вся

Канада, бассейн реки МакКензи подвержен значительному потеплению на протяжении последнего столетия, при этом достоверный тренд повышения температуры в реке МакКензи отмечен с 1972 г., при этом в будущем прогнозируется увеличение количества экстремальных наводнений. Увеличение экстремальных событий отразилось на озерных системах, транспортных каналах, переносе и аккумуляции биогенных веществ. Возможно, в равной степени влияние на транспорт биогенных веществ оказывают ирригационные сооружения, плотины гидроэлектростанций, сокращающие сток в реке. Сокращение стока в верховье реки отражается в устьевой области в зимний период проникновением морских вод в дельту и стабилизацией ледового режима. Продолжающийся рост уровня моря на 0,5 – 1 м за последние сто лет совместно с влиянием вод открытого моря драматически отражается на рельефе береговой зоны. Появляется дополнительный источник формирования донных осадков, происходит гибель дельтовых озер, что, в свою очередь сказывается на рыбных запасах и других обитателях дельты [16].

*Устьевая область реки Св. Лаврентия* самая большая в Северной Америки и, возможно, в мире. От Великих озер, эстуарная область (в терминологии, принятой в США, Канаде и Западной Европе) Св. Лаврентия простирается на 400 км, 20 – 50 км шириной и до 350 м глубиной. В этот природный резервуар попадает до 1% всего пресного стока в Мировой океан. Расположена область на востоке Канады в нижней части субарктического региона и на протяжении двух месяцев скована льдом. Устьевая область важный естественный биотоп, прибежище сотен китов, которые каждое лето мигрируют из Северной Атлантики в поисках криля. Как и многие прибрежные акватории Мирового океана, устьевая область реки Св. Лаврентия не избежала негативного пресса от развития индустрии и урбанизации [8]. В верховьях устьевой области глубины чуть менее 30 м за исключением двух участков, где глубины до 50 и 120 м. В нижней части устьевой области глубины достигают 300 – 350 м. Годовой сток реки Св. Лаврентия составляет $13\times10^3 м^3 хс^{-1}$ с сезонными изменениями между 10 и $25\times10^3 м^3 с^{-1}$. Река является единственным источником пресной воды в регионе, и в период низкого стока зимой осолоненные воды могут достигать Квебека. Устьевая область характеризуется наличием мощного вертикального градиента солености. В период развития мощных приливных течений вертикальная структура вод становится однородной в результате перемешивания. В зимний период в нижней части устьевой области относительно теплые и соленые воды подстилают пресные и холодные воды поверхностного слоя. С началом весны верхний поверхностный слой прогревается быстрее, чем нижележащие слои, что формирует трехслойную структуру водных масс, причем температура придонного слоя выше температуры внутреннего слоя. В летне-осенний период внутренний слой водных масс, с температурой около $3^oC$ расположен на горизонте около 130 м. Циркуляция в акватории устьевой области характеризуется общим направлением в сторону открытого моря на поверхности водоема

и балансируется плотностным течением придонного слоя противоположного направления – из Атлантики. Приблизительно, скорости придонного течения между проливом Кабот и лаврентьевской котловиной 0,5 см $с^{-1}$, что определяет время водообмена около 8 лет и характерно для низкого уровня вертикального перемешивания, происходящего в основном за счет внутренних волн большой амплитуды и апвеллинга насыщенных биогенными веществами водных масс внутреннего и придонного слоев.

Зона максимальной мутности в акватории расположена в верховье устьевой области с концентрациями взвешенного вещества от 20 до нескольких сотен мг/л [8]. Такие высокие концентрации обусловлены переносом в результате плотностной циркуляции в бассейне совокупно с реседиментацией донных осадков в верховье бассейна, что вызвано интенсификацией внутренних волн. Огромное количество органического вещества привносят гнездящиеся в маршах в летний период птицы, в особенности большой снежный гусь (до $5\times10^5$ т). Эти мигрирующие птицы уничтожают всю растительность в месте своего обитания. Процессы эрозии, вызванные органическими седиментами, также оказывают значительно влияние. Так, концентрации взвешенного вещества, как правило, свыше 3 мг/л в верхнем 50 метровом слое воды, до 0,4 мг/л – в нефелоидном слое донных осадков, и до 0,4 мг/л и до 0,05 – 0,1 мг/л – в остальной толще вод. Высокий уровень мутности лимитирует развитие продукционных процессов в бассейне. Тем не менее, средняя величина первичной продукции органического углерода составляет 100 г/$м^2$ в год. При наличии закономерностей понижения растворенного кислорода в устьевой области реки Св. Лаврентия как и иных бассейнах эстуарного типа, в 70-х годах прошлого столетия здесь был отмечен кислородный дефицит в придонном слое. Кинематико-биохимическая схема процесса весьма близка к классической схеме процесса антропогенного эвтрофирования. Сокращение кислорода было обусловлено комплексом причин, в том числе избытком поступления биогенных веществ, изменением терригенного потока органического вещества, изменением условий проникновения океанических вод в устьевую область. При этом сокращение растворенного кислорода достигло критического уровня – менее 65 μм, обеспечивающего устойчивость биологического разнообразия водной экосистемы. Антропогенное воздействие на водную среду проявляется следующим образом. Устьевая область реки Св. Лаврентия получает пресный сток из Великих озер, где проживает 35 млн. человек. Поэтому в первую очередь влияние проявляется в виде сбросов бытовых отходов. Высокие концентрации хлорорганических веществ и ртути зафиксированные в тканях хищников, переданные через пищевую цепь, так же как и запасы загрязняющих веществ в устьевой области реки Св. Лаврентия, наглядно подтверждают наличие данной проблемы. Наличие полихлоридных бифенилов отмечено в тканях американского угря. Повышенный уровень загрязнений, в том числе ДДТ обнаружен в тканях морского котика и других морских млекопитающих

периодически обитающих в бассейне, который сегодня, в силу естественных физико-географических условий (низкой ассимиляционной емкости) превращается в накопитель поллютантов [8].

*Дельта Нила* – образец классической дельты, этимологическая основа определения, принятого во всем море, самая известная с античных времен. Дельта Большого Нила наиболее плодородная для культивации область в Египте [10]. Дельту делят два основных рукава Розетта и Дамьетта. Оба рукава несут свои воды в Средиземное море формируя дельту и прибрежную устьевую область. Количественные и качественные флуктуации гидрологических характеристик, морфологические особенности и влияние Асуанской плотины, построенной в 1965 г., определяют гидроэкологические условия устьевой области.

По протяженности, более 6000 км, Нил относится к самой длинной реке мира. Однако не только протяженность реки относится к основным особенностям, здесь следует отметить и изменчивость ландшафтов, и различия культур и исторического наследия населения проживающего в бассейне Нила. Бассейн Нила расположен между 31° с.ш. и 4° ю.ш. на территории 10 стран: Бурунди, Демократической республики Конго, Египта, Кении, Руанды, Судана, Танзании, Уганды, Эритреи и Эфиопии. С учетом того, что Нил является источником пресной воды озера Виктория в центральной Африке, площадь водосбора составляет 2590000 км$^3$ [10]. В сухих климатических условиях значение Нила не только в обеспечение пресной водой миллионов жителей, но и в устойчивом состоянии пяти крупных озерных экосистем с водноболотными угодьями: Виктория, Эдвард, Альберт, Кьога и Тана.

На современном этапе дельта Нила подвержена следующим природным и антропогенным факторам: колебаниям уровня моря, которые, в свою очередь, обусловлены климатическими процессами, тектонической активностью, влиянию конструктивных особенностей ограждающих и защитных сооружений. Асуанской плотине, сети ирригационных каналов. Многочисленные брейкватеры и молы на взморье установлены с целью предотвращения эрозии и обмеления. Процессы эрозии играют огромную роль в дельте для сельского хозяйства и городских агломераций с учетом постоянного увеличения населения. Условия в морской части устьевого взморья Нила в основном определяются климатическими факторами, ветром, температурой воздуха и устойчивым средиземноморским течением южной направленности. Шельф ограничен изобатой 300 м. Средний расход воды, выносимый Нилом в море около 601 м$^3$/с [9]. В результате интенсификации сельскохозяйственного производства накопление биогенных веществ в озерах дельты и вынос в море провоцирует развитие антропогенного эвтрофирования. В то же время основным негативным фактором для озерной экосистемы дельты является повышенная минерализация. В процессе мониторинга установлено, что в верхнем бьефе Асуанского гидроузла минерализация 150 мг/л, в районе Каира (около 200 км от моря) минерализация достигает величины 250 мг/л и далее (ниже по течению) в северных

озерах и устьевом взморье – около 2000 – 3000 мг/л (т.е. до 2 – 3 ‰). Вдобавок к нагрузке биогенными веществами (табл. 2), следует отметить поступление вод с повышенными концентрациями тяжелых металлов и гидрокарбонатов индустриального происхождения, в водоемы дельты.

Таблица 2

**Содержание показателей качества вод в реке Нил (апрель 1991 – 1992 гг.) [13]**

| Показатели | Концентрация (мг/л) | Распространение от Асуанской плотины до моря (км) |
|---|---|---|
| $NH_3$ аммиак | <0,1–0,6 | Достигает |
| $NO_3$ нитраты | 1–4 | Достигает |
| $NO_2$ нитриты | <0,05 | Достигает |
| P (общий фосфор) | <0,25–1,6 | 1000 |
| $PO_4$ ортофосфаты | <0,1 | 1200 |
| Содержание органического вещества | 0,1–1,0 | 1000 |
| Растворенный кислород | 2–10 | <8 |
| $БПК_5$ (биологическое потребление кислорода) | <4<br><8 | 0–1000<br>0–1200 |
| ХПК (химическое потребление кислорода) | <25<br><45 | 0–1000<br>0–1200 |
| Колиформные бактерии (тысячи/100 л) | 2,5 для 30 из 50 проб | Достигает |

Загрязнение дельты Нила связано в первую очередь с влиянием нефтеперерабатывающих комплексов. Изменчивость уровня загрязнений сопряжена с изменчивостью стока реки. В период высокой воды, в половодье, загрязненные воды распространяются на весь ареал дельты. Пик загрязнений приходится на зимний период. Дельта Нила занимает обширную площадь свыше 1100 км$^2$. Четыре озерные мелководные системы (средняя глубина 1,1 м) в дельте также подвержены антропогенному прессу со стороны урбо- и агрокомплексов и строительства дорог. В первую очередь деградация озер, связанная с избытком биогенных веществ, отразилась на рыбных ресурсах. Это важный природный ресурс дельты, который до 1985 г. составлял 50 % от годовых уловов Египта.

*Дельта реки По* составляет 400 км$^2$ и ее протяженность постоянно увеличивается на 70 м в год, что соответствует увеличению площади на 50 – 60 га [14]. Река По, протяженностью 1470 км расположена на севере Италии и впадает в Адриатическое море. На расстоянии 50 км от моря формируется дельта. В бас-

сейн реки попадают стоки высокоиндустриального и наиболее населенного Севера Италии. По этой причине морское побережье в районе дельты подвержено загрязняющему влиянию отходов производства в виде повышенных концентраций тяжелых металлов, в основном Cu, Zn и Hg. Годограф стока реки характеризуется периодом низкой воды, январь – февраль, весенне–летним максимумом, с мая по июнь, вторичным минимумом в августе, более выраженном, нежели в зимние месяцы и, вторичным максимумом в октябре – ноябре в результате обильных осенних осадков. Река По впадает в Адриатическое море восьмью рукавами.

Воды реки По характеризуются довольно низким уровнем насыщения кислородом (около 10 %). Возможно, это связано со скоростью реседиментации донных отложений и дыханием биотических сообществ на устойчивых субстратах, при этом не отмечается статистической связи между содержанием растворенного кислорода воде и биологическим потреблением кислорода или органическим углеродом как в иных реках [7]. Что качается наличия биогенных веществ в речной воде, то их содержание снижается за счет применений ряда эффективных очистных сооружений, расположенных то по мере приближения к морю. Сезонный тренд аммиака отмечается в мае – августе (0,1 – 0,2 мг/л), а максимум – зимой (3 мг/л). Концентрации тяжелых металлов в воде реки По (табл. 3) связаны с биологическими продукционными циклами, скоростями течения и процессами эрозии. Так, отмечена позитивная корреляция между концентрациями тяжелых металлов, температурой и концентрациями фосфора органического, что указывает на то, что биота в значительной мере контролирует концентрации растворенных металлов в воде. Такого рода биотические эффекты также отмечены в океанах и морях [14].

Таблица 3

**Средние концентрации и стандартное отклонение растворенных металлов в бассейне реки По [14]**

| Металл | Количество измерений | Вода (µг/л) | Взвешенное вещество (µг/л) |
|---|---|---|---|
| As | 35 | 0,41±0,44 | 7,45±2,3 |
| Cd | 35 | 0,075±0,05 | 1,74±0,72 |
| Co | 35 | 0,72±0,93 | 11,9±2,8 |
| Cr | 35 | 8,21±11,8 | 124,0±48 |
| Cu | 35 | 4,52±5.95 | 73,0±14 |
| Ni | 35 | 7,50±11,52 | 112±41 |
| Pb | 35 | 4,49±4,01 | 75,0±102 |
| Zn | 35 | 16,30±16,01 | 342,0±217 |
| Hg | 24 | 0,006±0,059 | 0,002±0,002 |

Оценка влияния тяжелых металлов на живые организмы в реке и в дельте реки По выполнялась не в полной мере, ограничиваясь изучением накопления в тканях Hg, Cd и Pb. Однако, уже доступные данные показывают значительное влияние на биоту. Так, концентрации Hg в тканях составляют от 0,6 до 1,06 мг/кг. Cd и Pb содержаться в живых тканях на уровне от 0,78 и 2,3 мг/кг соответственно. Эти результаты отражают современный уровень загрязнений и факт индустриального воздействия на водную среду. Однако, эти данные относятся к довольно ограниченной области реки, расположенной на удалении от дельты. Но по мере приближения к морю, рост солености и взвешенного вещества и растительной биомассы связывает ионы металлов и ограничивает биопродуктивность.

## Выводы

При всем разнообразии устьевых областей рек Мирового океана, их географических особенностях и климатических условиях существуют общие закономерности в значительной мере связанные с антропогенным воздействием и климатическими изменениями. Устьевые области крупных рек испытывают значительное антропогенное влияние, за исключением Амазонки, где шельф лимитируется морфологической структурой и за счет активных физических процессов растворенное и взвешенное вещество выносится за пределы шельфа.

К главным современным факторам воздействия на устьевые области рек относятся антропогенное эвтрофирование устьевого взморья, внутридельтовых озер и водноболотных угодий, а также повышение уровня моря. К серьезной проблеме относится перманентное накопление тяжелых металлов в донных отложениях устьевых областей и живых тканях рыб и животных. География, подверженных влиянию загрязнений устьевых областей, носит глобальный характер от средиземноморских до арктических морей.

## Список использованной литературы

1. *Берлинский Н.А.* Динамика техногенного воздействия на природные комплексы устьевой области Дуная : [Текст] / Н. А. Берлинский. – Одесса : Астропринт, 2012. – 252 с.
2. *Михайлов В.Н.* Гидрологические процессы в устьях рек / В. Н. Михайлов. – М. : ГЕОС, 1997. – 176 с.
3. *Михайлов В.Н.* Речные дельты: строение, образование, эволюция [Текст] / В. Н. Михайлов // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Т. 7, № 3. – С. 59–66.
4. *Михайлов В.Н.* Дельты как индикаторы глобальных и региональных изменений речного стока и уровня моря [Текст] / В. Н. Михайлов, М. В. Михайлова // Современные глобальные изменения природной среды. – М. : Научный мир, 2006. – Т. II. – С. 137–171.
5. *Нгуен Ван Кы.* Устьевые области рек Вьетнама: [Текст] / Ван Кы Нгуен. – Одесса: Астропринт, 2004. – 34 с.
6. Climate Change. Synthesis Report. Summary for Policymakers. – 2007 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ipcc.ch
7. GESM (Global Environment Monitoring System). Biodegradable organics and oxygen balance). In: Meybeck M., Chapman D., Helmer R. (eds.) Global freshwater quality. A first assessment. WHO and UNEP, Alden Press. Oxford, 1989. – 306 p.
8. Gobeil C. Biogeochemistry and Chemical Contamination in the St. Lawrence Estuary / C. Gobeil. – Hbp Env Chem. –Berlin Heidelberg Springer-Verlag, 2005. – Vol. 5, Part H. – P. 121–147.

9. *Hamza W.* Economic development and compensatory measures related to the management of the Egyption water resources / W. Hamza. In: Water security in the third millennium. Mediterranean countries as a case. UNESCO Science for Peace, 2000. – Series 9. – 453 p.
10. *Hamza W.* The Nile Estuary / W. Hamza. – Hbp Env Chem. – Berlin Heidelberg Springer-Verlag, 2005. – Vol. 5, Part H. – P. 149–173.
11. *Macdonald R.W*. The Mackenzie Estuary of the Arctic Ocean / R.W. Macdonald. – Hbp Env Chem. – Berlin Heidelberg Springer-Verlag, 2005. – Vol. 5, Part H. – P. 91-120.
12. *Manabe S*. Transient response of a coupled ocean-atmosphere model to gradual change of atmosphere $CO_2$. Part II. Sesonal response / S. Manabe, M.M Spelman., R.J. Stouffer. – J. Climate. – 1992. – Vol. 5. – P. 105–126.
13. *Mason S.* Water usage in the Nile basin / S. Mason // Project on environment cooperation in the Nile basin (ECONILE) working paper no1. EAWAG ETH, SPE Switzerland, 2000. – 53 p.
14. *Provini A*. Environmental quality of the Po river delta / A. Provini, F. Binelli // Hbp Env Chem. – Berlin Heidelberg Springer-Verlag, 2005. – Vol. 5, Part H. – P. 175–195.
15. *Smoak J.M.* Geochemistry of the Amazon estuary / J. M. Smoak, J.M. Kelly, P.W. Swarzenski. – Hbp. Env. Chem. – Berlin Heidelberg Springer-Verlag, 2005. – Vol. 5, Part H. – P. 71–90.
16. *Stirling I*. Sea mammals and oil: confronting the risks / I. Stirling. – Academic, San Diego, 1990. – p. 223.

## References

1. Berlinskiy, N.A. (2012), Dinamika tehnogennogo vozdeystviya na prirodnye kompleksy ustevoy oblasti Dunaya [*Dynamics of anthropogenic impact on natural systems mouth area of the Danube: monograph*], Odessa: Astroprint, 252 p.
2. Mikhaylov, V.N. (1997), Gidrologicheskie processy v ustyah rek [*Hydrological processes in the mouths of rivers*], Moscow: GEOS, 176 p.
3. Mikhaylov, V.N. (2001), Rechnye delty: stroenie, obrazovanie, evoluciya [*River Delta: the structure, formation, evolution*] Soros Educational Journal, vol. 7, n 3, pp. 59-66.
4. Mikhaylov, V.N. (2006), Delty kak indikatory globalnyh i regionalnyh izmeneniy rechnogo stoka i urovnya moray [*Delta as indicators of global and regional changes in river flows and sea level*] Sovremennye globalnye izmeneniya prirodnoy sredy [*Today's global environmental changes*], Moscow: Nauchnyy mir, vol. II, pp. 137-171.
5. Nguen Van Ky (2004), Ustjevye oblasti rek Vjetnama: Monografia [*River mouth area of Vietnam: Monograph*], Odessa: Astroprint, 34 p.
6. Climate Change 2007. Synthesis Report. Summary for Policymakers [Elektroniy resurs]. – http://www.ipcc.ch
7. Smoak, J. M., Kelly J.M., Swarzenski, P.W. (2005), Geochemistry of the Amazon estuary, *Hbp Env Chem. – Berlin Heidelberg Springer-Verlag*, vol. 5, part H, pp. 71-90.
8. Macdonald, R.*W.* (2005), The Mackenzie Estuary of the Arctic Ocean. *Hbp Env Chem., Berlin Heidelberg Springer-Verlag,* vol. 5, part H., pp. 91-120.
9. Stirling, I. (1999), Sea mammals and oil: confronting the risks, *Academic, San Diego*, 223 p.
10. Manabe, S., Spelman, M.M., R.J. Stouffer R.J., (1992), Transient response of a coupled ocean-atmosphere model to gradual change of atmosphere $CO_2$. Part II. Sesonal response, *J. Climate,* vol. 5, pp. 105-126.
11. Gobeil, C. (2005), Biogeochemistry and Chemical Contamination in the St. Lawrence Estuary, *Hbp Env Chem. –Berlin Heidelberg Springer-Verlag, v*ol. 5, part H., pp. 121-147.
12. Hamza, W. (2005), The Nile Estuary, *Hbp Env Chem., Berlin Heidelberg Springer-Verlag*, vol. 5, part H., pp. 149-173.
13. Hamza, W. (2000), Economic development and compensatory measures related to the management of the Egyption water resources In: Water security in the third millennium. Mediterranean countries as a case. *UNESCO Science for Peace*, series 9, 453 p.
14. Mason, S. (2000), Water usage in the Nile basin. Project on environment cooperation in the Nile basin (ECONILE) working paper no1. *EAWAG ETH, SPE Switzerland*, 53 p.
15. Provini, A., Binelli, F. (2005), Environmental quality of the Po river delta, *Hbp. Env. Chem. Berlin Heidelberg Springer-Verlag,* vol. 5, part H, pp. 175-195.
16. GESM (Global Environment Monitoring System). Biodegradable organics and oxygen balance). In: Meybeck M., Chapman D., Helmer R. (eds.) Global freshwater quality. A first assessment. *WHO and UNEP, Alden Press. Oxford*, 1989, 306 p.

Поступила 25.02.2015

**М.А. Берлінський,** докт. географ. наук, ст. наук. співробітник,
1-й заст. директора
Український науковий центр екології моря Мінекології та природних ресурсів,
Французький бульвар, 89, Одеса, 65009, Українае-mail: nberlinsky@ukr.net

## ГИРЛОВІ ОБЛАСТІ, ЯК ОСОБЛИВИЙ ГЕОГРАФІЧНИЙ ОБ'ЄКТ

**Резюме**

Розглядаються гирлові області і дельти великих річок, їх основні особливості і ступінь антропогенного навантаження. До основних сучасних факторів впливу на гирлові області річок відносяться антропогенне евтрофування гирлового узмор'я, внутрішньдельтових озер і лагун, підвищення рівня Світового океану. До серйозної проблеми відноситься перманентне накопичення важких металів в донних відкладеннях гирлових областей і живих тканинах риб і тварин. Географія, схильних до впливу забруднень гирлових областей, носить глобальний характер – від середземноморських до арктичних морів.

**Ключові слова:** гирлові області і дельти великих річок, евтрофування, біогенні речовини, важкі метали.

**N. Berlinsky,** Dr. geographer. Sciences, Senior Research Fellow, 1st deputy director
Ukrainian Scientific Center of Ecology of the Sea Ministry of Ecology and Natural Recourses,
89 Frantsuzsky bl-vd., Odessa, 65009, Ukraine nberlinsky@ukr.net

## RIVER'S MOUTH AREAS AS A SPECIAL GEORAPHIC OBJECT

**Abstract**

*Purpose*. The aim is to show the main characteristics and differences of the largest river's delta and river mouth's coastal zones.

*Methodology*. The systematic and synergetic approach has been used. These methods allowed establishing general regularities of interacting objects. The data of direct measurements also has been used.

*Finding*. In modern period mouth areas of major rivers are experiencing a significant human influence. The main impact are anthropogenic eutrophication in the coastal zones and heavy metals concentrations increasing in the bottom sediments of aquatic systems.

*Results*. The main features and the degree of anthropogenic load have been discussed.

The main factors of influence on the mouth areas of the big rivers of the World oceans are eutrophication of the river mouth shallow waters, lakes and lagoons inside the delta and the sea level rising. Serious problems include permanent accumulation of heavy metals in the sediments of the estuarine areas and in the tissues of fish and animals. The spreading of contamination in estuarine areas is a global one – from the Mediterranean to the Arctic seas

**Key worlds:** mouth area of the big rivers, rivers delta, nutrient, heavy metals

УДК 911.2

**Г.П. Пилипенко**[1], канд. геогр. наук, доцент
**С.В.Плотницький**[2], доцент
**П.І.Жанталай**[3], канд. геогр. наук, доцент
**О.І.Цуркан**[4], канд. геогр. наук, завідуюча лабораторії,
[1,2] кафедра фізичної ґеографії та природокористування,
[3] кафедра ґрунтознавства та ґеографії грунтів
[4] проблемна науково-дослідна лабораторія географії ґрунтів та охорони ґрунтового покриву чорноземної зони
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна
pylypenko-galyna@mail.ru, s_plotnytskyy@mail.ru, oksana_tsurkan@mail.ru

# КРИНИЧАНСЬКОМУ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНОМУ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНОМУ СТАЦІОНАРУ – 35 РОКІВ

У роботі розглянуто заснування і організація Криничанського фізико-географічного науково-навчального стаціонару; виділені та представлені основні напрямки комплексних фізико-географічних досліджень і особливості їх розвитку.

**Ключові слова**: Криничанський фізико-географічний науково-навчальний стаціонар, історія розвитку; наукові дослідження; навчальна практика.

## ВСТУП

Стаціонарні дослідження – це комплекс науково-дослідницьких робіт, які проводяться на базі регулярної діяльності географічних стаціонарів із метою докладного вивчення часових і просторово-часових закономірностей природних та антропогеново-природних процесів і явищ, та виявлення змін у географічних ландшафтах і їхніх компонентах. Вивчення закономірностей структури та функціонування природних систем різних рангів, перетворення та охорона природи, раціональна організація території стали основними питаннями, які завжди розглядались на кафедрі фізичної географії та природокористування. *Метою* даної роботи є аналіз комплексних фізико-географічних досліджень, які проводяться на території Криничанського стаціонару. Виходячи з визначеної мети, поставлені наступні завдання: вивчення фактичних даних про заснування та історію розвитку стаціонару; вивчення персоналій дослідників території стаціонару; вивчення компонентних і комплексних фізико-географічних досліджень в межах території стаціонару; особливості проведення навчальної загальної фізико-географічної практики та науково-дослідної роботи студентів. Науково-навчальний стаціонар є структурним підрозділом геолого-географічного факультету, методичне керування яким забезпечує кафедра фізичної географії та природокористування. Територія стаціонару умовно обмежена долинами річок Смолянка (на півночі), Батіжок (на півдні), автодо-

 © Г.П. Пилипенко, С.В.Плотницький, П.І.Жанталай, О.І.Цуркан, 2015

рогами Козацьке-Ухожани (на заході) та Пасати-Ракулово-Шляхове (на сході) (радіус пішохідної досяжності від села Кринички – 10-15 кілометрів). Об'єкт дослідження – природні комплекси ландшафту південного лісостепу відрогів Подільської височини та процеси, які відбуваються в ньому, в межах території Криничанського стаціонару. *Предмет* – історія розвитку та особливості компонентних і комплексних польових досліджень в межах території стаціонару.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Фактичним матеріалом для написання даної роботи були наукові праці співробітників кафедри фізичної географії та природокористування – практична діяльність співробітників, статті, автореферати. В процесі виконання роботи використовували такі традиційні методи дослідження, як порівняльно-географічний, історико-географічний та метод аналізу.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Фізико-географічний навчально-науковий Криничанський стаціонар був заснований у 1980 році на базі Криничанської середньої школи і в 2015 році буде відмічати своє 35-річчя. На початок 80-тих років в с. Кринички значно зменшилась кількість учнів і їх перевели в школу с. Шляхове. Приміщення Криничанської середньої школи, фактично, не використовувалось. Таким чином, Одеський державний університет отримав унікальну можливість проводити практику і наукові дослідження в своєрідних південнолісостепових ландшафтах території Одеської області. Приміщення школи і прилегла територія (двір, шкільний сад та стадіон) були передані Балтським райвиконкомом на баланс Одеського держуніверситету імені І. І. Мечникова, які згодом були приватизовані університетом. Криничанський фізико-географічний стаціонар був організований як навчальний науково-дослідний комплекс при геолого-географічному факультеті Одеського національного університету, основне призначення якого – проведення наукової роботи, навчальних і виробничих практик студентів-географів геолого-географічного факультету. Стаціонар організований для вивчення стану ландшафтів і режиму надмірно зволожених богарних земель (мочарів), а також їхньої меліорації [3].

Першим керівником фізико-географічної комплексної навчальної практики студентів І-го курсу декілька років був доцент кафедри ґрунтознавства та географії ґрунтів Біланчин Я. М. Він перший разом зі співробітниками кафедри і студентами провів дослідження ґрунтів та ґрунтового покриву території Криничанської сільської ради, яка на той час була колективною власністю колгоспу «Карла Маркса». В перший рік існування стаціонару організацією роботи на ньому займався доцент кафедри фізичної географії Соколов Ю. М. (зараз доктор географічних наук, професор Одеської державної академії будівництва і архітектури); потім – Смирнов О. І., (геолог за фахом, колишній головний гідрогеолог Причорноморської експедиції). Смирнов О. І. майже 20 років був

навчальним майстром стаціонару і доклав багато зусиль для його розбудови. Завдяки йому була закладена свердловина і встановлена водонапірна башта, це дало можливість забезпечити стаціонар питною водою та для побутових потреб, що було дуже важливо для виконання програми практики біля сотні студентів; закладена серія свердловин для встановлення геологічної будови території на опорному профілі. Успішно продовжили його начинання – Цуркан О. І. (навчальний майстер стаціонару 2002-2006 рр.), Гижко О. О. (навчальний майстер стаціонару 2006-2010 рр.) та Магденко Р.С, який виконує обов'язки навчального майстра останні 4 роки. Потрібно відмітити, що успішна діяльність стаціонару не була б можливою без працівників стаціонару: завгоспів Артемчука Л. І., Семенюка І. П., Лопатюка С. П.; кухарів Браславської М. П., Лопатюк Н. П., Сердеги Т. О. та сторожів Браславського В. А., Могили В. І., Семенюка Л. О., Сердеги В. В., які завжди були напоготові допомогти студентам і викладачам під час проходження практики і проведення наукових досліджень.

Перші навчальна і наукова програми були розроблені під керівництвом професора Швебса Генріха Івановича, який на той час був завідувачем кафедри фізичної географії і керував загальною фізико-географічною практикою І-го курсу географів на початку 80-х років. Потім керівником практики до 1990 року був Сизов В. О. – викладач кафедри фізичної географії. В цей же час зі студентами на практиці працювали проф. Єлісеєва Є. В. (тоді доцент кафедри фізичної географії), доцент Шатохіна Л. М., доцент Зелененко (Мулик) О. Г. (на той час – викладач кафедри фізичної географії); доцент Жанталай П. І. (кафедра ґрунтознавства та географії ґрунтів), який найбільше часу працює на стаціонарі: вже понад 30 років (з 1984 року) керує навчальною практикою з її ґрунтознавчої частини. У 80-ті роки стаціонар використовувався і для проведення топографічної практики, якою керували викладачі кафедри ґрунтознавства та географії ґрунтів – доцент Суворовська О. Л., доцент Сульдін В. О., ст. викладач Лялін А. М.

Останні 25 років (з 1990 року) керівництво практикою здійснює доцент Пилипенко Г. П. За цей час фактично незмінною була команда викладачів, які доклали чимало зусиль для вивчення природи ландшафтів території стаціонару – доцент Жанталай П. І., доцент Плотницький С. В., ст. викладач Борщ О. В., доцент Муха Б. Б., доцент Цуркан О. І.; у 90-ті роки працював доцент Гоголєв А. І.; останні 3 роки – доцент Стоян О. О., доцент Пяткова А. В. Краєзнавчою, економіко-географічною практикою (студентів кафедри географії України) керує доцент Молодецький А. Е.

Потрібно відмітити активну діяльність студентів у перші роки розбудови стаціонару – виконуючи навчальну програму практики, вони також працювали на будівництві їдальні, душів, обладнували приміщення стаціонару, допомагали на полях колективного господарства села Кринички.

Розвиток географічного стаціонару здійснюється під впливом комплексу чинників. Обмежують можливості експлуатації об'єкту фінансові проблеми,

застаріла матеріально-технічна база та інші фактори господарчого характеру. Проте, унікальне розташування стаціонару в межах самобутнього села і частково антропогенізованої природи неподалік від визначних пам'яток природи (ентомологічний заказник «Коритнівський», пам'ятки природи місцевого значення – «Віковий дуб» та діброва Лабушна); архітектурних споруд, історичних археологічних об'єктів – (у багатьох селах регіону стаціонару знайдено залишки поселень трипільської культури (II-IV тис. до н.е.): с. Гольма, с. Коритне, с. Кринички, с. Піщана, с. Шляхове, с. Чернече, с. Ухожани; поселення II тис. до н. е. *сабатинівське* (с. Ухожани, с. Чернече); *поселення черняхівське* (III-IV ст. н.е.): с. Крижовлин, с. Кринички, с. Піщана, с. Пужайкове, с. Ухожани; *могильники ґрунтові*: черняхівський час (III-IV ст. н.е.) с. Кринички; с. Пужайкове; садиба поміщика (маєток панів Любомирських ) і парк кінця XIX – початку XX століття (в межах лісового масиву Ракулово, урочище Хмільове, площею 4,5 га, біля села Червона зірка); палеогеографічна знахідка: скелет мастодонта (біля с. Коритне) – сприяє використанню стаціонару, як студентами та співробітниками університету, так і студентами та викладачами інших навчальних закладів, працівниками установ і організацій.

Неповторність території стаціонару обумовлена, в першу чергу, його місцеположенням на відрогах Подільської височини і особливостями ландшафтної структури даного регіону (рис.1). Тут «зібрані» геологічні, геоморфологічні, ботанічні об'єкти, які разом утворюють неповторні ландшафти.

В основі морфологічної структури і функціонування ландшафтів основну роль відіграють неогенові піски та глини балтської світи, які перекриті континентальними червоно-бурими глинами і лесовидними суглинками. Останні відіграють велику роль у формуванні вододільних поверхонь і привододільних схилів. Відносна рихлість осадових порід, що формують сучасний рельєф, значне перевищення вододілів над місцевими базисами ерозії (80-130 м) і значна горизонтальна розчленованість території (0,6-0,8 км/км$^2$) річковими долинами Кодими з притокою Батіжок, Савранки з притокою Смолянка і балками сформували сильно розчленовані височинні хвилясто-горбисті лесові лісостепові ландшафти, з долинами річок і балками, які врізані в неогенові піщано-глинисті відклади балтської світи.

Своєрідна геологічна будова зумовила формування трьох рівнів ґрунтових вод, що виклинюються на привододільних схилах, в верхній і нижній третинах схилів долин річок та балок. Особливості структури геологічної і гідрогеологічної будови території обумовили строкатий набір зональних модальних ґрунтів – чорноземів типових, реградованих, вилугуваних; та окремих ареалів чорноземів опідзолених. Значна розчленованість території яружно-балковою сіткою призвела до відслонення неогенових пісків та глин у вигляді клиновидних відкладів на привододільних схилах та схилах балок, на яких сформувались ґрунти, що у номенклатурному списку класифіковано як чорноземи на нелесових породах: зокрема, чорноземи на піщаних відкладах та червонобурих глинах балтської світи. Активне розорювання території привело до ши-

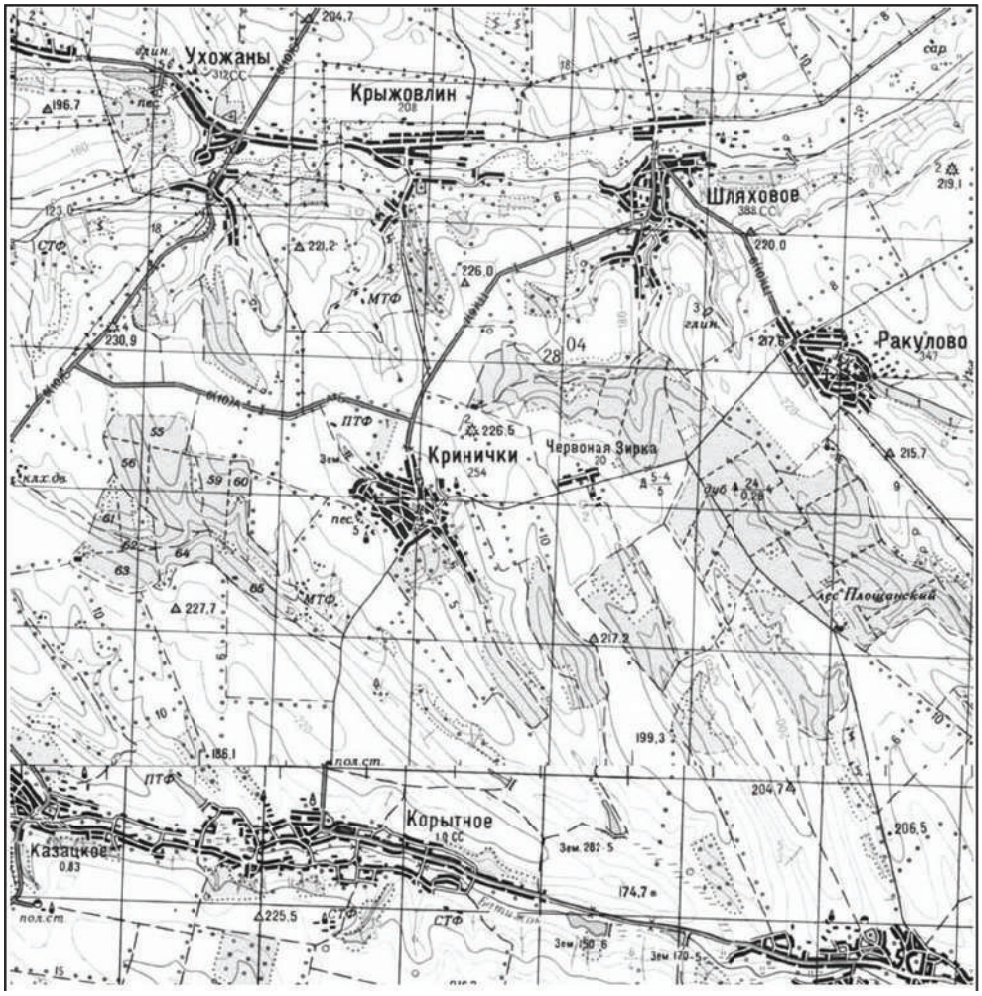



*Рис. 1 Територія стаціонару Кринички*

рокого розвитку ерозійних процесів ґрунтового покриву. Виходи ґрунтових вод на схилах створюють ланцюги ареалів своєрідних перезволожених природних комплексів, що отримали назву «мочари». Схили долин річок та балок розчленовані ярами, промоїнами, лощинами; в місцях виходу ґрунтових вод формуються зсуви та опливини, зсувні тераси, циркоподібні ніші і т. ін. Глибокі, своєрідні балки декількох типів (V- і U-подібні) ще зберегли свою самобутність і природну красу з величезним розмаїттям різнотравно-типчаково-ковилових степів (злаків, бобових, різнотрав'я) та широколистяних бузиново-ясеневодубових, кленово-ясеново-дубових та бересклетово-черешнево-дубових лісів.

Така структура ландшафтів зумовила надзвичайне ландшафтне і біотичне різноманіття: вони створили неповторні пейзажі, які приваблюють не тільки своєю своєрідною будовою, але й наповнюють почуттям радості та хвилюван-

ня від того, що куди не глянеш – можна побачити мальовничі діброви (Лабушна, Ногаєво, Бондурово, Шумилово, Плоске, Ракулово та ін.), що ще залишились, хоча їх площа скоротилась в десятки разів в порівнянні з початком XX століття.

Ці неповторні ландшафти обумовили і визначили основні напрямки вивчення і дослідження природних комплексів території стаціонару (з перших років його заснування). До програми наукових робіт стаціонару входили спостереження за вологістю ґрунтів на модельній схиловій ділянці в трьох ключових точках (щодекадно) та дослідження меліоративних властивостей ґрунтів методами штучного дощування і заливних кілець. Всі дослідження велись на ландшафтній основі [3]. В 80-ті і на початку 90-х років регулярно організовувались експедиції по вивченню агрогідрологічних властивостей автоморфних і мочаристих ґрунтів за допомогою зазначених методів (досліди проводились викладачами та співробітниками кафедри фізичної географії Бєловим В. М., Урусовим А. Т., Ігошиним М. І., Борщем О. В., Назаренком В. Л., Прокопенко С. С.). За отриманими результатами була встановлена динаміка гідрологічних властивостей ґрунтів в залежності від різних геоморфологічних і кліматичних умов.

Ґрунтознавцями факультету проводились комплексні дослідження ґрунтів та їх властивості (доценти Біланчин Я. М., Жанталай П. І., Гоголєв А. І.; ст. викладач Буяновський А. О.). Детально вивчена їх морфологічна будова, структура ґрунтового покриву і укладена карта ґрунтів.

Грунтово-географічні дослідження території землекористування на той час колгоспу «Карла Маркса» були започатковані ще у 50-60-х роках минулого століття спеціалістами Одеської філії інституту «Укрземпроект» УААН. Пізніше було проведено декілька коригувань матеріалів великомасштабних ґрунтових досліджень даної території. Такі дослідження за радянських часів проводились періодично через 10-12 років з метою встановлення можливих змін структури ґрунтового покриву, пов’язаних як із природними явищами (наприклад зміною гідротермічних умов території), так і з антропогенним чинником (господарська діяльність, агротехнічні заходи, розвиток ерозійних процесів тощо). Отримані матеріали були основою створення ґрунтової карти території стаціонару «Кринички». Цікавим є те, що планові періодичні ґрунтові обстеження дозволили фіксувати структуру ґрунтового покриву на момент проведення досліджень. Систематичні ж спостереження за зміною умов ґрунтоутворення дозволили виявити динаміку змін морфології і властивостей ґрунтів. Саме такі спостереження дали можливість встановити цікаву закономірність еволюції ґрунтів стаціонару, яка пов’язана з циклічними змінами їх гідротермічного режиму. Це, в першу чергу, стосується зміни класифікаційного статусу домінуючих тут чорноземів типових і реградованих: у вологіші і відносно холодні періоди чорноземи можуть бути діагностовані як типові, а під час сухіших і тепліших періодів – як реградовані. Це пояснюється особливостями формування карбонатного профілю чорноземів: на відміну від гумусового профілю, який у цих ґрунтах

має прогресивно-акумулятивний характер розподілу органічної речовини, карбонатний складається із двох зон – міграційної і карбонатно-акумулятивної. Остання містить карбонати у формі прожилок та псевдоміцелію і є більш стабільною, менше піддається впливу циклічних змін гідротермічного режиму території і зосереджена на глибині 90-120 см. Міграційна зона, верхня межа якої маркується глибиною скипання від 10% розчину соляної кислоти, може істотно змінювати своє положення залежно від вологості та теплового режиму ґрунту. Зазвичай у чорноземах типових лінія скипання проходить на глибині 70-80 см, і карбонати в межах міграційної зони перебувають переважно у розсіяній формі. У реградованих чорноземах міцелярні форми карбонатів залежно від ступеню реградації з висхідними потоками вологи у сухіші періоди можуть підніматись до глибини 40-50 см, що і є об'єктивною ознакою реградації.

За тривалий період ґрунтових досліджень в межах стаціонару були вивчені профілі чорноземів на нелесових породах і виявлені їх різновиди на відстані всього 20 м. Глибина ґрунтового профілю чорноземів на пісках складала близько 200 см, на глинах – 100 см, в той час як модальні грунти тут мають глибину в середньому 150 см.

Для вивчення кліматичних і погодних умов території на стаціонарі організований метеопост. Обладнано стандартний метеорологічний майданчик, встановлено ґрунтовий гідравлічний випарювач. Метеомайданчик облаштований психрометричною будкою та будкою для самописців, плювіографом, опадоміром Третьякова і ґрунтовим випаровувачем ГПІ-2000. Щоденно співробітниками стаціонару проводяться спостереження за температурою, вологістю повітря, опадами, випаровуванням з поверхні ґрунту. В 80-ті роки періодично організовувались зимові експедиції і проводились спостереження за потужністю снігового покриву і просторовим характером його залягання (Антонова С. О., Борщ О. В., Вихованець Г. В., Пак О. С.).

Детально вивчено геологічну будову модельної схилової ділянки, пробурені свердловини для вимірювання рівня ґрунтових вод, укладено геологічну карту для модельної схилової ділянки через Криничанську балку. Для вивчення гідрогеологічних умов формування мочарів Причорноморською геологорозвідувальною експедицією, за договором з Одеським держуніверситетом, у 1983 році були пробурені декілька розвідувальних та спостережних свердловин через Криничанську балку на перерізі в районі стаціонару. Паралельно був пробурений другий переріз свердловин, який закладений через мочар на лівому схилі Криничанської балки і привододільному схилі. Всього було пробурено 9 розвідувальних свердловин обсягом 406 погонних метрів і 11 спостережних свердловин – 239 метрів. Розвідувальні свердловини (після закінчення опису керна порід, які пройшли, та відбору зразків) були ліквідовані, а свердловини спостереження були обладнані спеціальними фільтрами на колонках труб з метою проведення спостереження за рівнем ґрунтових вод. Дослідженнями встановлено, що територія стаціонару має складну гідрогеологічну

будову. Це пояснюється великим різноманіттям і різкою зміною літологічного складу та фільтраційними властивостями порід, які формують територію, особливо верхніх горизонтів, де розповсюджені балтські піщано-глинисті відклади неогену та суглинки четвертинного віку. Часте чергування водовміщуючих і відносно водопроникних порід, невидержаність їх в розрізі, привели до формування ряду малообводнених водоносних горизонтів, часто з утрудненим гідравлічним зв'язком, а інколи і повністю ізольовані один від одного. Водоносні горизонти в неогенових відкладах розповсюджені всюди і зустрічаються на глибинах від 2-5 до 120 м в пліоценових відкладах та від 30 до 250м і більше – в міоценових. Їх мінералізація коливається від 0,5 до 50 г/л та більше.

Як показало буріння розвідувальних свердловин, в межах території стаціонару ґрунтові води зустрічаються на глибинах до 20 і більше метрів. Найчастіше ґрунтові води формуються в лесовидних суглинках четвертинного віку і зрідка – в дрібнозернистих пісках балтських відкладів. Глибші водоносні горизонти формуються в дрібнозернистих пісках, піщаниках та вапняках (різної щільності) неогену. На ділянках поблизу існуючих мочарів ґрунтові води зустрічаються на глибинах менше 1 метра, з віддаленням від мочарів глибина залягання ґрунтових вод дуже швидко зростає до 5-7 і більше метрів. Живлення ґрунтових вод в основному відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Загальна мінералізація ґрунтових вод становить 1-3 г/дм$^3$ і зрідка перевищує 5 г/дм$^3$. Така складна гідрогеологічна будова території обумовила формування своєрідного строкатого малюнка природно-територіальних комплексів.

Також проводились гідрогеологічні спостереження за рівнем і температурою ґрунтових вод на системі свердловин, які були пробурені з метою вивчення геологічної будови району (Борщ О. В., Смирнов О. І.). Як показали спостереження в 1985-86 роках температура ґрунтових вод коливається в межах 10-12$^0$ С, а поблизу мочара, як правило, змінюється від 3-5$^0$ С в зимовий період до 12-15$^0$ С – в літній. Також був встановлений хімічний склад вод в ареалах мочарів, який має натрієво-магнієвий, гідрокарбонатно-сульфатний склад.

Крім того, проводилось визначення польової вологості ґрунтів на ключовій ділянці, по профілю, який проходить через мочари. Ці дані дали можливість спостерігати динаміку ґрунтової вологи в автоморфних і перезволожених ґрунтах. Відбір проводився на глибину 1 м, один раз на декаду (Борщ О. В., Семенюк Л. О.).

З метою визначення рослинних угруповань, на мочарах і суміжних територіях в районі стаціонару регулярно проводились геоботанічні дослідження. Описані і визначені фітоценози, які характерні для різних видів мочарів, виявлені рослинні індикатори перезволоження (Пилипенко Г. П., Товстуха Н. І.). Для вивчення динаміки мочарів за порами року: декілька разів на рік проводились аеродослідження північних районів території Одеської області (Пилипенко Г. П., Борщ О. В., Варламова Н. Я.), за допомогою яких встановлені дешифрувальні ознаки різних видів мочарів; проведена їх класифікація і типізація з

урахуванням структури ландшафтів і даних природних комплексів. Вивчення ландшафтної структури мочарів дозволило виділити 4 типи мочарів, які характерні для ландшафтів відрогів Подільської височини південного лісостепу (Пилипенко Г. П.) [1, 2]. На стаціонарі проводяться спостереження за сезонними змінами стану природно-територіальних комплексів – мочарів та динамікою їх структури і функціонування під впливом господарської діяльності людини.

За планом комплексних досліджень передбачені і проводились напівстаціонарні роботи, які основані на традиційних ландшафтних дослідженнях, що проводяться на профілях і маршрутах. Описані типові ключові ділянки, які характерні для різних видів природних комплексів (Пилипенко Г. П.). Проводяться спостереження за динамічним станом певних комплексів і їх видів. Стаціонар є основною ключовою ділянкою ландшафтного трансекту через територію Одеської області. На основі ключової ділянки стаціонару вперше в Україні укладена великомасштабна агроландшафтна карта і виділені одиниці агроландшафту [1].

Неповторними не тільки для території стаціонару, але і усього регіону Одещини є палеогеографічні знахідки 2010-2011 років, які частково відкриті і описані доцентом Мухою Б. Б., це частини скелету мастодонта, який жив у неогені, 20 млн. років тому. Мастодонт завершив своє життя на лівому схилі Коритнянської балки, на південний схід від села Коритне.

За останні роки наукові спостереження систематично не проводяться, що пов'язано як з фінансовими причинами, так і відсутністю приладів для проведення спостережень та лабораторно-аналітичних досліджень. Проте стаціонар активно використовується як наукова лабораторія для досліджень аспірантів (Пилипенко Г. П., Ібрагім Ісмаїл – Сирія, Харська О. В., Степова О. Ю., Пяткова А. В.). За останні десять років силами аспірантів вивчався просторовий розподіл вологості ґрунтів в межах схилу, дана характеристика протиерозійної стійкості ґрунтів з урахуванням просторового аспекту з використанням портативного торвейну (Пяткова А.В.).

Результати наукових досліджень, проведених на території стаціонару протягом останніх десятиліть викладачами, науковцями, співробітниками і студентами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова відображені в наукових звітах і доповідях, надруковані у багатьох періодичних виданнях, збірниках. За результатами досліджень на Криничанському стаціонарі захищено 6 кандидатських дисертацій (Лисецький Ф. М., Ігошин М. І., Пилипенко Г. П., Ібрагім Ісмаїл, Швебс О. Г., Пяткова А. В.).

На стаціонарі щорічно, з часу його заснування проводиться навчальна практика для студентів І-го курсу денної форми навчання та виробничих практик під час написання дипломних робіт. Комплексна фізико-географічна практика охоплює вивчення всіх компонентів природи: вивчення геологічної будови території регіону, здобуття навиків опису геологічних розрізів; вивчення геоморфологічної будови території, форм рельєфу та їх елементів, здобуття навиків

опису геоморфологічних форм та їх показників; вивчення структури ґрунтів та ґрунтового покриву території регіону, здобуття навиків морфологічного опису ґрунтових розрізів; здобуття навиків метеорологічних спостережень, вивчення динаміки метеорологічних характеристик і просторової диференціації топокліматів; отримання навиків з проведення гідрометричних робіт, опрацювання зібраного матеріалу, складання гідрологічних характеристик струмків; набуття досвіду збирання, визначення та гербаризації рослини, опису та картографування фітоценозів, характеристики рослинного покриву, складання геоботанічних карт; здобуття навиків орієнтування на місцевості; ознайомлення з типовими і азональними природними територіальними комплексами лісостепового ландшафту, з закономірностями рівнинної вертикальної ландшафтної диференціації; оволодіння методикою ландшафтного картографування; ознайомлення з організацією природоохоронної діяльності в межах господарств з різною формою власності шляхом польових експедиційних досліджень; здобуття навиків в організації і проведенні польових географічних досліджень; набуття навиків організації та проведення пішохідних маршрутних досліджень. Щорічно проводяться одноденні поїздки-екскурсії до Уманського дендропарку, що дає можливість студентами порівняти структуру різних видів ландшафтів та біотичне різноманіття, і кар'єру Завалівського графітового комбінату – ознайомитись з антропогенними промисловими ландшафтами, їх функціонуванням та впливом на оточуюче середовище.

Влітку 2014 року на стаціонарі почали проходити навчальну практику студенти II курсу геологічного відділення, що значно розширює можливості використання ландшафтів території стаціонару та вивчення їх структури.

Основна мета дослідної роботи студентів – це формування творчої особистості, яка володіє елементарними навиками самостійної науково-дослідної роботи. Дати уявлення про методи дослідження та навчити підбирати метод для проведення своєї НДР; навчити вести дослідження; сформувати навчальні навики для пошуку та обробки інформації; сформувати вміння аналізувати дані та робити висновки. Рішенню цих завдань якнайкраще відповідає стаціонар, який дав можливість десяткам студентів безпосередньо в природі проводити серії досліджень, порівняти їх з літературними джерелами і отримати результати, які були представлені в курсових, бакалаврських, дипломних та магістерських роботах; студентських наукових роботах, які були висвітлені на студентських наукових конференціях Одеського університету та інших вузах країни і ближнього зарубіжжя.

Так, вивчення та наукові дослідження особливостей динаміки структури та функціонування ландшафтів та агроландшафтів в залежності від різних форм власності та господарської діяльності, дає можливість студентам безпосередньо в природі встановити особливості змін і порівняти з відображенням їх на відповідних картах. Вивчення геоморфологічних показників окремих елементів рельєфу та форм, рослинних угруповань, порівняння отриманих даних з відображенням їх на топокартах 60-х, 70-х років XX століття та сучасних кос-

мічних знімках дозволяє студентам встановити якісні і кількісні зміни в природі та антропогенному використанні.

Вивчення динаміки змін морфології і властивостей ґрунтів дає можливість студентам наочно оцінити вплив на напрям ґрунтоутворення провідного біокліматогенного чинника. Такими ж важливими з точки зору виконання програми навчальної фізико-географічної практики є особливості літогенного чинника в межах Криничанського стаціонару. Вивчення профілів чорноземів на нелесових породах наочно демонструє студентам вплив материнської породи, зокрема її гранулометричного складу, на морфо-генетичні особливості профілю ґрунту. Закладення ґрунтових напіврозрізів і прикопок на схилових ділянках дає можливість студентам виявити вплив рельєфу на інтенсивність розвитку ерозійних процесів залежно від форми та стрімкості схилів. Повнопрофільні ґрунтові розрізи в межах днищ балок, які можуть сягати глибини 2-4 і більше метрів демонструють формування акумулятивних форм рельєфу і разом з ерозією на схилах свідчать про розвиток денудаційних процесів. Кількість намитих ґрунтових горизонтів з різною структурою і гранулометричним складом в таких розрізах може бути до 10 метрів і більше. Наявність в них алювіальних і делювіальних прошарків з різними розмірами перевідкладених частинок свідчить про різну інтенсивність в минулому схилових і руслових водних потоків. Для студентів-географів це може бути першопоштовхом для вивчення азів палеогеографії. Виявлені в намитих ґрунтах днищ балок на глибині більше 100 см артефакти у вигляді уламків черепків гончарних виробів разом з подібними включеннями на глибині 50-60 см в еродованих схилових ґрунтах можуть бути цікавими для студентів-археологів та їх наставників.

Наукові дослідження та вивчення динаміки біоценозів в залежності від водності років; сукцесійних ботанічних рядів перелогів; динаміки мочарів на протязі весняно-літньо-осіннього періоду та в залежності від водності років дозволяє студентам наочно побачити, які зміни відбуваються в даних системах, встановити їх закономірності.

На стаціонарі зберігаються раритетні експонати скелета мастодонта, які використовуються при вивченні відповідних палеогеографічних тем зі студентами, крім того вони можуть стати першими експонатами майбутнього музею стаціонару та об’єктами вивчення науковцями.

Сьогодні географічний факультет здійснює комплекс організаційних, господарчих дій. Проте, без суттєвого вкладання фінансових ресурсів на найближчу перспективу не обійтися. Слід зазначити, що ефективність використання стаціонарну прямо пропорційна вкладеним у нього коштам, проте абсолютно реальним вважається той факт, що за умови виведення, в плані матеріально-технічного забезпечення, бази на відповідний рівень, можна досягти самоокупності. В Україні є вищі навчальні заклади, які пішли таким шляхом і на сьогоднішній день елементарні господарські потреби вирішують за рахунок самофінансування.

Навчальний стаціонар має унікальне місцеположення і може надати можливість фахівцям різних спеціальностей організовувати серію досліджень. Географи і геологи повинні створити комп'ютерний банк даних показників окремих компонентів і на їх основі створити серію компонентних карт і, як результат, комплексну ландшафтну карту території та серію прикладних карт. Разом з біологами розробити серію карт ландшафтного та біотичного різноманіття.

Необхідно відновити комплексні системні дослідження в межах території стаціонару, яка може бути ключовою ділянкою не лише геолого-географічного, а й біологічного, філологічного, історичного факультетів.

Відновити і проводити моніторингові дослідження за різними природними явищами і процесами не тільки в весняно-літній період, а й на протязі року. Це дасть можливість повно використовувати стаціонар, який працює не на повну потужність. Для всебічної і системної організації стаціонару його необхідно відремонтувати і обладнати новими приладами та устаткуванням, розробити комплексну програму наукових досліджень.

В першу чергу, стаціонар необхідно обладнати комп'ютерами, що дасть можливість підняти на новий рівень організацію та проведення практики і наукових досліджень студентів, викладачів та співробітників.

Навчальні геоінформаційні системи (ГІС), під якими розуміємо спеціалізовані проблемно орієнтовані геоінформаційні системи, призначені для вирішення завдань навчального процесу, займають важливе місце в реалізації завдання геоінформатизації процесу підготовки географів в умовах відсутності в країні доступних цифрових банків просторових даних [4]. У більш повному виді реалізація ідеї про роль навчальних ГІС в геоінформатизації процесу підготовки географів може бути здійснена на основі розробки геоінформаційної системи для території навчального стаціонару – бази польових практик студентів. Ця територія добре знайома студентам, в значно більшій мірі, ніж будь-яка інша, забезпечена картографічною і атрибутивною інформацією, у тому числі, на основі топографічних, ґрунтових, ландшафтних і інших зйомок, що проводяться студентами під час навчальних практик. Відповідно до концепції ГІС навчального фізико-географічного стаціонару, розробленою на кафедрі фізичній географії ОНУ імені І.І. Мечникова [4], створення такої ГІС дозволить вирішити наступні завдання:

– створити цифрову базу просторових і атрибутивних даних для типової або характерної території досить великих розмірів (близько 100 км$^2$);
– виконати методичну розробку лабораторного і практичного заняття з використанням геоінформаційних технологій з широкого спектру навчальних дисциплін;
– виконати розробку набору прикладних ГІС – методичної основи підготовки студентів із спеціалізації «Геоінформаційні системи і технології»;
– на більш високому навчально-методичному і науковому рівні проводити польові практики студентів;

– актуалізувати дані, отримані в процесі проведення практик для використання в навчальному процесі;
– забезпечити планування і проведення наукових досліджень на базі навчального стаціонару, включаючи і фундаментальні дослідження, спрямовані на поглиблене вивчення структури і функціонування природних і природно-господарських територіальних систем.

Останнє завдання виходить за рамки навчального процесу, але являється, безумовно, важливим, що дозволить залучити студентів до виконання науково-дослідних тем, які виконуються на кафедрі.

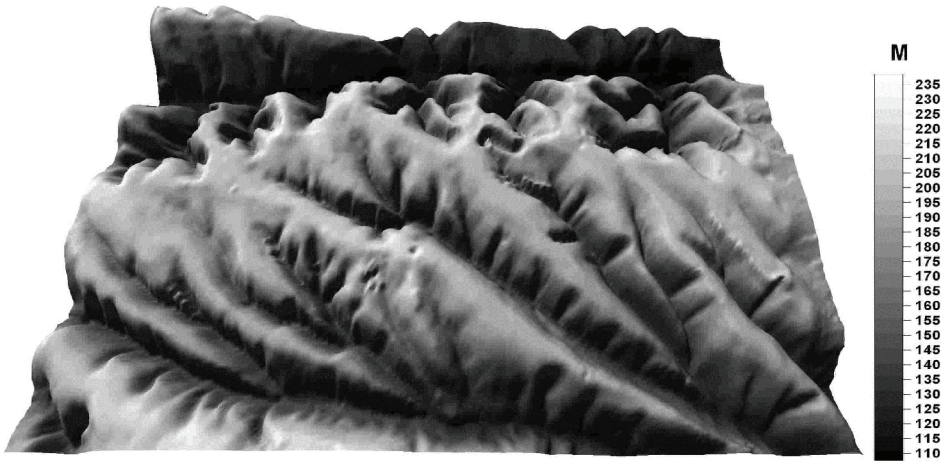



*Рис. 2. Цифрова модель рельєфу території навчального географічного стаціонару «Кринички» [4].*

Питання результативного та оптимального функціонування географічного стаціонару і вдалого проведення польових практик є не лише вимогою навчального процесу, спричиненою необхідністю виконання навчальних планів, але, очевидно, основою іміджу геолого-географічного факультету. Тому, завдання максимально ефективного використання стаціонару в мальовничому куточку північного регіону Одещини є надзвичайно важливим.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Пилипенко Г. П.* Ландшафтне обґрунтування природокористування Причорноморської низовини (на прикладі богарних земель та гирл великих рік Одеської і Миколаївської областей) : автореф. дис. … канд. геогр. наук : 11.00.01 / Г. П. Пилипенко. – К., 1993. – 19 с.
2. *Швебс Г. И.* Географические исследования подтопленных неорошаемых земель (мочаров) и их окультуривание / Г. И. Швебс, Г. П. Ковеза, А. В. Борщ // Географические исследования для развития агропромышленного комплекса. – К., 1984. – С. 38-41.
3. *Швебс Г. І.* Балтський фізико-географічний стаціонар/ Г. І. Швеебс // Географічна енциклопедія України : в 3 т. Т. 1 : А–Ж. – К. : «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989. – С. 68-69.

4. *Светличный А. А.* Учебная геоинформационная система полевого физико-географического стационара: концепция и пути реализации / А. А. Светличный, С. В. Плотницкий, И.И. Жанталай [и др.] // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер.: Географ. та геол. науки – 2009. – Т. 14. – Вип. 16. – С. 153-162.

## REFERENCES

1. Pylypenko, G. P. (1993), Landshaftne obgruntuvannya pryrodokorystuvannya Prychornomors`koyi nyzovyny (na prykladi bogarnykh zemel` ta gyrl velykykh rik Odes`koyi i Mykolayivs`koyi oblastej) [Landscape study of nature Black Sea Lowland (on an example of rainfed lands and mouths of major rivers Odessa and Mykolaiv regions], *Extended abstract of candidate's thesis*, Kyyiv, 19 p.
2. Shvebs, H. I., Koveza, G. P., Borshch, A. V. (1984), "Geografycheskye yssledovanyia podtoplennykh neoroshaemykh zemel (mocharov) y ykh okulturyvanye" ["Geographical research flooded dry lands (mochar) and their cultivation"], *Geographical research for the development of agro-industrial complex,* Kyyiv, pp. 38-41.
3. Shvebs, H. I. (1989), "Balts`kyj fizyko-geografichnyj stacionar" ["Baltsky Physico-Geographical Center"] / *Geografichna entsiklopediya Ukraïni, T. 1: A-Zh* [*Geographical Encyclopediya of Ukraine, Vol. 1, A-Zh*], Kyyiv: "Ukrainian Soviet Encyclopedia" named after M. P. Bazhan, pp.68-69.
4. Svetlitchnyi, A. A. Plotnitsky, S. V., Zhantalay, I. I., Gerashchenko, A. A., Varlamova, O. V., Kryvshenko, A. P., Burdeinfya, V. O. (2009), Uchebnaia geoinformatsionnaia sistema polevogo fiziko-geograficheskogo statsionara: kontseptsiia i puti realizatsii [Educational geographic information system of the Field Physical and Geographical Center: conception and ways of realization], *Visnyk Odes'kogo Natsionalnogo Universytetu. Geographic and Geological Sciences [series],* Vol. 14, Issue 16, pp. 153-163.

Надійшла 25.01.2015

**Г.П. Пилипенко**[1], канд.геогр.наук, доцент
**С.В. Плотницкий**[2]**,** доцент
**П.И.Жанталай**[3], канд. геогр. наук, доцент
**О.И.Цуркан**[4], канд. геогр. наук, заведующая лаборатории
[1,2] кафедра физической географии и природопользования,
[3] кафедра почвоведения и географи почв
[4] проблемная научно-исследовательская лаборатория географи почв и охраны почвенного покрова черноземной зоны
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина
pylypenko-galyna@mail.ru, s_plotnytskyy@mail.ru, oksana_tsurkan@mail.ru

## КРИНИЧАНСКОМУ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ НАУЧНО-УЧЕБНОМУ СТАЦИОНАРУ – 35 ЛЕТ

**Резюме**

В работе рассмотрено формирование и организация Криничанского физико-географического учебного научно-исследовательского стационара; выделены и представлены основные направления комплексных физико-географических исследований и особенности их развития

**Ключевые слова:** Криничанский физико-географический научно-учебный стационар, история развития, научные исследования, учебная практика.

**.G.P. Pylypenko**[1], PhD in Geography, associate Professor
**S.V. Plotnytskyy**[2]**,** associate Professor
**P.I. Zhantalay**[3] PhD in Geography, associate Professor
**O.I. Tsurkan**[4]**,** PhD in Geography, head of the laboratory
[1,2]Department of Physical Geography and Nature
[3]Department of Soil Science and Soil Geography
[4]Problem research laboratory of the soils geography and protection of soil cover of the chernozem zone,
Department of Physical Geography and Nature,
Odessa I. I. Mechnikov National University,
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine
pylypenko-galyna@mail.ru, s_plotnytskyy@mail.ru, oksana_tsurkan@mail.ru

# KRINICHANSKY EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC RESEARCH CENTER IS 35 YEARS

**Abstract**

*Purpose.* The aim of this study is to analyze the complex physiographic research conducted on the territory of Krinichansky physical-geographical educational and scientific research center of Faculty of Geology and Geography ONU.

*Methodology.* The actual writing material for this article was scientific papers staff of the Department of Physical Geography and Nature Management Odessa National University – reports, articles and abstracts. In the process of work have used traditional methods such as comparative geographical, historical-geographic and method of analysis .

*Results.* Krinichansky physical geographical education and research center was founded in year 1980 on the basis of Krinichansky High School and it will mark its 35th anniversary in 2015. Krinichansky Physical and Geographical Education and Scientific Research Center was organized as an educational research complex of Geology and Geography Faculty of Odessa National University , the main purpose of this center is scientific work , study and practical training of students of Geography and Geology Faculty . The center has been organized for the study of landscapes and their mode of overly wet rainfed lands (mochari) and their reclamation. The aim of this study is to analyze the complex physiographic research conducted on the territory Krinichansky Education. The object of study – the natural landscape of the southern steppe complexes spurs Podolsk Upland and processes that take place in it, within the territory Krinichansky Education. The subject – the history and characteristics of the component and integrated field studies within the territory of the Education. Standard meteorological ground has been established, soil hydraulic vaporizer has been set up, the wells were drilled to measure the level of ground waters. The work scope includes monitoring of soil moisture based on the model slope area in three key points (every ten days) and studying properties of soil reclamation techniques of artificial irrigation and flood rings. All research work is conducted on the basis of the landscapes. The geological structure of the model slope areas has been studied, geological, soil and landscape map of the area has been completed. Research center is the main key area of the landscape transects. The seasonal changes of the natural territorial complexes and the influence of human activities on mochari mode are being observed. This research is an important as a training base for students of geography.

**Keywords**: Krinichansky physical-geographical educational and research center, history of development, scientific research, educational practice.

УДК 911.574.5

**А. В. Холопцев**[1], доктор геогр. наук, профессор,
**М. П. Никифорова**[2], канд. геогр. наук
[1] кафедра судовождения и географии водных путей,
[2] кафедра гуманитарных и естественнонаучных дисциплин,
Севастопольская морская академия,
ул. Рыбаков, 7-а, Севастополь, 99055, Крым
kholoptsev@mail.ru, maha.ukraine@gmail.com

# ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ «ГЛОБАЛЬНОГО ЗАТЕМНЕНИЯ» ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ И ОБЛАЧНОСТЬ

Выявлены сегменты земной атмосферы, в которых влияние на среднюю оптическую плотность облачности, таких природных факторов, как изменения среднегодовых значений общего содержания озона, солнечной активности, а также суммарной продолжительности периодов преобладания в Северном полушарии Земли структур атмосферной циркуляции, относящихся к группам меридиональной северной и меридиональной южной, является значимым.

**Ключевые слова**: глобальное затемнение, оптическая плотность облачности, солнечная активность, общее содержание озона, атмосферная циркуляция.

## ВВЕДЕНИЕ

Уменьшение среднего значения коэффициента прозрачности земной атмосферы в видимом диапазоне, которое G.Stanhill и S.Cohen [23] назвали ее «глобальным затемнением», существенно влияет на потоки суммарной солнечной радиации, воздействующей на ландшафтные комплексы многих регионов нашей планеты. Это явление реально сказывается на развитии земной растительности, а также частично компенсирует потепление климата в различных регионах Земли [19]. Поэтому выявление особенностей влияния на данный процесс различных природных факторов является *актуальной* проблемой общей физической географии.

В работе [23] установлено, что во второй половине XX в. средний поток суммарной солнечной радиации, поступающей на поверхность нашей планеты, устойчиво снижался в среднем на 2% за десятилетие. В то же время значения солнечной постоянной оставались практически неизменными. Из этого следует, что за указанный период альбедо земной атмосферы увеличилось, а коэффициент ее прозрачности в видимом диапазоне уменьшился. В XXI в. этот процесс ощутимо замедлился, тем не менее, его причины продолжают вызывать существенный интерес в связи с практической важностью.

Согласно выводам Международной группы экспертов по проблемам изменений климата, главная причина рассматриваемого явления – это увеличение средней оптической плотности облачности, которая присутствует в земной атмосфере. Его следствием является замедление темпов глобального потепления

© А. В. Холопцев, М. П. Никифорова, 2015

климата, поскольку увеличение альбедо атмосферы, либо снижение ее прозрачности всего на 1% способно компенсировать последствия удвоения содержания в ней диоксида углерода [19].

G. Stanhill и S. Cohen полагали, что основной причиной «глобального затемнения» земной атмосферы являются техногенные факторы. В конце XX в. эти факторы приводили к увеличению содержания в ней различного рода частиц аэрозоля, участвующих в образовании облачности [23]. Вместе с тем известно, что значимое влияние на среднюю оптическую плотность облачности способны играть также природные факторы, которые влияют на средние значения температуры и абсолютной влажности воздуха тех слоев атмосферы, которые ее содержат [2, 18]. К числу подобных факторов относятся такие, как изменения солнечной активности, общего содержания озона (ОСО), а также повторяемости структур общей циркуляции атмосферы, относящихся к группам меридиональная южная и меридиональная северная.

Это позволяет склониться к мысли, что происходившее «затемнение» некоторых сегментов земной атмосферы могло быть вызвано действием подобных факторов. Поэтому *целью данной статьи* является оценка и проверка физико-географической гипотезы «глобального затемнения» как важное свойство географической оболочки в период современных изменений климата Земли. Это явление может объяснить многие изменения климата, радиационного баланса и водообмена, долговременных изменений уровня океана, формирования нулевой поверхности и формы Земли. Учитывая изложенное, для достижения указанной цели в данной работе следовало решить следующие задачи: а) выявить расположения сегментов земной атмосферы, в которых межгодовые изменения среднемесячных общих содержаний озона и вариации солнечной активности между собой значимы и положительно коррелированны; б) сопоставить, проанализировать и оценить значимость влияния на изменения средней оптической плотности облачности в выявленных сегментах и вне их природных факторов первого и второго типа.

В этой связи была выполнена проверка адекватности выдвинутой гипотезы, согласно которой в разных сегментах земной атмосферы сказывается значимое влияние на среднюю оптическую плотность расположенной в отдельных сегментах верхней облачности. Причем, в итоге определяется интенсивность «затемнения» среднегодовых значений общего содержания озона, индексов солнечной активности, а также повторяемости структур атмосферной циркуляции, которые принято относить к группам: а) меридиональной северной и б) меридиональной южной.

Мониторинг состояния облачности над многими регионами нашей планеты осуществляется уже многие десятилетия, в том числе спутниковые наблюдения за изменениями распределения во всей земной атмосфере ее оптической плотности ведутся с января 1994 г. Тем не менее, адекватность выдвинутой гипотезы ранее не проверялась. Поэтому выявление сегментов земной

атмосферы, в которых те или иные природные факторы значимо влияют на происходящие в них изменения оптической плотности облачности, представляет значительный *теоретический и практический интерес*.

Учитывая это, *объектом* исследования в данной работе являлась роль различных природных факторов в изменениях распределения в земной атмосфере средней оптической плотности облачности. *Предметом исследования* в ней является расположение сегментов земной атмосферы, в которых изменения средней оптической плотности облачности под влиянием рассматриваемых природных факторов являются значимыми. Как можно видеть, поставленная цель и главнейшие задачи данной статьи направлены на получение очень важных материалов для понимания многолетних изменений различных компонентов природных комплексов.

## ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве фактического материала об изменениях общего содержания озона (ОСО) в земной атмосфере, использованы данные, которые получены от системы глобального спутникового мониторинга распределения в ней потоков ультрафиолетовой (УФ) радиации и озона, представленные в [5]. Эти данные соответствуют периоду, начиная с 1 января 1979 г. по 31 декабря 2010 г. Они характеризуются пространственным разрешением, составляющим 1°x1° и относительной погрешностью измерения ОСО – ±5%.

Данные о средней оптической плотности облаков, присутствующих в те или иные сутки в каждом сегменте земной атмосферы, имеющем размеры 2,5°x2,5°, заимствованы из [4]. Они получены благодаря функционированию программы NASA/GEWEX Surface Radiation Budget (SRB) и соответствуют периоду, начиная с января 1994 г. Относительная погрешность указанных данных составляет 1,5%.

Как фактический материал о состоянии солнечной активности в тот же период использованы временные ряды среднемесячных значений чисел Вольфа, представленные в [6]. В качестве материала об изменениях повторяемости в северном полушарии структур атмосферной циркуляции, относящихся к группе МЮ, использованы данные [3].

При разработке методики исследования учитывалось, что на оптическую плотность облачности в некоторых сегментах земной атмосферы влияние природных факторов первого типа может быть наиболее значимым, если они действуют однонаправленно и синфазно. Поэтому вначале подобные сегменты были выявлены. Для этого использован метод корреляционного анализа. Рассматриваемая связь оценивалась как значимая, если достоверность подобного статистического вывода, оцененная по критерию Стьюдента, составляла не менее 95%. При отображении изолиний, ограничивающих участки земной поверхности с межгодовыми изменениями обоих факторов в том или ином месяце являлись взаимосвязанными и синфазными, применен метод триангуляции

Делонэ. С его помощью на контурных картах мира отображены изолинии значений коэффициента корреляции рассматриваемых процессов с параметрами 0,35 (95% порог). Также, для более полного отражения особенностей «рельефа» рассматриваемой поверхности, на них наносились изолинии 0,45 (99% порог) и 0,60.

При решении второй задачи для сегментов атмосферы размерами 2,5°x2,5°, которые расположены в пределах выявленных областей (также вне их), для каждого месяца оценены вероятности того, что в них корреляция межгодовых изменений вариаций ОСО и солнечной активности, а также оптической плотности облачности, является значимой и положительной. Аналогичные оценки произведены для корреляций рассматриваемого процесса с изменениями повторяемости атмосферной циркуляции типа меридиональная южная и меридиональная северная. Число отдельных сегментов атмосферы, которые учитывались при получении подобных оценок, составляли соответственно 100 и 100. Координаты центров сегментов, которые расположены в пределах выявленной области, выбраны по методу Монте-Карло. Таким же способом определены координаты центров сегментов, которые расположены вне этой области.

В качестве оценок вероятности использованы значения частоты события, т.е. отношения количества тестируемых сегментов, в которых рассматриваемые связи признаны значимыми, к общему их количеству, равному 100.

## КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Согласно современным представлениям о причинах изменения средней оптической плотности облачности [2, 13, 16, 22], к числу наиболее существенных могут относиться вариации абсолютной влажности воздуха и потоков теплового излучения, поступающих в воздушные слои, которые ее содержат. Существенное влияние на изменения данной характеристики облаков нижнего и среднего яруса, а также вертикального развития, оказывают вариации температур подстилающей поверхности и нижних слоев тропосферы. На состояние облачности верхнего яруса значимое влияние способны оказывать также изменения поля температуры стратосферы, в которой тепло в основном образуется при поглощении озоном ультрафиолетовой радиации [15]. Так как основная часть озона, находящегося в земной атмосфере, располагается в стратосфере, изменения содержания этого вещества в некотором ее сегменте практически следуют за вариациями соответствующего значения общего содержания озона (далее ОСО). Поток ультрафиолетовой радиации, поступающий в любой сегмент стратосферы и в значительной мере поглощаемый в нем, определяется состоянием солнечной активности [20].

Еще одним механизмом изменения характеристик облачности под влиянием вариаций солнечной активности, по мнению [21], является форбуш-эффект. Он понимается как зависимость от солнечной активности интенсивности по-

токов космических лучей, которые, входя в атмосферу, ионизируют молекулы образующих ее газов и, тем самым, участвуют в процессах конденсации водяного пара.

К. Я. Кондратьевым и Г. А. Никольским [11] установлено, что в ходе одиннадцатилетнего солнечного ритма изменения коэффициента прозрачности земной атмосферы достигают ±6%. По указанным причинам, вариации общего содержания озона и солнечной активности в некоторых сегментах земной атмосферы могут относиться к числу значимых факторов ее «глобального затемнения». Очевидно, что упомянутые факторы способны сильней всего влиять на рассматриваемый процесс в тех сегментах земной атмосферы, где их межгодовые изменения происходят синхронно и синфазно. Причем, их корреляция должна быть значимой и положительной. Будем их в дальнейшем называть «*факторами первого типа*».

Существенной причиной изменения оптической плотности облачности в нижних слоях тропосферы является термическая трансформация воздушных масс. Ее особенности зависят от влагосодержания и направления движения воздушных масс. Вследствие этого, на изменения среднегодовых значений оптической плотности облачности над различными регионами нашей планеты способны ощутимо влиять вариации повторяемостей структур общей циркуляции атмосферы, которые относятся к различным группам.

Основой современных представлений о типизации структур атмосферной циркуляции являются работы Г. Я. Вангейма [7], А. А. Гирса [8] и Б. Л. Дзердиевского [9]. Наиболее интенсивная термическая трансформация воздушных масс возникает в периоды преобладания структур атмосферной циркуляции, которые Б. Л. Дзердиевский предложил относить к такой группе, как меридиональная южная (далее МЮ) [9, 10].

В группу меридиональной южной входят структуры атмосферной циркуляции, при которых над северным полюсом нашей планеты расположена область пониженного давления, происходит три – четыре выхода южных циклонов, но блокирующие процессы отсутствуют. В периоды преобладания таких видов атмосферной циркуляции теплые и влажные воздушные массы из низких широт активно проникают в высокие. Их термическая трансформация приводит к их охлаждению и, как следствие, – к существенному усилению содержащейся в них облачности нижнего и среднего яруса, а также вертикального развития, энергообмена и массообмена. Структуры атмосферной циркуляции, относящиеся к рассматриваемой группе, преобладали в северном полушарии в период после 1957 г. Во многих регионах данного полушария названные атмосферные структуры привели к существенному повышению средних температур зимнего сезона [14]. В итоге повысился температурный фон, за которым последовали соответствующие изменения атмосферных осадков, ледового режима, стока рек, водности малых озер и, как следствие, состояние природных комплексов на поверхности континентов.

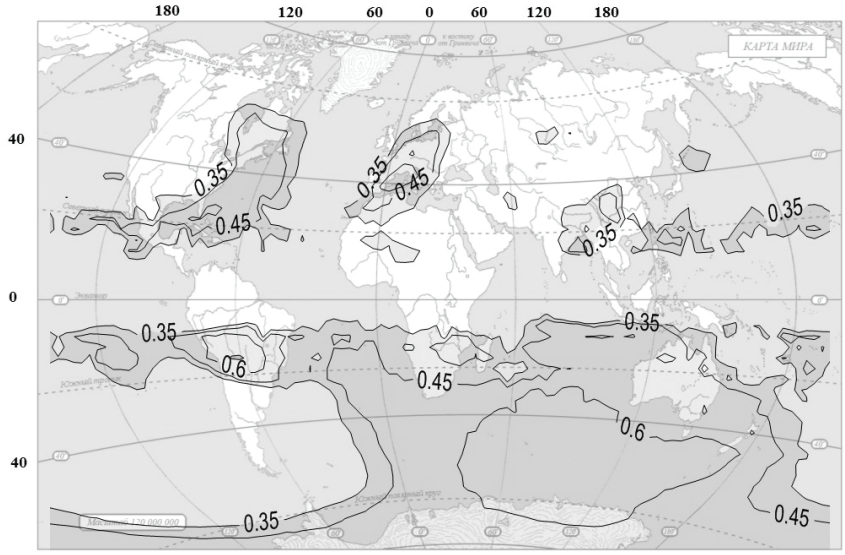
Снижение повторяемости рассматриваемых структур атмосферной циркуляции в северном полушарии, наблюдающееся в XXI в., явилось одним из факторов, действие которых практически прекратило потепление его климата, согласно работе [12]. В целом необычно, но такое существенное снижение повторяемости сопровождается продолжающимся увеличением средних концентраций в атмосфере «парниковых» газов.

Так как при меридиональных смещениях воздушных масс существенно изменяется оптическая плотность любых, содержащихся в них облаков, то изменения повторяемости периодов преобладания структур атмосферной циркуляции, относящихся к меридиональной южной группе, могут относиться к числу значимых природных факторов «глобального затемнения» атмосферы. Будем их в дальнейшем называть «*факторами второго типа*». Регионы нашей планеты, над которыми вариации средней оптической плотности облачности наиболее существенно зависят от повторяемости структур атмосферной циркуляции, относящихся к меридиональной южной группе, расположены в ее умеренных и суббореальных климатических поясах. Поскольку стратосферный озон образуется под воздействием ультрафиолетовой радиации, то при увеличении солнечной активности интенсивность его образования увеличивается. Ведь общее содержание озона при этом возрастает далеко не всегда и не везде. Основная причина – значения данной характеристики определяются интенсивностью не только образования озона, но и его разрушения. В сегментах атмосферы, где преобладает образование озона, изменения его общего содержания, а также потока тепла, поступающего из стратосферы в тропосферу, следуют за изменениями солнечной активности. В тех же ее сегментах, где более интенсивным является разрушение озона, корреляция изменений его общего содержания, а также потока «ультрафиолета», может не являться значимой, отсутствовать и даже – быть отрицательной [17].

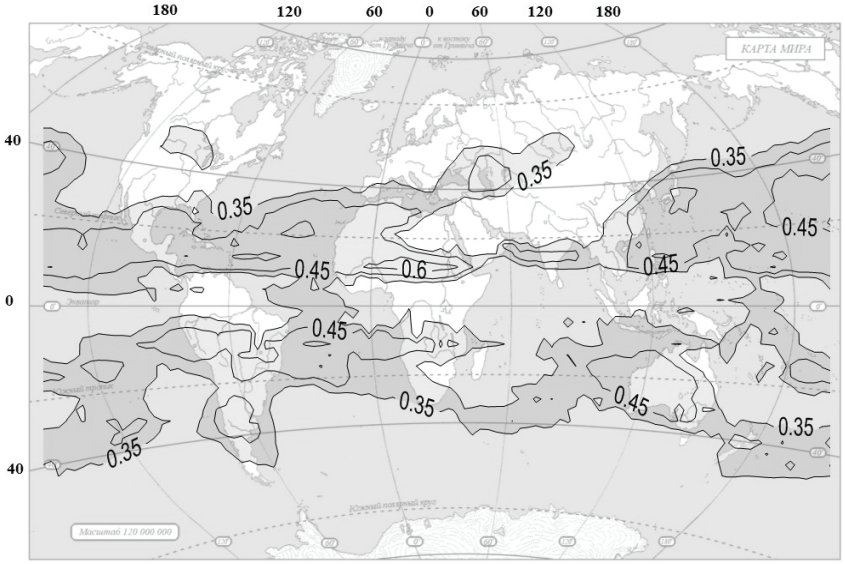
Как известно, поток солнечной радиации ультрафиолетового диапазона, которая участвует в образовании в подобном сегменте стратосферы озона, зависит от времени года. Существенно зависят от времени также поступающие в него потоки веществ, которые участвуют в разрушении озона [1]. Вследствие этого представляется вероятным, что расположения сегментов атмосферы, в которых значимое влияние на процесс ее «глобального затемнения» оказывают природные факторы того или иного типа, могут различаться.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с изложенной методикой, выявлены расположения сегментов атмосферы, в которых корреляция межгодовых изменений общего содержания озона и чисел Вольфа положительна и значима. В качестве примера на рис. 1 приведены расположения подобных областей, которые соответствуют месяцам «октябрь» и «май».




*А) октябрь*




*Б) май*

*Рис. 1. Схемы распределение в земной атмосфере ее сегментов, в которых межгодовые изменения среднемесячных общего содержания озона значимо коррелированы с совпадающими по времени вариациями солнечной активности*

Как можно видеть, расположение и конфигурация границ области, в которой имеет место значимая и положительная статистическая связь межгодовых изменений общего содержания озона, с одной стороны, и солнечной активности, с другой стороны, существенно зависит от номера месяца, того или иного сезона года. В сентябре и октябре рассматриваемые области располагаются как в Северном полушарии, так и в Южном. Аналогичные схемы нами построены для всех месяцев. Их сопоставление показало, что в Северном полушарии рассматриваемые области располагаются преимущественно над субэкваториальным, тропическим и субтропическим климатическими поясами, а их площади достигают максимальных уровней в летние месяцы.

В Южном полушарии они встречаются над всеми климатическими поясами, в том числе и над Антарктидой в период существования **Озоновой Дыры.** Размеры рассматриваемых областей в южном полушарии максимальны в январе – феврале.

В среднем за год суммарная площадь областей, в которых межгодовые изменения чисел Вольфа и совпадающие с ними по времени вариации общего содержания озона значимо статистически связаны между собой, в Южном полушарии несколько больше, чем в Северном полушарии.

При решении *второй задачи* для каждого месяца оценены вероятности того, что корреляция межгодовых изменений средней оптической плотности облачности и факторов первого и второго типа является значимой в сегментах атмосферы, которые расположены в пределах соответствующих ему областей, а также вне их (табл. 1).

Таблица 1

**Значения средних вероятностей значимости статистической связи изменений оптической плотности облачности, а также природных факторов первого и второго типа в пределах выявленных областей и вне их**

| Тип фактора | 1 | 2 |
|---|---|---|
| В пределах области | 0.76 | 0.03 |
| Вне области | 0.07 | 0.64 |

Показанные данные отражают, что средние вероятности значимости влияния факторов на «глобальное затенение» первого и второго типа в том или ином сегменте атмосферы, существенно зависят от расположения этого сегмента. Если такой сегмент относится к области, в которой межгодовые вариации солнечной активности и ОСО между собой значимо статистически связаны, то при этом значения подобной оценки для факторов 1-го типа существенно больше, чем для факторов 2-го типа. Если же он расположен вне выявленной области, то вероятность того, что факторы 2-го типа значимо влияют существенно больше на оптическую плотность облачности. В течение каждого месяца года влияние изменений повторяемости структур атмосферной циркуляции мери-

диональной южной группы (МЮ) на рассматриваемую характеристику облачности, располагающейся над умеренным и над субарктическим климатическими поясами Северного полушария, является преобладающим, доминирующим.

Приведенные здесь оценки вероятнее всего доказывают, что на изменения средней оптической плотности облачности в большинстве сегментов земной атмосферы значимо влияют факторы либо 1-го, либо 2-го типов. Вследствие этого они способны вызывать изменения интенсивности «глобального затемнения» земной атмосферы и глобального климата. Этот элемент влияния на термический режим приземного слоя атмосферы является очень важным, но часто во внимание не принимается. Так как все рассматриваемые природные факторы изменяют состояние облачности, оказывают воздействие на поле температуры воздуха в тропосфере, то несомненно существенный интерес представляет рассмотрение вопроса о влиянии на их значимость происходящего в последние века увеличения содержания в ней парниковых газов.

Как известно [15, 22], следствием повышения концентраций в тропосфере «парниковых газов» является уменьшение ее теплопроводности. Уменьшается при этом и средний поток теплового излучения, поступающий от земной поверхности в слои тропосферы, в которых формируется облачность верхнего яруса. В результате влияние на изменения их температуры вариаций потоков тепла, поступающего из стратосферы, при этом усиливается.

Уменьшение теплопроводности тропосферы вызывает также усиление влияния на изменения температуры ее нижних слоев потоков тепла, образующихся при конденсации водяного пара, возникающей при перемещениях в более высокие широты теплых и влажных воздушных масс, которые имеют место в периоды, когда структуры атмосферной циркуляции относятся к меридиональной южной группе. Следовательно, представляется вероятным, что дальнейшее увеличение содержания в тропосфере парниковых газов будет усиливать влияние на среднюю оптическую плотность облачности рассматриваемых факторов и 1-го и 2-го типа. Поэтому выявленный учеными Д.Стэнхиллом и С.Коэном (Stanhill G. and Cohen S.) эффект «глобального затемнения» земной атмосферы, возможно, является проявлением отрицательной обратной связи в климатической системе планеты. Сегодня эта связь, как и в прошлом, уменьшает приток солнечной радиации к земной поверхности в периоды, когда, по тем или иным причинам, теплопроводность тропосферы снижается. Усиление антропогенного загрязнения тропосферы частицами аэрозоля действие данного механизма лишь усиливает.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, установлено:

1. В любом месяце года существуют обширные сегменты земной атмосферы, в которых значимыми факторами их «затемнения» являются либо изменения ОСО и солнечной активности (факторы 1-го типа), либо вариации повторяе-

мости периодов преобладания структур атмосферной циркуляции, относящихся к меридиональной южной группе (факторы 2-го типа).

2. Суммарные площади сегментов атмосферы, в которых факторы 1-го типа изменяются синхронно и синфазно, в течение года изменяются незначительно. В Северном полушарии они располагаются в основном над субтропическим, тропическим и субэкваториальным климатическими поясами. Их суммарные площади минимальны зимой и максимальны летом. В Южном полушарии такие сегменты могут быть расположены над любыми климатическими поясами, а их суммарные площади максимальны в январе и феврале.

3. В пределах областей, локализующих подобные сегменты, вероятность значимости влияния на среднюю оптическую плотность облачности у факторов 1-го типа многократно выше, чем у факторов 2-го типа. Вне этих областей справедливо обратное соотношение.

4. Выявленные особенности подтверждают адекватность выдвинутых гипотез и указывают на целесообразность учета выявленных связей при моделировании и прогнозировании процесса «глобального затемнения».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ


1. *Александров Э.Л.* Озоновый щит земли и его изменения [Текст] / Э. Л. Александров, И. Л. Кароль. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. – 286 с.
2. Аэрозоль и климат: сб. науч. трудов [Текст] / под ред. К.Я. Кондратьева. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 511 с.
3. База данных об изменениях повторяемости структур атмосферной циркуляции, относящихся к группе МЮ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.Atmospheric-circulation.ru
4. База данных о состоянии облачности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eosweb.larc.nasa.gov/
5. База данных о состоянии озоносферы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.woudc.org/
6. База данных о состоянии солнечной активности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sidc.oma.be/sunspot-data/
7. *Вангейм Г. Я.* О колебаниях атмосферной циркуляции над Северным полушарием [Текст] / Г. Я. Вангейм // Известия АН СССР. Сер. География и Геофизика. – 1946. – № 5. – С. 405 – 416
8. *Гирс А. А.* Макроциркуляционный метод долгосрочных метеорологических прогнозов [Текст] / А. А. Гирс. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 488 с.
9. *Дзердиевский Б. Л.* Типизация циркуляционных механизмов в Северном полушарии и характеристика синоптических сезонов [Текст] / Б. Л. Дзердиевский, В. М. Курганская, З. М. Витивицкая // Труды Научно-исследовательских учреждений Главн. управл. Г.М.С. при СМ СССР. – 1946. – Сер. 2. – Вып. 21. – 80 с.
10. *Дзердиевский Б. Л.* Общая циркуляция атмосферы и климат. Избранные труды. [Текст] / Б. Л. Дзердиевский. – М.: Наука, 1975. – 286 с.
11. *Кондратьев К. Я.* Солнечная активность и климат [Текст] / К. Я. Кондратьев, Г. А. Никольский // Доклады АН СССР. – 1978. – т. 243. – № 3. – С. 607 – 610
12. *Кононова Н. К.* Циркуляция атмосферы в Европейском секторе Северного полушария в XXI веке и колебания температуры в Крыму / Н. К. Кононова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2007 – Том 10. – Вып. 1. – С. 633 – 640
13. *Логинов В. Ф.* Вулканические извержения и климат [Текст] / Владимир Федорович Логинов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 284 с.
14. *Мартазинова В. Ф.* Крупномасштабная циркуляция атмосферы XX столетия, ее изменения и современное состояние [Текст] / В. Ф. Мартазинова, Т. А. Свердлик // Наукові праці Українськ. науково-дослідного гідрометеорол. інст. – 1998. – Вип. 246. – С. 21 – 27
15. *Матвеев Л. Т.* Основы общей метеорологии. Физика атмосферы [Текст] / Леонид Тихонович Матвеев. – СПб: Гидрометеоиздат, 2000. – 778 с.

16. *Хаин В. Е.* Пространственно-временные закономерности сейсмической и вулканической активности [Текст] / В. Е. Хаин, Э. Н. Халилов. – Bourgas (Bg): SWB Publ. Co., 2008. – 304 с.
17. *Холопцев А. В.* Мировой океан и озоносфера [Текст] / А. В. Холопцев, М. П. Никифорова, А. В. Больших. – Stuttgart: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 522 с.
18. *Хромов С. П.* Метеорология и климатология [Текст] / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 528 с.
19. Climate Change 2007 – Impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of Working Group II to Assesment Report Four of the Intergovernmental Panes of Climate Change (IPCC) [Текст]. – Cambridge: Cambridge University Press (UK), 2007. – 973 с.
20. *Newman P. A.* Stratospheric Ozone: An Electronic Textbook [Текст] / P. A. Newman. – NASA: USA Publ, 2003. – 480 с.
21. *Palle E. T.* The proposed connection between clouds and cosmic rays: Cloud behavior during the past 50 – 120 years [Текст] / E. Palle, C. J. Butler, // Journal Atm. Sol-Terres. Phys. – 2002. – 64 (3). – С. 327 – 337
22. *Salby M. L.* Fundamentals of Atmospheric Physics [Текст] / M. L. Salby. – New York: US Academic Press, 1996. – 560 с.
23. *Stanhill G.* Global dimming: a review of the evidence for a widespread and significant reduction in global radiation with discussion of its probable causes and possible agricultural consequences [Текст] / G. Stanhill and S. Cohen // Agriculture For Meteorology. – 2001. – Vol. 107 – С. 155 – 278

## REFERENCES

1. Alexandrov, E. L., Karol, I. L.( 1992), *Ozonovyi shit zemli i ego izmeneniya* [*Ozone shield the earth and its changes*], S-Pb.: Gidrometeoizdat, 286 p.
2. *Aerosol i klimat* [*Aerosol and climate*] (1991), / Ed. K. Y. Kondratieff, L.: Gidrometeoizdat, 511 p.
3. Database of changes recurrence patterns of atmospheric circulation, belonging to the group MS. Available at: http://www.Atmospheric-circulation.ru.
4. The database on the state of the cloud. Available at: http://www.eosweb.larc.nasa.gov/
5. The database on the state of ozone layer. Available at: http://www.woudc.org/
6. The database on the state of solar activity. Available at: http://www.sidc.oma.be/sunspot-data/
7. Vangeym, G. Y. (1946), O kolebaniyah atmosphernoi cirkulyacii nad Severnym polushariem [Oscillations of the atmospheric circulation over the northern hemisphere]. *Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geographer. and Geofiz*., 5, pp. 405 – 416
8. Gears, A. A. (1974), *Makrocirculiacionnyi metod dolgosrochnyh meteorologicheskih prognozov* [*Macrocirculation method of long-term weather forecasts*], L.: Gidrometeoizdat, 488 p.
9. Dzerdievsky, B. L., Kurgan V. M., Vitivitskaya Z. M. (1946), *Tipizaciya circulyacionnyh mehanizmov v Severnom polusharii i harakteristika cinopticheskih sezonov* [*Typing circulation mechanisms in the northern hemisphere and characterization of synoptic seasons*], M., L.: Gidrometeoizdat, Tr. H.-Y. institutions Ch. Ex. Hydro. Service under the USSR Council of Ministers. Ser.2 synoptic meteorology; Vol. 21. Central Institute of forecasts, 80 p.
10. Dzerdievsky, B. L. (1975), *Obshaya circulyaciya atmosphery i klimat. Izbrannye trudy* [*General circulation of the atmosphere and climate. Selected Works*], M.: Nauka, 286 p.
11. Kondratyev, K. Y., Nikolsky, G. A. (1978), Solnechnaya aktivnost i klimat [The Solar activity and climate]. *Dokl. USSR Academy of Sciences*, V. 243. – № 3. – pp. 607 – 610
12. Kononova, N. K., (2014), Circulyaciya atmosphery v Evropeiskom sektore Severnogo polushariya v XXI veke I kolebaniya temperatury v Krymu [Atmospheric circulation in the European sector of the northern hemisphere in the XXI century and temperature fluctuations in the Crimea]. *Geopolitics and Ecogeodynamics regions*, Vol. 10, Issue. 1, pp. 633 – 640
13. Loginov, V. F. (1984), *Vulkanicheskie izverjeniya i klimat* [*Volcanic eruptions and climate*], L.: Gidrometeoizdat, 284p.
14. Martazinova, V. F, Sverdlik, T. A. (1998), Krupnomasshtabnaya circulyaciya atmosphery XX stoletiya, ee izmeneniya I sovremennoe sostoyanie [Large-scale atmospheric circulation of the twentieth century, its changes and the current state]. *Naukovi pratsi Ukrayinsky Naukovo-doslidnogo gidrometeorologichnogo institutu*, Vyp. 246, pp. 21 – 27
15. Matveev, L. T. (2000), *Osnovy obshei meteorologii*. *Fizika atmosphery* [*Fundamentals of general meteorology*. *Atmospheric physics*], S-Pb.: Gidrometeoizdat, 778 p.
16. Hain, V. E., Khalilov, E. N. (2008), *Prostranstvenno-vremennye zakonomernosti seismicheskoy i vulkanicheskoy aktivnosti* [*Spatial and temporal patterns of seismic and volcanic activity*], Bourgas: Bulgaria SWB, 304 p.

17. Kholoptsev, A. V., Nikiforova, M. P., Bolshyh A. V. (2014) *Mirovoy okean i ozonosphera* [*Oceans and ozonosphere*], Stuttgart: LAP Lambert Academic Publising, 522 p.
18. Khromov, S. P., Petrosyants, M. A. (2001), *Meteorologhiya i klimatologhiya* [*Meteorology and climatology*], M: MGU, 528 p.
19. Climate Change (2007), Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to Assesment Report Four of the Intergovernmental Panes of Climate Change (IPCC), Cambridge, UK, Cambridge Unsversity Press, 973 p.
20. Newman, P. A. (2003), *Stratospheric Ozone: An Electronic Textbook*, NASA: USA Publ, 480 p.
21. Palle, E., Butler, C. J. (2002), The proposed connection between clouds and cosmic rays: Cloud behavior during the past 50 – 120 years. *J. Atm. Sol-Terres. Phys.,* 64(3), pp. 327 – 337
22. Salby, M. L. (1996), *Fundamentals of Atmospheric Physics*, New York: Academic Press, 560 p.
23. Stanhill, G., Cohen, S. (2001), Global dimming: a review of the evidence for a widespread and significant reduction in global radiation with discussion of its probable causes and possible agricultural consequences. *Agric. For. Meteorol,* 107, pp. 155 – 278

Поступила 5.02. 2015

**А.В. Холопцев**[1]**,** доктор геогр. н., проф.
**М. П. Нікіфорова**[2], канд. геогр. н.
[1] кафедра суднокерування та географії водних шляхів,
[2] кафедра гуманітарних та природничо-наукових дисциплін,
Севастопольська Морська академія,
вул. Рибалок 7а, Севастополь-55, 99055 Крим, РФ
kholoptsev@mail.ru, maha.ukraine@gmail.com

## ПРИРОДНІ ФАКТОРИ «ГЛОБАЛЬНОГО ЗАТЕМНЕННЯ» ЗЕМНОЇ АТМОСФЕРИ ТА ХМАРНІСТЬ

Виявлене розміщення особливих сегментів земної атмосфери. В цих сегментах є певним вплив на пересічну в тропосфері оптичну щільність високої хмарності, яка визначає інтенсивність „затемнення” хмар. З цим пов’язані зміни пересічнорічних значень загального вмісту озону, індекси сонячної активності (числа „Вольфа” та „Брюкнера”). Встановлений зв’язок із повторюваністю структур атмосферної циркуляції, які звичайно відносять до меридіональної північної та меридіональної південної груп, і цей святок є значимим.

**Ключові слова**: глобальне затемнення, оптична щільність, хмарність, сонячна активність, загальний вміст озону, атмосферна циркуляція.

**A.V. Kholoptsev**[1]**,** Doctor of geography, Professor,
**M. P. Nikiforova**[2], Candidate of geography
[1]Navigation and Maritime Safety Dept.,
[2]Humanitarian and natural-science disciplines Dept.
Sevastopol Maritime Academy
Rybakov St. 7, Sevastopol-55, 99055 RF
kholoptsev@mail.ru

## NATURAL FACTORS OF THE «GLOBAL DIMMING» OF THE EARTH ATMOSPHERE AND ATMOSPHERIC UPPER CLOUDINESS

It is found that the number of significant nature factors of the "global dimming" include two types of nature processes.

The first type processes are the changes of the total ozone content distribution and the alterations in solar activity in the atmosphere of the Earth. The processes of this kind in the atmosphere above the subtropical and the tropical climate belt result in the changes of the optical density of the forming upper layer clouds (stratiform cirrous clouds).

The second type processes are the changes of the frequency of occurrence of the atmospheric circulation structures in the earth atmosphere which refer to the north meridional and south meridional group (according to B.L. Dzerdievsky's classification). These processes have the most essential impact on the changes of the optical density of the ground and middle layer clouds as well as the vertical development clouds in the atmosphere above the temperate zone and subboreal belt.

The investigation has revealed the position of the earth atmosphere segments in which the processes of one kind or another are significant factors of the year to year variations of the mean monthly values of the cloudiness optical density. The obtained results can be used while modeling and forecasting the changes of the total solar radiation coming on the different Earth segmental surfaces.

Key words: global dimming, cloudiness optical density, solar activity, total ozone content, atmospheric circulation.

УДК 504.75 + 911.2: 61

**Э. И. Исакян,** научный сотрудник
кафедра физической географии и природопользования,
Одесский национальный университет,
ул. Дворянская, 2, Одесса-82, 65082, Украина
ggfr@onu.edu.ua

# ЗАРОЖДЕНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕОГРАФИИ НА КАФЕДРЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ ОДЕССКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Медицинская география появилась в Императорском Новороссийском университете в последнее десятилетие XIX века. После долгого перерыва она стала развиваться в Одесском университете в течение 40-50-х годов XX столетия, вначале в виде курсовых и дипломных работ. С 1961 г. соответствующий раздел читался в составе дисциплины «Биогеография». Анализируется содержание первой медико-географической дипломной работы на кафедре физической географии. В течение 70-80-х годов эту дисциплину изъяли из учебного плана физико-географов, а возобновили к концу 80-х годов. С 1996 г. эта дисциплина читается на основании принципов системной географической науки. Для студентов силами кафедры подготовлен курс лекций и практикум.

**Ключевые слова**: медицинская география, диплом, работа, история, развитие, университет, преподавание, лекции.

## Введение

как известно [9], одной из отраслевых географических наук является медицинская география. Кафедра физической географии Императорского Новороссийского университета (50 лет назад – Одесский государственный университет имени И. И. Мечникова, сегодня – Одесский национальный) начала чтение лекций и проведение практических занятий по медицинской географии приват-доцентом И. Л. Яворским в течение последнего десятилетия XIX столетия. Особенно бурное развитие медицинская география приобрела во время колонизации заморских земель и кругосветных плаваний, которые создали условия для освоения обширных территорий. Повысился интерес к медицинской географии после завоеваний Наполеона, Крымской и англо-бурской войн. После Первой и Второй мировых войн медицинская география оформилась как отдельная географическая наука. В 1965 г. на кафедре физической географии была написана первая студенческая дипломная работа, отражающая состояние медицинской географии как учебной дисциплины в ОГУ. *Целью данной статьи*, определяющей ее *актуальность*, является сравнение состояние медицинской географии, как учебной дисциплины в ОНУ, 50 лет назад и сегодня и на этом основании выявление тенденций развития этой одной из важных географических дисциплин.

 © Э. И. Исакян, 2015

Для достижения поставленной цели нами решены следующие *задачи* данного исследования: *а*) проанализировать историю зарождения медицинской географии; *б*) рассмотреть состояние медицинской географии по первой студенческой дипломной работе в ОГУ им. И. И. Мечникова; *в*) оценить основные материалы и положения дипломной работы; *г*) рассмотреть состояние современной медицинской географии на кафедре физической географии и природопользования ОНУ им. И. И. Мечникова. Исходя из цели и основных задач статьи, ее *объектом* является состояние медицинской географии как географической науки, а *предметом* –состояние данной науки на кафедре физической географии пятьдесят лет назад и тенденции его современных изменений. Поскольку географический ландшафт может быть средой развития и распространения болезней носителями-животными, а животные могут передавать болезни человеку, то материалы статьи имеют *практическое значение*. Оценки медицинской географии как учебной дисциплины несколько десятилетий назад имеют историческое значение, что весьма важно для кафедры, которой в 2015 г. исполняется 150 лет. В общем, этой дате и посвящается данная статья.

## Материалы и методы исследования

в качестве материалов для данной работы послужила собственная информация автора, которая сохранилась в виде давней дипломной работы и сведений в процессе ее подготовки и написания. Существенную помощь оказал опыт работы автора научным сотрудником в санитарно-эпидемиологических организациях Одессы и области. Кроме того, ряд сведений был заимствован из публикаций, которые цитируются в качестве использованной литературы. Важное значение для автора имели разработки и консультации профессора кафедры физической географии и природопользования ОНУ Г. В. Выхованец, которая уже много лет читала медицинскую географию на географическом, биологическом и химическом факультетах [1, 2].

Для написания статьи использовалось несколько общетеоретических методов. Среди них – систематизация, анализ, сравнительно-географический, ретроспективный, классификация.

## Результаты исследования и их обсуждение

*Краткая история зарождения медицинской географии*. В современной географической литературе указывается [4, 10], что медико-географические взгляды на окружающий мир были осознаны впервые в работе Гиппократа «О воздухах, водах и местностях» (424 г. до Р.Х.). Позже эти взгляды, на основании практического приложения, были развиты и с наибольшей полнотой изложены в трактате врача, философа, мыслителя Ибн-Сины «Канон медицины» (начало Второго тысячелетия после Р.Х.). В XVI столетии Парацельс, Бако, Сиденгам придавали большое значение окружающей природе (климату, водам, растительности и др.) как важному лечебному фактору. В XVII веке Б. Рамацци-

ни прямо говорил о «медицинской географии». А М. В. Ломоносов составил специальный вопросник для путешественников о сборе информации по медицинской географии [10]. Все географы-путешественники в своих описаниях широко представляли материалы о лечебных свойствах природы.

Первое медико-географическое описание на территории современной Украины было выполнено в середине XIX века русским военным врачом С. А. Андреевским в работе «Медико-географические наблюдения в Черниговской губернии». В 1871 г. В. Т. Леонтович опубликовал медико-географическое описание Харьковской губернии. А в 1882 г. уездный врач Полтавской губернии И. А. Махмандров опубликовал «Опыт изучения зависимости заболеваний от экономического состояния главной массы населения» [1]. В течение всего XIX столетия появляются медико-географические работы, преимущественно военных врачей, которые упоминают территорию современной Украины. Среди них обращают на себя внимание работы М. Я Мудрова («Слово о пользе и предметах или науке сохранять здравие военнослужащих»), И. Энегольма («Карманная книга военной гигиены»), Р. С. Четыркина («Опыт военно-медицинской полиции»), А. А. Чаруковского («Военно-походная медицина»), Н. И. Пирогова («Отчет о путешествии на Кавказ») и др. К ним добавились медико-географические описания и по другим регионам: О. Гуна («Топографическое описание Риги с присовокуплением врачебных наблюдений»), Г. Ланге («Краткое медико-физическое и топографическое обозрение Казанской губернии и губернского города Казани»), А. Владимирского («Топомедическое описание местечка Кемпна»), И. Высоцкого («Топографическое и медико-физическое описание гор. Осташкова с его уездом») и др. [4]. Все это указывает, что для территории Украины всегда актуальными были медико-географические исследования, а потому важно было этот предмет читать студентам, в том числе и географам.

В самом конце XIX столетия произошла реформа университетского образования в Российской империи. Сотрудником кафедры физической географии Новороссийского университета стал доктор медицины и приват-доцент географии И. Л. Яворский, известный путешественник, военный врач, член Русского Географического общества [10]. По результатам его длительных путешествий в Средней Азии и в Афганистане 1889 г. выходит в свет его книга по медицинской географии и статистике [9], первая такая работа в Одессе. По сообщению доцента кафедры физической географии Л. В. Климентова, который исследовал медико-географические вопросы по ландшафтам Крыма и Приолешья, И. Л. Яворский читал студентам-географам курс «военно-медицинской географии». После работ этого ученого в Российской Империи, в Австро-Венгрии, Великобритании, Китае и в других странах растет интерес к этой географической науке. Она развивалась вместе с развитием географии и медицины, в условиях многочисленных описаний различных стран и территорий. Вопросы медицинской географии затрагивали в своих работах Г. И. Танфильев, И. И. Пантюхов,

С. Л. Рудницкий, П. А. Тутковский и др. Существенное значение для развития данной науки имела деятельность львовских ученых, членов секции медицинской географии Львовского отдела Географического общества СССР, а также и Киевского отдела Общества.

Особенно сильно активизировалось развитие медицинской географии после Великой Отечественной войны, когда остро стал вопрос о лечении свойствами природы. Изучался и обобщался медико-географический опыт на разных континентах [6]. В СССР центром его изучения стала лаборатория военно-медицинской географии во главе с профессором А. А. Шошиным. По его инициативе в 1954 г. при Президиуме Географического общества СССР была создана Комиссия, которая в 1963 г. была преобразована в Отделение медицинской географии. В 1959 г. в Институте географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР создается сектор медицинской географии под руководством Е. И. Игнатьева. Всему этому способствовало председательство академика Е. Н. Павловского во главе Географического общества СССР [5]. Это был ученый широкого естественно-научного кругозора, ревнитель развития медицинской географии в Советском Союзе.

С этого времени в 50-х годах XX века актуальным становится включение медицинской географии в программу подготовки специалистов-географов в университетах СССР. На территории Украины первый такой опыт был опробован на географических факультетах Одесского и Львовского государственных университетов. В 1961 г. на третьем курсе в группе физико-географов Одесского государственного университета читалась медицинская география как спецкурс, как раздел «Биогеографии». Появились первые дипломные работы по медико-географической тематике. Среди них – наша дипломная работа, выполненная и успешно защищенная в 1965 г. [3]. В этой связи кратко проанализируем ее содержание.

*Анализ состояния медицинской географии по первой дипломной работе, выполненной на кафедре физической географии ОГУ.* Одесса и окружающая ее территория является очагом различных заболеваний, вплоть до состояния эпидемий. На это обратил внимание ранее один из сотрудников кафедры физической географии Новороссийского университета в конце XIX столетия, приват-доцент географии И. Л. Яворский. Сам известный путешественник, член Русского Географического общества, он встречался с разнообразными носителями и распространителями очаговых заболеваний на территории Туркестана, Афганистана, Ирана, Узбекистана, гор Средней Азии. Одессу неоднократно посещали болезни, которые встречались И. Л. Яворскому во время путешествий. Поэтому для нашего города и всех жителей весьма важными являются знания по медицинской географии, а сама тематика является актуальной и необходимой для студентов-географов.

Дипломная работа [3] состоит из введения, пяти глав, заключения. Список использованной литературы содержит 43 библиографических источника.

Во введении медицинская география отнесена к перечню тех наук, которые отпочковались от «единой географии» в связи с практической необходимостью. Она возникла на стыке географии и медицины, с учетом того, что заболевания человека и лечение этих заболеваний таятся в окружающей природе. Такое определение медико-географической науки в общем соответствует и современным представлениям. Однако, сегодня трансформирована социально-экономическая составляющая, поскольку социально-экономические условия не определяют наличие животных – возбудителей и переносчиков болезней в том или ином очаге. Современные социально-экономические условия могут создавать опасность для человека через загрязнение воздуха, воды и почвы, но это не соответствует принципу очаговости [5, 6].

В дипломной работе к медицинской географии отнесена географическая наука, которая изучает природные условия и очаги местности с целью познания закономерностей влияния комплекса этих условий на здоровье населения. Медико-географические карты показывают закономерности распространения болезней и очагов потенциального появления болезней. В этой связи определяется *цель медико-географических исследований* как обеспечение (обоснование) оздоровления территории и ликвидации болезней с целью создания наиболее благоприятной обстановки для труда и отдыха каждого члена общества [3].

В дипломной автор придерживалась именно такого определения задач, которые ставились для достижения главной цели. Они были заимствованы из работ А. А. Шошина [7], который их отразил в программах исследований. В данном случае этот автор счел целесообразным рекомендовать 5 основных пунктов-задач, которые в дипломной работе были адаптированы к территории Одесской области:

*а*) общая характеристика территории (района, очага): географическое положение, площадь Одесской области, ее народно-хозяйственное значение, основные задачи развития здравоохранения;

*б*) документирование, описание и анализ природных условий с точки зрения их влияния на состояние здоровья населения, на возникновение и распространение отдельных болезней в Одесской области;

*в*) описание и оценка медицинского персонала, его квалификации, обеспеченности населения врачами различных специальностей, оценка природных ресурсов в свете их пригодности для поддержания здоровья населения Одесской области;

*г*) описание медико-санитарных условий и их оценка для решения вопросов, связанных с планированием и организацией здравоохранения в Одесской области в целом;

*д*) общее заключение.

*Объектом* медицинской географии в дипломной работе являются те элементы и компоненты различных природных комплексов («очагов»), которыми определяются «очаговые заболевания» и являются средства лече-

ния ряда болезней. *Предметом* медицинской географии автором в дипломной работе определены факторы, которые при позитивном влиянии могут способствовать укреплению здоровья населения, более длительному сохранению трудоспособности и увеличению продолжительности жизни человека. В процессе негативного влияния эти условия могут приводить к нарушению здоровья человека, снижению работоспособности или возникновению заболеваний. Исследование такого предмета позволяет разрабатывать медико-географические прогнозы, в том числе и для Одесской области. При этом нельзя ограничивать содержание медицинской географии только изучением географии болезней.

Медицинская география тесно связана с медициной и географией. Такая связь неплохо прослежена нами при рассмотрении классификации болезней. Ряд авторов делят заболевания, связанные с природно-географическими условиями, на три группы:

1) группа геохимически обусловленных болезней, вызванных недостатком или избытком некоторых химических элементов в составе ландшафта;

2) группа абиотически обусловленных болезней, т.е. таких, непосредственной причиной которых являются местные климатические, гидрологические и почвенные условия;

3) группа биотически обусловленных болезней, – таких, которые передаются человеку через животных-носителей, переносчиков, через пыльцу растений и др.

В качестве геохимически обусловленных болезней в Одесской области можно назвать эндемический зоб. Он распространен в пределах тех ландшафтных территорий, где в земной коре, в воде, в растениях и животных, а значит – в воде и пище, которые потребляются человеком, ощущается недостаток йода. Другим примером геохимически обусловленных болезней может служить флюороз, т.е. заболевание зубной эмали, состояние ее крапчатости, связанное с избытком фтора в почве и в воде. Эта болезнь распространена на тех территориях, которые расположены непосредственно возле действующих вулканов.

Для прогнозирования интенсивности абиотических заболеваний медицинская география использует методы климатологии, гидрологии, санитарной гигиены, эпидемиологии. Группа биотически обусловленных болезней весьма велика и разнообразна. Чаще всего выделяется их три категории: А) *зоонозы-аксенозы* – ими может заболеть не только человек, но и животное (например, бешенство), все они передаются человеку напрямую, без переносчиков; Б) *антропонозы-метаксинозы* – они поражают только человека, и передаются ему через переносчика болезни (например, малярия, сыпной тиф, чума); В) *зоонозы-метаксикозы* – они поражают человека и животных, передаются человеку посредством переносчиков, например, клещевой энцефалит, лейшманиоз. Очень многие биотически обусловленные болезни человека теснейшим образом связаны с определенными физико-географическими свойствами того или иного ландшафта. Эта взаимосвязь подробно исследуется в учении академика Е. Н. Павловского [5, 6] о природной очаговости заболеваний.

В дипломной работе было показано, что, учитывая природные условия Одесской области, для нашего города и области давно назрела необходимость медико-географических исследований на основании новых требований и в связи с новыми теоретико-методическими возможностями. Они требуют составления подробного исследовательского экспедиционного маршрута. Такой маршрут целесообразно выполнять по сетке, исходя из простирания положительных и отрицательных форм рельефа, из величин расчленения рельефа и площади, которую они занимают. Маршрутное описание целесообразно выполнить в двух вариантах: в масштабе 1:100000 и в масштабе 1:250000. Расстояние между отдельными линиями сетки должно быть равным около 5 км. Рационально вместе с сеткой наметить наиболее характерные площади, своеобразные очаги, благоприятные для состояния и развития тех или иных переносчиков, прокормителей, возбудителей различных болезней в условиях благоприятных физико-географических условий, в т.ч. и микроклиматических. Считаю, что в данном случае требуется разработать специальную программу исследований.

*Основные материалы и положения данной работы*. Основная часть материалов и положений работы [3] содержится в ее 3-й, 4-й и в 5-й главах. На их основании написано «Заключение» работы.

После краткой истории возникновения и развития медицинской географии, определения ее объекта и предмета, основных задач, положения среди других географических наук, были: 1) рассмотрены и обсуждены сведения о природно-очаговых болезнях; 2) проанализированы и оценены физико-географические условия Одесской области; 3) рассмотрено влияниегеографических особенностей на территории Одесской области на характер заболеваний населения.

Еще 50 лет назад было ясно, что в дипломной работе (далее ДР) рассмотрены не все очаговые болезни. Для Одесской области это не упущение, поскольку оно объясняется тем, что в то время с данной территории уже ушли такие опасные болезни, как например чума и малярия. Однако, значительный вред наносят другие болезни, среди которых выделяется прежде всего зоб, которому в ДР уделено повышенное внимание.

Сегодня, в начале XXI века, весьма полезным является анализ карты распространения животных-паразитов, составленной Е. А. Волянской и Г. С. Футраном. В данном случае понятным становится распространение такого заболевания, как зоб. При этом при написании работы возникли две трудности. Во-первых, медико-географические условия Одесской области не способствуют возникновению «очаговых эпидемий». Следовательно, речь должна идти не о выявлении эпидемий, а об интенсивности распространения зоба в зависимости от природно-географических факторов. Во-вторых, материал собирался по области в пределах отдельных административных районов. Как известно, в одном таком районе может располагаться не один тип почв, а два-три, с разным содержанием йода и брома. К сожалению, оценка больных зобом была средней по району, что заставляло относить район в целом к единой почвенной

зоне. Но в действительности такого единства не было. В те годы серьезных специальных исследований по распространению йода на территории Одесской области не проводилось. Поэтому количественные значения йодосодержания получить не было возможности и полученные результаты по заболеванию зобом были приближенными, качественными.

В этой связи Областному Эндокринологическому диспансеру было необходимо выполнять исследования не по административным районам, а по почвенным зонам и природным комплексом различного ранга. Такая рекомендация является более совершенной, чем это было 50 лет назад. Отсюда вытекает принципиальной важности вопрос: точное оконтуривание границ и граничных полос между каждой зоной и каждым ландшафтом. Это будет способствовать более точным определениям йодосодержания в каждой зоне и в пределах каждого урочища или местности. В итоге более точным окажется прогноз на будущее. В этом отношении рассмотренная ДР является важным сравнительным материалом.

Если проводить исследования в одной и той же зоне или в пределах одного и того же природного комплекса, то можно установить динамику строения ландшафта и изменение йодосодержания в нем. К тому же можно выявить влияние большего числа факторов на распространение зоба. При таком подходе эффективность профилактических мероприятий будет выше, поскольку профилактические меры будут выбираться более дифференцированно. При этом роль физико-географов, в основном ландшафтоведов, велика как никакого другого.

Пять десятков лет назад меньше всего внимания уделялось абиотическим факторам и абиотически обусловленным очаговым болезням. Вполне понятно, что такие болезни тесно связаны с климатическими и метеорологическими причинами, как например уровень солнечной радиации, атмосферное давление, влажность, температура и скорость ветрового потока и др. К абиотическим относится также и вода, ее качества, химические свойства, вкус, особенно из подземных источников. Насыщенность теми или иными химическими соединениями может вызвать тяжелые внутренние заболевания. В годы написания ДР [2, 3] перечисленные факторы и их анализ выходили за рамки той цели, которая ставилась перед специалистом физико-географом. Сегодня, когда медицинская география существенно усовершенствовалась, когда ее начали изучать биологи, экологи и курортологи, а не только медицинские работники, когда многие аспекты очаговых заболеваний стали яснее, физико-географ оказался востребованным и у перечисленных специалистов. В этом отношении территория Одесской области располагает такими «лечебными ландшафтами», которые интересны и экологу, и курортологу, и санитарному врачу.

Считаем, что в дальнейшем медицинская география требует решения ряда задач, которые нуждаются в более глубокой разработке, а их решение приведет к совершенствованию теории и практики медицинской географии. В качестве таких задач можно назвать исследование: *а*) климатических зон; *б*) подземных

вод; *в*) геохимических провинций; *г*) почвенных зон и свойств почв; *д*) строения биоценозов; *е*) получение ясной, достаточно полной информации о динамике природных комплексов разного ранга и о взаимодействии между ними.

После этой дипломной работы долгое время подобных работ на кафедре физической географии не было. Это было связано, по всей видимости, с тем, что медицинская география не читалась. Только в 1991 г. по инициативе профессора Г. И. Швебса ее чтение возобновил сотрудник Одесского Противочумного института, кандидат биологических наук И. Т. Русев. Как биолог, он больше внимания уделял паразитарным болезням и отклонился от принципов медицинской географии как науки географической. Программа его занятий имела, по сути, уклон в сторону паразитологии и экологии, но не медицинской географии.

Поэтому с 1996 г. курс медицинской географии на кафедре физической географии стала читать профессор Выхованец Г. В. (тогда – доцент). Очень скоро она разработала, подготовила к печати и издала текст лекций [1], основанный на новейших достижениях географии, медицины, санитарии. Книга состоит из 10 лекций, которые включают прежде всего материал об основных чертах и этапах развития медицинской географии, изложение предмета, объекта и положения медицинской географии в системе географических наук. Затем ведется обсуждение природной очаговости и географического распространения трансмиссивных болезней, излагается классификация болезней человека по степени и характеру их зависимости от свойств природной среды. Далее оцениваются болезни, вызываемые геофизическими свойствами природных комплексов различных широт. Завершается книга изложением правил медико-географического описания и понятия социально-экологической очаговости болезней человека. Причем, каждый раздел читается с позиций системности, комплексности, пространственно-временного единства, ранжирования природных систем в пределах географической оболочки.

В массовом порядке стали появляться курсовые и дипломные работы по медико-географической тематике. О ее разнообразии может служить выборка нескольких дипломных работ. Так, например, в дипломной работе студентки Н. В. Берил было проанализировано географическое распространение природно-очаговых болезней на основе карт физико-географических Атласов Мира и отдельных континентов (1997 г.). Работа студентки Б. Т. Залевской дает географическую оценку медико-географического описания Карибского бассейна на основании карт Медико-географического Атласа Мирового океана, Атласа Мира и соответствующей литературы (2011 г.). В 2000 г. студентом Р. Л. Беловолом выполнялась дипломная работа «Медико-географическая характеристика Тихого океана и его побережья». В ней, после анализа физико-географических условий охарактеризованы природно-очаговые болезни. К ним отнесены: чума, кожный лейшманиоз, клещевой энцефалит, лихорадка Цуцугамуши, лихорадка Ку, лихорадка Денге, холера, желтая лихорадка, аме-

биаз, американский трипаносомоз. Отдельная глава посвящена опасным морским животным. Сделан подробный обзор распространения ядовитых рыб, опасных для человека акул, медуз, иглокожих, моллюсков. Были составлены карты распространения. В 2000 г. студент Р. М. Искра защитил дипломную работу на тему «Медико-географическая характеристика Украины». В разделе 1 его работы показано значение реакции биологического ритма на здоровье человека. Вторая глава является основной и по объему, и по своей значимости. Она излагает анализ влияния на здоровье человека таких факторов, как: а) годовые суммы солнечной радиации; б) температурный режим зимы (включая продолжительность экстремального периода, продолжительность отопительного сезона, продолжительность дня и ночи, продолжительность периода со снегом, продолжительность пасмурных погод); в) температурный режим лета (продолжительность экстремального периода, сумма температур за вегетационный период; продолжительность периода с атмосферными осадками, сейсмичность, заболоченность, обеспеченность и качество поверхностных и подземных вод); г) ветровой режим (скорость, продолжительность и повторяемость ветра, направление действия ветра). По личному опыту знаю, что географ лучше разберется в действии этих факторов, чем экологи или санитарные врачи. Данные вопросы познаются студентами не только на лекционных занятиях, но и в процессе проведения практических и лабораторных занятий.

Конечно, медико-географические работы последних 10-15 лет более совершенны, информативны и разнообразны, чем ДР [3]. Большое количество и разнообразие необходимой информации делают эти работы более географичными и отвечающими современным потребностям общества. Они затрагивают не только сушу, но и Океан, не только животных, но и растения, не только членистоногих и насекомых, но и рыб, млекопитающих. В условиях современного изменения климата, насыщения атмосферы «парниковыми газами», сильнейшего антропогенного влияния, студенты-географы должны изучать основы медицинской географии и знать физико-географические последствия в среде проживания.

**Выводы**

1. На кафедре физической географии и природопользования Одесского национального университета имени И. И. Мечникова медицинская география для студентов читалась уже более 120 лет назад. Но читалась она короткое время, через 3-5 десятилетий возобновлялась и каждый раз по новой программе.

2. Одной из первых дипломных работ по медицинской географии, подготовленных на кафедре физической географии была дипломная работа автора статьи (1965 г.). Данная дипломная работа указывает, что интерес к медицинской географии очередной раз активизировался в 60-е годы XX века. Структура работы указывает на то, что содержание лекций было насыщенным, а круг изучаемых вопросов был достаточно широк.

3. В данной дипломной работе Одесская область впервые была рассмотрена с медико-географических позиций. Результаты исследований были доложены на студенческих научных конференциях в Одесском и Ленинградском (сейчас – Санкт-Петербургском) университетах. Во время участия в конференции в Ленинграде автор дипломной работы была приглашена, вместе с другими студентами, на прием к академику Е.Н. Павловскому и к члену Президиума Географического общества профессору А. А. Шошину, которые внимательно, с интересом и похвально отнеслись к данному медико-географическому докладу.

4. Однако в те годы медицинская география не удержалась в учебных планах кафедры физической географии. Возобновлено изучение медицинской географии на кафедре было в 1991 г. по инициативе профессора Г. И. Швебса. С 1996 г. эта дисциплина читается на основании принципов системной географической науки. Сегодня каждый год студенты кафедры защищают 1-3 дипломные работы по медико-географической тематике.

5. В ближайшем будущем медицинская география должна быть обязательной учебной дисциплиной на всех географических специальностях в вузах Украины в связи с современными изменениями климата, перестройкой ландшафтов и заметного понижения качества окружающей природы.

## Список использованной литературы


1. *Выхованец Г. В.* Медицинская география [Текст] / Г. В. Выхованец. – Одесса: Кратопринт и К°, 1998. – 140 с.
2. *Выхованец Г. В.* Практикум по медицинской географии [Текст] / Г. В. Выхованец. – Одесса: Феникс, 2009. – 12 с.
3. *Исакян Э. И.* Влияние географических особенностей Одесской области на характер заболеваний населения (к постановке вопроса): дипломная работа, рукопись [Текст] / Э. И. Исакян. – Одесса: Геогр. ф-т ОГУ им. И. И. Мечникова, 1965. – 73 с.
4. *Марковин А. П.* Исторический очерк развития Отечественной медицинской географии [Текст] / А. П. Марковин // Географич. сборник: медицинская география. – 1961. – Т. XIV. – С. 14 – 28.
5. *Павловский Е. Н.* Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов [Текст] / Е. Н. Павловский. – Москва–Ленинград: Здоровье, 1964. – 211 с.
6. *Чаклин А. В.* Медицинская география [Текст] / А. В. Чаклин. – Москва: Знание, 1977. – 128 с.
7. *Шошин А. А.* Основные задачи и методы медико-географического изучения местности [Текст] / А. А. Шошин // Географический сборник: медицинская география. – 1961. – Том XIV. – С. 29 – 37.
8. *Шуйский Ю. Д.* Состояние современной географии и ее структура [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. – 2013. – Том 18. – Вип. 2 (18). – С. 7 – 21.
9. *Яворский И. Л.* Опыт медицинской географии и статистики Туркестана [Текст] / И. Л. Яворский. – Санкт-Петербург, 1889. – 450 с.
10. *Шуйский Ю. Д.* Географическая наука в античном мире и в период Средневековья [Текст] / Ю. Д. Шуйский. – Одесса: ВМВ, 2008. – 180 с.

## References


1. Vykhovanets, G. V. (1988), *Meditsinskaya geografiya* [*Medical geography*], Odesa: Kratoprint i Kº, 140 p.
2. Vykhovanets,. G. V. (2009), *Praktikum po meditsinskoy geografii* [*Workshop on medical geography*], Odessa: Phoenix, 12 p.
3. Isakyan, E. I. (1965), Vliyanie geograficheskikh osobennostey Odesskoy oblasti na kharakter zabolevaniy naseleniya (k postanovke voprosa) [Influence of geographical features of Odessa region on character of diseases of the population (to statement of a question)], *Graduate work: Manuscript*, Odessa: Geogr. Faculty OSU named after I. I. Mechnikov, 73 p.
4. Markovin, A. P. (1961), Istoricheskiy ocherk razvitiya Otechestvennoy meditsinskoy geografii [Historical sketch of development of Domestic medical geography], *Geografich. sbornik: meditsinskaya geografiya*, vol. XIV, pp. 14 – 28.
5. Pavlovskiy, Ye. N. (1964), *Prirodnaya ochagovost transmissivnykh bolezney v svyazi s landshaftnoy epidemiologiey zooantroponozov* [*Natural ochagovost the transmissivnykh of diseases in connection with landscape epidemiology of zooantroponoz*], Moskow–Leningrad: Zdorov'e, 211 p.
6. Chaklin, A. V. (1977). *Meditsinskaya geografiya* [*Medical geography*], Moscow: Znanie, 128 p.
7. Shoshin, A. A. (1961), Osnovnye zadachi i metody mediko-geograficheskogo izucheniya mestnosti [Main objectives and methods of medico-geographical studying of the district], *Geographical collection: medical geography*. vol XIV, pp. 29 – 37.
8. Shuyskiy, Yu. D. (2013), Sostoyanie sovremennoy geografii i ee struktura [Condition of modern geography and its structure], *Odessa National University Herald. Series Geography&Geology,* vol 18, Issue 2(18), pp. 7 – 21.
9. Yavorskiy, I. L. (1889), *Opyt meditsinskoy geografii i statistiki Turkestana* [*Experience of medical geography and statistics of Turkestan*], Sankt-Peterburg, 450 p.
10. Shuyskiy, Yu. D. (2008), *Geograficheskaya nauka v antichnom mire i v period Srednevekovya* [*Geographical science in a classical antiquity and in the period of the Middle Ages*], Odessa: BMB, 180 p.


Поступила 02.03. 2015

**Е. І. Ісакян,** науковий співробітник
кафедра фізичної географії та природокористування,
Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова,
вул. Дворянська 2, Одеса-82, 65082, Україна
ggfr@onu.edu.ua

## ЗАПОЧАТКУВАННЯ МЕДИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ НА КАФЕДРІ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ ОДЕСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Резюме**

Медична географія з'явилася в Імператорському Новоросійському університеті протягом останнього десятиріччя XIX століття. Після довгої перерви вона знову стає навчальною дисципліною в Одеському держаному університеті ім.. І.І. Мечникова протягом 40-50-х років XX століття. Спочатку відновлюються курсові та дипломні роботи, потім доповіді на студентських та фахових конференціях. Від 1961 р. відповідний розділ читався як розділ дисципліни в складі «Біогеографія». Був виконаний розгляд та аналіз змісту першої на кафедрі фізичної географії ОДУ медико-географічної дипломної роботи студента. На протязі 70-80-х років цю дисципліну вилучили з учбового плану фізико-географів, а відновили лише наприкінці 80-х років. З 1996 р ця дисципліна читається на підставі принципів системної географічної науки. Для студентів силами кафедри підготовлено курс лекцій і практикум.

**Ключові слова**: медична географія, диплом, робота, історія, розвиток, університет, викладання, лекції.

**E. I. Isakyan,** scitntific collaborator
Department of Physical Geography,
Odessa I. I. Mechnikov National University,
Dvoryanskaya St. 2, Odessa-82, 65082, Ukraine
ggfr@onu.edu.ua

# THE MEDICAL GEOGRAPHY CONCEPTION ON DEPARTMENT OF PHYSICAL GEOGRAPHY OF THE ODESSA' UNIVERSITY

**Abstract**

*Purpose.* The purpose of the article is to compare the state of medical geography as an academic discipline in ONU 50 years ago and today, and on this basis identify trends in the development of this important geographical discipline.

*Methodology.* As the material for this work were used the graduate work of the author on medical geography, prepared at the Department of Physical Geography in 1965, the materials collected in the process of its writing and literary sources following years of publication. Experience of the author as researcher at the sanitary and epidemiological institutions of Odessa and the region also significantly helped. The importance for the author were the works and consultations of professor of the Department of Physical Geography G. V. Vykhovanets that reads this course from 1996.

*Results*. During last decade of XIX century, medical geography discipline appeared on physical geography department of earlier Imperial Novorossia University in Odessa, Russia. In Odessa University, after long interval, this discipline became development in period of the 40$^{th}$–50$^{th}$ XX century firstly as a curse and diploma thesis. With 1961 special medicine geography chapter was teach in strength of «Biogeography» discipline. Contents of first medical geography student diploma manuscript, which prepared on the Department, was analyzed. But during the 70$^{th}$–80$^{th}$ of XX century the discipline was immobilized from current educating plan of physical-geography speciality of the University. However, this teaching was restored to end part of the 80$^{th.}$. Beginning with 1996 medical geography is teaching on principles of systematic geographical science. The Professor prepared texts of the lectures and several special practices.

**Keywords**: medicine geography, diploma, training, history, development, university, education, lectures.

# БЕРЕГОЗНАВСТВО ТА ОКЕАНОЛОГІЯ

УДК 911:551.46

**Ю. Д. Шуйский**, доктор геогр. наук, профессор
кафедра физической географии и природопользования,
Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова,
ул. Дворянская 2, Одесса-82, 65082, Украина
physgeo_onu@ukr.net

## ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ МОРЕЙ

В настоящее время создается глобальное учение о природных комплексах на поверхности материков (островов), на дне глубоководных областей морей и океанов и между ними, в береговой зоне Мирового океана. В статье предпринята попытка выполнить сравнительный анализ особенностей и свойств прибрежно-морских природных комплексов (ПМПК), с одной стороны, и континентальных территориально-природных комплексов (ТПК), с другой стороны. Были определены границы береговой зоны и выделены основные ее отличия. Был выполнен анализ литогенных особенностей прибрежно-морских природных комплексов. Были оценены особенности движения осадочного материала в прибрежно-морских природных условиях на контакте между сушей и морем. Была сделана оценка различий между ПМПК и ТПК и разработано название ПМПК.

**Ключевые слова**: природный комплекс, береговая зона, ландшафт, границы, рельеф, литодинамика, морфодинамика, анализ.

### ВВЕДЕНИЕ

Береговая зона отдельных морей и Мирового океана в целом представляет собой сложную природную систему. Ее состояние, структура, развитие, географическое положение имеют принципиальные отличия от наземных ландшафтов и подводных за пределами береговой зоны. Сегодня эти отличия и возможности усовершенствования фактически не обсуждаются в ландшафтоведении, а потому эта наука не содержит соответствующий раздел. Тем более, что в настоящее время развитие географического ландшафтоведения заметно притормозилось по причине трудностей с выполнением полнокровных экспедиционных полевых исследований. Вместе с тем, предыдущие наработки позволяют внести определенные дополнения в учение о ландшафтах.

Такие дополнения и усовершенствования стали крайне необходимыми, поскольку в Украине и многих других странах (в России, Румынии, Болгарии, Грузии, Турции, Греции, Египте и др.) резко усилилось использование природных ресурсов на морских побережьях. Возникла необходимость более полного и тщательного учета неволновых факторов формирования береговой зоны по причине использования рекреационных, пищевых ресурсов, усиления

© Ю. Д. Шуйский, 2015

селитебного значения морских берегов. Этот всплеск хозяйственного интереса пока еще не обеспечен необходимым природным обоснованием. В этой связи определение и оценка прибрежно-морского ландшафта («аквашафта») являются весьма *актуальными*. Определение и содержание аквашафта могут стать важным дополнением ландшафтоведения. В этой связи тема статьи является актуальной и практически важной.

*Целью данной работы* является выявление природных особенностей прибрежно-морских комплексов, с их факторами и иерархическими единицами, в пределах береговой зоны морей. Это направление в ландшафтоведении в общем не разрабатывалось, исключая лишь небольшой ряд первичных положений. Для достижения данной цели были решены такие *основные задачи*: *а*) определить границы береговой зоны; *б*) выполнить анализ литогенных особенностей прибрежно-морских природных комплексов (ПМПК); *в*) оценить особенности движения осадочного материала; *г*) исследовать и установить различия между ПК на суше и в береговой зоне. В качестве *объекта исследования* взято учение о ландшафтах, о формировании и условиях развития континентальных (наземных) природных комплексов. *Предметом исследования* служит сравнительный анализ ПМПК, с одной стороны, и континентальных ТПК, с другой стороны, для выделения основных черт и отличий комплексов в пределах береговой зоны моря.

Такой анализ ранее не проводился. Но он необходим для оптимального природопользования на морских побережьях, что важно с *практической точки зрения*. В то же время адаптация данных о ПМПК в общую теорию ландшафтоведения дает возможность утверждать *теоретическую значимость* этой статьи. В то же время предстоит определиться с рядом терминов. В частности, до сих пор не решен вопрос об удачном и приемлемом названии прибрежно-морских природных комплексов. Ранее предпринятые попытки были неудачными, а потому и не прижились в географии. В этот раз автор пытается предпринять еще одну попытку и внести соответствующее предложение.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалами для данной статьи служат данные разработок большого ряда исследователей-ландшафтоведов и единичные исследования географов-береговедов. Эти данные представлены в научных статьях и монографиях, дающих представление о всех необходимых границах, признаках и характеристиках ландшафтов как природных системах разного уровня организации. В число таких разработок включены также работы по методологии ландшафтоведения, – Л. С. Берга, А. А. Григорьева, Д. Л. Арманда, М. М. Ермолаева, Ф. Н. Милькова, Ю. К. Ефремова, К. М. Петрова, А. Г. Исаченко, Н. А. Гвоздецкого, С. В. Калесника, В. А. Мануйлова и других. Здесь следует подчеркнуть, что подавляющее большинство авторов (в их числе все перечисленные) понимает термин «ландшафт» как синоним природного территориального или

акваториального комплекса. В данной работе также использованы материалы исследований автора, причем, не только в береговой зоне моря и на морских побережьях, но также на морском дне и в континентальных условиях суши.

В данной работе исследуется береговая зона Мирового океана. Однако, далее по тексту в качестве синонимов применяются «береговая зона моря» или «берег», хотя такие синонимы существенно отличаются от первичного термина.

В современной географической литературе термин «*ландшафт*» прочно закрепился за наземными природными комплексами суши. Однако, его значение не отражает природные особенности береговой зоны, а тем более – толщи воды и дна открытого моря, поскольку они возникают и развиваются с участием гидрогенного фактора моря, под слоем воды, без доступа воздуха непосредственно из атмосферы. Поэтому нами [14] был ранее предложен иной термин – «*вассершафт*». По смыслу он подходит, но не обладает благозвучием, непривычен в произношении и не был адаптирован в физическую географию.

Для разработки темы статьи особое значение имеют исследования автора в пределах морских побережий. Были исследованы природные системы (территориальные системы и типы ландшафта) разных берегов – абразионных и аккумулятивных, их черты, структура, различия, динамика, взаимовлияние отдельных элементов системы и их компонентов. При этом использовались методы маршрутно-экспедиционные, картографические, стационарные, различные инструментальные. Использовалось различное оборудование и приборы: топографические, геологические, метеорологические, почвенные, гидрологические и др. Среди теоретических применялись методы систематизации, анализ, синтез, районирование, классификации, сравнительно-географический, картографический.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты считаем целесообразным изложить в виде отдельных подразделов. Каждый подраздел затрагивает отдельные части данной проблемы, что требует специального обсуждения.

*Границы природной системы береговой зоны моря*. В соответствии с основными положениями физической географии вообще и береговедения в частности, одним из важнейших является вопрос о границах природных комплексов [3, 9, 11]. Береговая зона Мирового океана располагается на стыке между сушей (материки и острова), с одной стороны, и океаном (морями и океанами), чего нет у континентальных (на суше) ландшафтов, начиная от фации и оканчивая природно-территориальными комплексами (ПТК) более высоких рангов. Впервые в Украине анализ ландшафтов береговой зоны был выполнен коллективом авторов во главе с Г.В. Выхованец [5] на примере крупных аккумулятивных форм на побережьях неприливных морей.

Со стороны моря граница («нижняя») определяется такой глубиной моря, от которой начинается переход волн открытого моря к состоянию волн мелководья

при их движении к береговой линии. Они зависит от состояния волнений, их энергии, размеров волн. В общем она равна от 1/3 до 1/2 высоты волны в условиях различного волнового режима. Согласно выводам П. Брууна, П.Комара, Е. Скотта, А. Эдвардса и др., даже самые сильные циклоны могут продуцировать волны, которые эффективно затрагивают подводный склон на глубинах не более 25-30 м. Во всех случаях ширина полосы подводного склона зависит от его уклонов: чем меньше уклоны, тем шире полоса. В работах Н. А. Айбулатова, Р.Д. Косьяна, П. Димитрова, М. Г. Юркевич называются более глубокие границы – до 30-40 м и даже глубже. При этом берется во внимание, что речь идет об эффективном взаимодействии ветровых волн с прибрежным мелководьем, при котором происходит массовое движение наносов и абразионное влияние на прочные горные породы.

«Внутренняя» граница береговой зоны проходит по надводной суше. Для ее определения используется полоса влияния морского прибоя на сушу, насколько прибойный поток проникает на берег во время шторма и до линии наиболее высокого заплеска волн [1, 7]. Сильные штормы обусловливают волновую переработку широких аккумулятивных форм. При этом учитывается величина ветро-волнового нагона на 0,5-1,5 м выше ординара, максимально – на 6,0-6,5 м. Если же берег принадлежит приливному морю, то прибойный заплеск может достигать абсолютных отметок +(13,5-14,5) м, а максимум до +24 м. Поэтому проникновение прибойного потока моря на сушу зависит от рельефа на берегу. Если берег представлен крутым обрывом, высотой до 30 м и более, то верхняя граница береговой зоны пройдет в 30-60 м от моря, по верхней кромке клифа. Чем более пологим является берег, тем долее проникает море на сушу. Например, на плоских берегах, при наличии ветровых осушек, воды неприливного моря могут проникать на расстояние до 5-6 км, редко – больше. Если же высокие ветровые нагоны действуют на участках берега с высокими величинами приливов, то во время сильного шторма воды приливного моря могут проникнуть на сушу на расстояние в 2-3 десятка километров. Примером могут служить участки берега с приливными осушками вдоль территории КНР (Восточно-Китайское море), в заливах Шелихова (Охотское море) и Кач (Аравийское море), в Мезенском заливе (Белое море).

Таким образом, чаще всего ширина береговой зоны составляет до 1-3 км, а бывает, правда, весьма редко, – до 30-45 км. При этом следует учитывать, что прибрежно-морской природный комплекс (далее – ПМПК) охватывает не только участки морского дна и акватории, но и примыкающую к морю сушу с активным влиянием моря в разных широтах и географических зонах. В пределах географической оболочки такое положение неповторимо и является главнейшим отличием ПМПК. В итоге создается высокая степень физико-географического разнообразия, а значит – «ландшафтного» (природного) разнообразия ПМПК на контакте между двумя стихиями («Океан–Суша»).

*Дифференциация осадочного материала*, который сносится с суши и накапливается в береговой зоне, формирует один из важнейших компонентов

прибрежно-морского природного комплекса. Экзогенный процесс литогенной дифференциации обеспечивается громадным напряжением волнового энергетического поля – механической энергии. Недаром в океанологии береговая зона именуется «зоной высоких энергий океана», даже, несмотря на исключительно сильные, несравненно более сильные штормы «ревущих сороковых широт» и других акваторий Мирового океана. Ветровые волны, приходящие из открытой части океанов, способны в пыль раздробить прочнейшую горную породу, забросить 100-килограммовый обломок породы на высоту до 70-80 м, повалить бетонный волнолом длиной 600-900 м, выбросить на берег судно длиной до 250-350 м, в течение одного сильного шторма переместить миллионы тонн наносов на десятки км. Поэтому в береговой зоне глубоко и всеобъемлюще видоизменяется весь исходный осадочный материал под влиянием вначале механической дезинтеграции, а затем – и гидрогенной дифференциации [13, 15].

В этой связи получается, что прибрежно-морской комплекс постоянно пополняется осадочным материалом, который непрерывно перерабатывается в прибрежно-морские наносы. С другой стороны, находящиеся в береговой зоне наносы расходуются на пополнение аккумулятивных форм рельефа (бары, косы, пересыпи, томболо, террасы и др.). Поэтому в общем ПМПК являются средой постоянного и весьма интенсивного текущего обмена литогенного субстрата. Особенно ярко данный обмен представлен на берегах дельтового типа. Такая особенность является неповторимой, уникальной, на дне открытого океана и на суше не встречается.

Весь терригенный, биогенный и хемогенный материал в береговой зоне оказывается в совершенно новых и необычных фациальных условиях, которые не бывают на суше. Вместо пылеватых, с включением крупных и мелких обломков, угловатых, неправильной формы, очень плохо отсортированных ($S_o$ = 4-9), в процессе гидрогенной дифференциации появляются наносы другого состава. Исходный мелкозем удаляется в открытое море под влиянием ветроволновых, приливных и анемобарических течений разных типов. Поэтому наносы прибрежно-морского происхождения представляют собой массу частиц горных пород и осадков узкофракционного состава, разной плотности, хорошо окатанных, близких правильной форме, с повышенной гидравлической крупностью у каждой фракции.

После прохождения процесса гидрогенной дифференциации масса наносов образует субстрат различного состава. Это могут быть группы: *а*) массы песка с примесями других фракций или без них, *б*) массы гравия с примесями других фракций или без них, *в*) массы гальки разного происхождения с примесями других фракций или без них. Такой субстрат для береговой зоны является характерным, поскольку представлен вдоль 35% длины береговой линии Мирового океана [1, 13, 14]. Но на суше он, строго говоря, встречается очень редко, в частности, в зоне влияния флювиогляциальных потоков или в очагах подвижных песков в пустыне. Но ни в одном, ни в другом случаях нет влияния волнового потока и соленой воды во время морских волнений.

Поскольку ежегодно в береговую зону поступает значительное количество осадочного материала из разных источников, то, согласно Ю.Д. Шуйскому [13, 15] и Е.М. Емельянову [6], накапливается громадное количество наносов оригинального состава, а эта зона представляет собой один из самых мощных экзогенных седиментационных барьеров на Земле. По сути, именно эта зона сильнее остальных регулирует состав терригенного материала на дне шельфа и более глубоких областей на дне океана. Конечно, континентальные ландшафты тоже принимают участие в питании дна океана осадочным материалом, но только не напрямую, а через речные потоки, временные водотоки и ветровую эрозию. Поэтому и характер этого влияния другой, и состав таких осадков иной, и их количество меньше.

Учение о барьерах подчеркивает [6, 15], что первый океанический барьер приурочен к береговой зоне «высоких энергий» и является седиментационным. Он задерживает относительно крупные терригенные и талассогенные частицы, в разных частях береговой зоны различный. Чаще всего природа береговой зоны способствует задержке и накоплению частиц крупнее 0,05-0,1 мм. С увеличением уклонов подводного склона и напряженности волнового поля, увеличивается крупность наносов, выносимых в открытый океан, причем, не менее 10 *млн м*$^3$*/год* дают абразионные процессы [2]. Следовательно, разные участки береговой зоны на разных морях пропускают на шельф и в открытое море наносы разной крупности. Весь спектр размеров выводит из береговой зоны система подводных каньонов и прибрежные морские льды. Поэтому направленность механической дезинтеграции, волновой дифференциации и механизмов выноса из береговой зоны бывают различными. Отсюда следует еще одна особенность ПМПК: на разных участках береговой зоны аккумулятивные формы создают различную литогенную основу ландшафта («аквашафта»). В большинстве случаев в верхнем слое несвязных наносов создается кислородный (окислительный) режим. В итоге «сжигается» органика и действуют крайне неблагоприятные процессы образования почв.

Средний линейный фракционный размер наносов, учитывая группы *а–в*, обусловливает сравнительно большой объемный вес в связи с редкой упаковкой и малой плотностью ($\delta \geq 1{,}25$ *т/м*$^3$). К тому же толща наносов в береговой зоне является сыпучей, неконсолидированной, несцементированной. Она испытывает непрерывные вертикальные и горизонтальные деформации под влиянием гидрогенных механизмов «намыв–размыв». В типичных условиях аккумулятивных форм береговой зоны (например, песчаные формы рельефа южной и восточной Балтики, северной части берега Черного моря, западной части п-ова Камчатка, западного берега п-ова Зеландия, северного берега Мексиканского залива и др.) величина вертикальных деформаций этих форм составляет до 5-8 м на океанических участках и до 3-6 м на участках внутренних морей. При этом горизонтальные смещения береговых линий, а с ними – и поперечного профиля, может достигать до 70-110 м на океанических участках

и до 50-80 м на песчаных берегах внутренних морей во время одного сильного шторма или в течение нескольких штормов в течение одного сезона года [7, 13, 14]. Такая подвижность «*аквашафтов*» в береговой зоне является одной из важнейших особенностей, которая отличает ПМПК от наземных ландшафтов [5]. Те изменения субстрата, которые происходят в течение часов или недель, в условиях континентальных ландшафтов происходят в течение сотен и даже тысяч лет.

Как видим, наряду с развитием окислительного режима в верхнем слое аккумулятивных форм береговой зоны, типичной является подвижность этого субстрата. От шторма к шторму меняется высота, ширина и форма поперечного профиля. Постоянно вымывается органика. Да и распространение растений и животных ограничено. Это значит, что в условиях береговой зоны и влияния гидрогенного фактора в общем крайне неблагоприятны процессы образования почвенного покрова и формирования почв. Как видим, такое состояние расценивается как еще одно принципиальное отличие прибрежно-морского природного комплекса «береговая зона моря» от континентальных ПК. Следовательно, в данном случае крылатое выражение «почва – зеркало ландшафта» не подходит. Получается, что отсутствие почвенного покрова или его пионерное зародышевое состояние является одним из главнейших признаков «аквашафта».

Тем не менее, природные комплексы, весьма близкие к наземным ландшафтам встречаются на морских берегах на участках распространения очень слабых процессов дифференциации осадочного материала, ослабленного преобразования наносов, несущественного влияния гидрогенного фактора и, как следствие, – доминирования неволнового фактора [4, 5, 11]. Они встречаются на ярко выраженных отмелях, блокированных подводными и надводными грядами и валами, внутри небольших очень мелких заливов и бухт. Их также не называют ландшафтами, не считают связанными с дифференциацией наносов и влиянием волнового фактора, а относят к «водно-болотным угодьям».

*Особенности движения наносов в береговой зоне* связаны с влиянием механической энергии ветровых, анемобарических, приливных волн и ими вызванных течений. Часть прибрежно-морских природных комплексов образовалось под водной толщей, покрыто водой. Эти особенности, наряду с другими, также отличают ПМПК от континентальных ТПК. Особенно контрастные отличия характерны для движения вещества, которое в береговой зоне чаще всего представлено массами наносов.

Движение наносов представляет собой обязательное условие существования ПМПК. Их высокая подвижность обусловлена исключительно высокой напряженностью волно-энергетического поля. В то же время подвижность субстрата континентальных ландшафтов настолько незначительна, что принимается квазистабильной. В сравнении с течениями береговой зоны, крайне медленными являются миграции почвенных растворов на суше. Соответственно, на десятилетия и столетия растягивается образование плодородного горизонта и структура слоя почвы вообще. Процессы эрозии почвы приводят к сносу почвенных

частиц от высоких к низким отметкам под влиянием силы тяжести, и этот эрозионный процесс ведет к ущербу для мощности почвы. Скальный субстрат в общем не столь благоприятен для развития ландшафта, как слой аккумуляции осадочного материала, на котором частицы породы распределяются в соответствии с влиянием текучих вод и действием силы тяжести.

В береговой зоне скальный субстрат может быть представлен природным комплексом с высокой степенью экологического разнообразия. Например, на подводном склоне заливов Аляска и Бискайский, вдоль Кольских берегов Белого моря или в Шантарском районе Охотского моря распространены растительные ассоциации *Laminaria saccharina* (L.) J.V.Lamour, *Macrocystis pyrifera* (L.) C.Agardh, *Anphelcia plicata* (Huds.) E.M. Fries, *Alaria praelonga, A. Esculenta* (L.) Grev., *Fucus vesiculosus* L., *Lessonia laminariaeoides* J.V. Lamour, *Cystoseira crassipes*, *Agarum fimbriatum* Harvey, *Zostera marina* L., *Zostera noltii* Hornem и др. Однако, несмотря на высокую биологическую продуктивность и относительное гидродинамическое спокойствие, эти растения не приводят к плодородному слою в береговой зоне. Мало того, многие из красных и зеленых водорослей, прикрепляясь к субстрату ризоидами, благоприятствуют отрыву значительного количества обломков горных пород от дна во время штормов и увеличению количества грубообломочных наносов [8, 10, 14]. Широко распространено влияние камнеточцев и илоедов. В качестве примеров можно привести Шантарский район Охотского моря, вдоль п-ова Корнуолл при выходе из Ла-Манша, берега штата Орегон (США), берег Тарханкутского п-ова юго-западнее косы Бакал на Черном море и др. Здесь биогенная абразия и процессы биотурбации весьма интенсивны, но почвенный слой не образуется.

Прежде всего, осадочный материал поступает в береговую зону как с суши, так одновременно и с прибрежных мелководий, а в первую очередь – с абразионного подводного склона. Снос осадков с суши (из рек, из клифов, в эоловых потоках, вместе со льдом, из вулканов) сопровождается переходом во взвешенное состояние большей части всей массы (в среднем 60-80% в разных морях). Тем более, если это происходит в период сильного шторма. Мутность прибрежных вод может достичь значительных концентраций, максимум до 10-30 *г/дм*$^3$. Поэтому волновыми энергетическими и градиентными течениями, компенсационными противотечениями на стадии затухания шторма основная часть осадочного материала во взвешенном состоянии удаляется из береговой зоны по подводному склону в открытое море. Одновременно в пределах «аквашафтов» более крупные фракции осадочного материала под влиянием доминирования положительных волновых скоростей движутся преимущественно вверх по подводному склону в сторону береговой линии, преодолевая силу тяжести. В этом явлении кроется еще одно отличие прибрежно-морских природных комплексов от континентальных. В пределах континентальных ландшафтов категорически невозможно движение осадочной массы вверх по склону, от низких батиметрических отметок в сторону более высоких.

Преимущественное движение наносов вверх по склону против силы тяжести абсолютно доминирует в полосе зоны разрушения волны на мелководье, между зонами трансформации и прибойной в придонном горизонте. Это соответствует механизму действия нейтральной линии: от нее ближе к берегу основная масса наносов волнового поля движется у дна вверх по склону, а дальше от берега в сторону открытого моря движутся главным образом взвешенные наносы в токах компенсационных течений по механизму денивеляции уровня моря [2, 7]. Взвесь движется в сторону моря и в зоне разрушения волны, но в поверхностном горизонте.

Во время волнений в зоне развития прибойного потока основная масса воды над подводным склоном вовлекается в систему волновых течений, с итоговым вектором движения потока вдоль берега. Такое явление в этой зоне формируется по всей толще воды. Соответственно, вдоль берега, а точнее – вдоль изобат подводного склона, движутся и прибрежно-морские наносы. В природе такое явление встречается очень редко, но особенно редко – в пределах ландшафтных систем суши. А в береговой зоне оно является характерным. Это явление представляет собой еще одно отличие прибрежно-морских природных комплексов от континентальных природных комплексов.

Для многих природных комплексов типичным является произрастание древесной растительности. Деревья характеризуются вертикально растущим стволом, который не в состоянии повторять форму ветровых потоков так, как это могут гигантские водоросли на подводном склоне (анфельция, фукусы, ламинарии, лессонии и др.) под влиянием потоков морской воды. При этом в лесах образуется природный комплекс именно благодаря деревьям. В составе такого комплекса создается определенная температура, особый режим влажности, образуется подстилка из отмершей растительности, которая влияет на сток воды. И, конечно же, в составе ПК образуется оригинальный почвенный покров, чего не наблюдаем в береговой зоне. Здесь важно подчеркнуть, что сквозь заросли водорослей движется масса наносов, как минеральных, так и органических, а по территории континентального ПК такое явление не наблюдается.

*О различиях экзогенного рельефа*. В географической науке авторы чаще всего сходятся на том, что эндогенный рельеф на Земле является азональным. Применительно к береговой зоне это правило выражено в том, что такие формы можно встретить в её любой части, на берегу и на подводном склоне, на материке и на островах, на разных широтах, в разном климате, но вместе с тем они чужды прибрежно-морским фациальным условиям. Однако, они создают исходное расчленение морских (океанических) побережий, которое дает дальнейшее направления развития прибрежно-морского рельефа [7, 14]. При этом берег и подводный склон одновременно испытывают абразионный врез, выравнивание или дополнительное усложнение. Это означает включение в действие литодинамических свойств абразии, накопление наносов и, как следствие, – образование аккумулятивных форм прибрежно-морского генезиса.

В настоящее время наибольшую длину вдоль берегов Мирового океана занимают именно абразионные формы рельефа. Они образуют возвышенные берега, поскольку во время последней, голоценовой трансгрессии соприкосновение уровня моря произошло с положительными формами континентального рельефа (холмами и горными склонами различного происхождения, с положительными тектоническими складками). Переработка морскими волнами их крутых склонов привело к образованию наносов. Отрицательные формы явились очагом вторжения трансгрессивных вод или стали пологими поверхностями в области береговой линии. Ингрессионные заливы стали отделяться от моря барами, косами, пересыпями, а на пологих поверхностях, при наличии наносов, стали появляться и закрепляться пляжи, террасы и береговые равнины.

Структуры, в которых выработаны формы и типы береговой абразии, могут иметь различное происхождение: вулканическое, тектоническое, гляциальное, сейсмическое. От этого зависит геологическое строение тех форм берегового рельефа, которые вырабатываются. Процессы абразии в них также протекают различно, в зависимости от размеров, геологического строения, от энергии волнового влияния, от баланса наносов и других причин [12, 13]. В результате в природе береговой зоны выделено 10 динамических типов клифов и 13 динамических типов бенчей.

Каждый тип рельефа несет на себе уникальные черты, характеризуется своими особыми фациями и рядами фаций, что в современном ландшафтоведении не учитывается. В отличие от континентальных природных комплексов разного уровня организации, их природная дифференциация связана с влиянием морского гидрогенного фактора, подавляющего действия механической энергии, несравненно более высокой скорости преобразования, а также постоянными деформациями, особенно у аккумулятивных форм.

Надводные формы абразии характеризуются такими типами, как механические, биогенные, хемогенные, термоабразионные, денудационные. Каждый элемент каждого их типа образует урочища, в частности, урочище верхней части абразионно-обвального клифа (типично наиболее частое разрушение), урочище его средней части (типичен транзит обвалившихся, оползающих, осыпающихся, смываемых, скатывающихся обломков и мелкозема), урочище подножья (волноприбойные ниши и ступени, накопления делювия и пролювия), ряды фаций на прилегающем односклонном пляже. Гораздо более сложными являются абразионно-оползневые высокие склоны, на которых формируются приморско-оползневые типы местности [17] . К перечисленным урочищам добавляются соответствующие ПК оползневых террас, еще одна генетическая совокупность элементарных ПК. Подобных природных комплексов, которые содержали бы все уровни организации и природных факторов, их формирующих, нет в условиях влияния типичных морских (океанических) ПК и типичных континентальных ПК. Основное их отличие состоит в постоянном

и очень сильном размывающем влиянии ветровых волн и волновых течений. Поэтому подножье клифов непрерывно очищается от делювия и пролювия, что ведет к постоянному увеличению крутизны склона. Именно из него вытекают все остальные отличия данного приморско-оползневого типа местности. На суше он не встречается в том природном комплексе, как описан [17].

Среди биогенных форм рельефа специфическими чертами обладают коралловые постройки: барьерные (*barrier reefs*), окаймляющие (*fringing reefs*), кольцевые (*atolls, faros*), столовые (*table reefs*), холмистые (*coral knolls*), внутренние (*patch reefs, pinnacles*) [12]. Они образованы растущими живыми организмами, которые при отмирании оставляют после себя окаменевшие «скульптуры». Для коралловых природных компонентов, в отличие от континентальных, типичными являются наиболее высокие средние температуры «привóдного» воздуха (21-27ºС) и морской воды (≥18ºС, обычно 24-28ºС), с наибольшей средней соленостью (25-27‰) и значительной прозрачностью (25 м, до 35-45 м), обычно, причем, при влиянии очень сильного прибойного потока (высота волны перед обрушением (≥ 3-5 м). Мощный прибойный поток обусловлен приходом крупных волн зыби из циклонических областей океана и наличием очень крутого подводного склона. Эти волны хорошо промывают неровности, внутренние ходы и полости, создавая при этом стойкую окислительную среду и соответствующие значения $pH \approx 8{,}2\text{-}8{,}4$.

В данных условиях образуется очень сложный рельеф кораллового рифа, начиная от крутого внешнего склона, который изрезан промоинами под влиянием сильных обратных токов воды [2, 7, 14]. Она образует нижний этаж природного комплекса, некое множество шпор, полостей и каналов, соответствующего подурочищам. Верхняя часть склона образована рифовой полкой («*reef-flat*»), с водорослевым валом в вершине, настолько сложной, что ее целесообразно отнести к урочищам. Внешняя часть рифовой полки с рампартом («*rampart*») заканчивается рифовым понижением, предъостровным желобом стока воды от мощного окончательного обрушения волн («*mout*»). Поскольку средняя «обычная» продуктивность коралловых рифов барьерного типа составляет $10^3$ (*г/м*$^2$)/*год*, по К.Чейву (*S.Chave*), на фоне сильного влияния океанических волн, то надо ожидать и соответственно высокую литодинамическую функцию кораллового песка и щебня. Другие авторы, скажем, Т.Воган (*T.Vaughan*) и А.Мэйор (*A.Mayor*) на основании экспериментов установили, что вверх кораллы могут расти со скоростями 5-10 *см/год*. Хотя Ф. Шепард (*F.Shepard*) определяет рост со средней скоростью порядка 1 *см/год* в благоприятных условиях.

Поэтому природный комплекс коралловых построек включает в себя не только денудационные (абразионные) фации и ряды фаций, но также и аккумулятивные наносные, которые неразрывно связаны между собой. Чем больше скорости волновой переработки отмерших и окаменевших кораллов, тем больше образуется наносов и больше размеры сопряженных аккумулятивных форм. Тропические циклоны могут образовать длинные, широкие и высокие

гребни наносного материала на пляжах, как это произошло на атолле Фунафути во время циклона Бебе 21-22 октября 1972 г. Для коралловых построек вообще типичной является ситуация, когда скальный субстрат, подвергаясь разрушению, не уменьшается, а остается в исходных размерах, или даже становится бóльшим. Такие ПМПК не имеют аналогов в континентальных физико-географических условиях на суше. Необычными являются также и другие биогенные берега («*аквашафты*») Мирового океана: фитогенные, мангровые, ракушечные, а также ветровые и приливные осушки.

В береговой зоне широко распространены скальные горные породы разной прочности по степени сопротивляемости абразии и по физическим нагрузкам (крепость на одноосное сжатие, *кГ/м*$^2$). В условиях влияния моря, особенно во время штормов, каменные поверхности покрываются тонким слоем мелкой растительности. Эти ассоциации фитобентоса могут заселяться мелкими животными (червями, членистоногими, ракообразными). Часто скальный субстрат каменных отмосток, грядовых форм, эворзионных и карстовых поверхностей, абразионных террас является благоприятным для крепления к нему растений ризоидами. Растения здесь отличаются большим разнообразием. Они характеризуются высокой плотностью и биологической продуктивностью. Однако, при этом почвенный покров, ни даже педолиты, не образуются. Некоторое, относительно небольшое сходство они имеют с участками распространения абразионно-денудационных клифов. Но там каменные поверхности водой не покрыты, а находятся в сфере влияния брызг морской воды во время штормов и обледенения в период развития отрицательных температур воздуха. Особенно необычные природные комплексы встречаются в подводных пещерах, подверженных современному влиянию штормовых потоков воды в береговой зоне моря. Все эти комплексы обычно образуют фации и ряды фаций из категории «аквашафтов», а на суше в континентальных условиях они аналогов не имеют.

Таким образом, в физико-географических условиях береговой зоны выделяются абразионные формы рельефа как элемент ландшафта. К этим формам привязаны различные генетические комплексы рангов от фации до местности и даже физико-географической области. Однако, строение комплексов является разным, если эти формы рельефа сложены: *а*) прочными скальными породами; *б*) осадочными рыхлыми и слабосцементированными породами. Практически все различия между ПК суши и береговой зоны морей (океанов) начинаются с различий в генезисе и строении форм рельефа. В подавляющем большинстве случаев характер рельефа, через микроклимат и свойства литогенной основы, определяют характер природного комплекса, начиная от фации. Эта закономерность является всеобщей.

Несколько иными чертами строения и динамики обладают аккумулятивные формы рельефа в береговой зоне моря, особенно – песчаные. Они образуют настолько необычный специфический ландшафт, что во всех западных странах, включая США, он вводится в состав национальных парков, заповедников

и других заповедных территорий как наиболее редкий и ценный природный комплекс. В его структуре намечаются подсистемы с очень четкими границами. Крайние комплексы примыкают к водоемам – фронтальная сторона к морю и формируется морскими волнами разных типов, а обратная, тыльная – формируется волнами и колебаниями уровня в лагунах. Между ними, по центру аккумулятивной формы вдоль всей длины залегают типично континентальные формы рельефа – эоловые гряды, бугры и кочки. Такая четкая граница между комплексами различной природы – очень редкое явление. Она представляет собой одно из отличий прибрежно-морских природных комплексов разного ранга, которое обозначается в первую очередь формами рельефа [4, 16].

К другим отличительным чертам аккумулятивных форм берегового рельефа относятся: подвижность рельефа, подвижность субстрата, периодический смыв и размыв форм, периодическое затопление и осушение форм, строение экологического слоя, режим подземных вод, все характеристики растительности и животного мира, отсутствие сложившегося почвенного покрова, наличие педолитов, засоленность, неустойчивость природного комплекса. Все перечисленные особенности и отличия принимают другой облик и строение в тех случаях, когда аккумулятивная форма сложена гравийно-галечными, ракушечными или илисто-алевритовыми наносами.

*О названии природных комплексов в береговой зоне моря*. Таким образом, природные комплексы на морских и океанических побережьях являются разнообразными. Здесь, в этой статье идет речь далеко не о всех типах прибрежно-морских природных комплексов. Пока нами еще не выполняется корреляция с рангами континентальных ландшафтов – это разработки будущего. Тем не менее в целом неплохое звучание получил термин «*аквашафт*», обозначающий природные комплексы различного уровня организации (разного «ранга») в береговой зоне моря. Этот термин включает две части: латинское «*aqua*» (вода) и немецкое «*schaft*» (участок поверхности). Получается, что новый термин обозначает участок водной поверхности или участок, который формируется с участием воды.

Действительно, береговая зона включает в свой состав подводный склон, поверхность которого расположилась под слоем морской воды. Другая часть, берег, находится в надводном состоянии, но периодически подвергается либо затоплению (приливом или ветровым нагоном), либо доминирующему механическому влиянию водного волнового потока. К тому же основное количество энергии исходит из моря. Поэтому береговая зона представляет собой именно «*участок поверхности под влиянием воды*», и это свойство соответствует местоположению на окраине океанов и морей, структуре береговой зоны и закономерностям ее развития. Изложенные различия между прибрежно-морскими и континентальными природными комплексами отражают название прибрежно-морского «аквашафта». Поэтому такое название рекомендуется для определения прибрежно-морской природной системы береговой зоны моря.

## ВЫВОДЫ

Выполненные нами исследования позволили сформулировать ряд основных выводов, важных и с теоретической, и с практической точек зрения.

1. Отличительные черты природных комплексов на морских побережьях (в береговой зоне моря) сложились исторически, благодаря их расположению между сушей и океаном. В этой контактной среде, в системе активного взаимодействия экзогенных сил, в процессе постоянного взаимовлияния сформировались некие производные компоненты, образующие оригинальный комплекс, не имеющий аналогов на поверхности Земли.

2. Береговая зона Мирового океана протягивается вдоль всей береговой линии материков и островов в разных полушариях, на разных широтах, в разных климатических, геологических, тектонических и прочих природных условиях, что определяет разнообразие среды взаимодействия «Суша–Океан». Границы прослеживаются достаточно точно и четко. В их пределах береговая зона состоит из надводной и подводной частей. Основным фактором развития является механическая энергия морских волн, а остальные виды энергии (световая, тепловая, химическая, гравитационная и др.) имеют несущественное влияние. Все это присуще только прибрежно-морскому природному комплексу и на суше не имеет аналогов.

3. Литогенная основа природных комплексов отличается широким распространением прочных скальных пород, рыхлых гравийно-песчаных и илисто-алевритовых поверхностей. Причем, илисто-алевритовые часто засолены, залегают на ветровых и приливных осушках. Влияние морских вод приводит к распределению окислительных условий в песчаной наносной толще, к высокой подвижности рыхлых наносов, к сильным механическим усилиям водного потока на скальной поверхности, периодическому осушению и затоплению на приливных морях. Такие условия развития на континентальных ландшафтах не наблюдаются.

4. Исключительно высокий энергетический потенциал береговой зоны Океана определяет высокие скорости изменения рельефа и наносов в береговой зоне. Именно от них зависят другие составляющие природного комплекса: внутренние растворы, растительность, животный мир, гидрохимические черты. Важно, что последствия антропогенного влияния (положительные и отрицательные) сказываются также очень быстро – в течение одного шторма, суток, месяца или сезона года.

5. До настоящего прибрежно-морские природные комплексы и береговая зона в целом не имеют собственного названия. Называть их «*landschaft*», как и на суше, нельзя, поскольку единый водно-континентальный комплекс формируется морскими волнами, волновыми течениями, колебаниями уровня воды, т.е. с обязательным участием «*wasser*». Ранее автором было предложено несколько вариантов термина, но ни один из них не прижился. Поэтому на сегодняшний день природный комплекс береговой зоны Океана предлагаю называть «*аквашафт*». Такое название более точно обозначает сущность этого комплекса.

## Список использованной литературы


1. *Айбулатов Н. А.* Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии [Текст] / Н. А. Айбулатов. – Москва: Наука, 2005. – 370 с.
2. *Айбулатов Н. А.* Геоэкология шельфа и берегов Мирового океана [Текст] / Н. А. Айбулатов, Ю.В. Артюхин. – СПб: Гидрометеоиздат, 1993. – 304 с.
3. *Арманд Д. Л.* Наука о ландшафте: основы теории и логико-математические методы [Текст] / Д. Л. Арманд. – Москва: Мысль, 1975. – 288 с.
4. *Выхованец Г. В.* Эоловый морфогенез на морском берегу [Текст] / Г. В. Выхованец. – Одесса: Астропринт, 2003. – 368 с.
5. *Выхованец Г. В.* Значение ландшафтной структуры в развитии песчаных аккумулятивных форм рельефа в береговой зоне морей [Текст] / Г. В. Выхованец, И. И. Волкова, О. И. Рябкова // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2002. – № 4. – С. 65 – 78.
6. *Емельянов Е. М.* Барьерные зоны в океане: осадкообразование, рудообразование, геоэкология [Текст] / Е. М. Емельянов. – Калининград: Янтарный Сказ, 1998. – 416 с.
7. *Зенкович В. П.* Основы учения о развитии морских берегов [Текст] / В. П. Зенкович. – Москва: Изд-во АН СССР, 1962. – 710 с.
8. *Каплин П. А.* Берега: Природа мира [Текст] / П. А. Каплин, О. К. Леонтьев, С. А. Лукьянова, Л. Г. Никифоров. – Москва: Мысль, 1991. – 479 с.
9. *Лымарев В. И.* Основы береговедения / В. И. Лымарев, П. Ф. Бровко. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1997. – 121 с.
10. *Мануйлов В. А.* Подводные ландшафты залива Петра Великого [Текст] / В. А. Мануйлов. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1990. – 168 с.
11. *Петров К. М.* Подводные ландшафты: теория, методы исследования [Текст] / К. М. Петров. – Ленинград: Наука, 1989. – 130 с.
12. *Шепард Ф. П.* Морская геология [Текст] / Ф. П. Шепард. – Ленинград: Недра, 1976. – 488 с.
13. *Шуйский Ю. Д.* Проблемы исследования баланса наносов в береговой зоне морей / Ю. Д. Шуйский. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1986. – 240 с.
14. *Шуйський Ю. Д.* Типи берегів Світового океану [Текст] / Ю. Д. Шуйський. – Одеса: Астропринт, 2000. – 480 с.
15. *Шуйский Ю. Д.* Береговая зона как природный географический барьер в Черном и Азовском морях [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Проблеми екології Чорного моря /Відп. ред. Г. Г. Мінічева та Б. М. Кац. – 2004. – Вип. 6. – С. 557 – 565.
16. *Шуйский Ю. Д.* Природа Арабатской Стрелки на восточном побережье Азовского моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2007. – № 4. – С. 27 – 38.
17. *Шуйский Ю. Д.* Основные особенности природы приморско-оползневого типа физико-географической местности (на примере северных берегов Черного моря) [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2007. – № 6. – С. 21 – 34.


## References


1. Ajbulatov, N. A. (2005), *Deyatelnost Rossii v pribrezhnoj zone morya i problemy ekologii* [*Activity of Russia in a neritic region of a sea and an ecology problem*], Moskow: Nauka, 370p.
2. Ajbulatov, N. A., Artyuhin, Yu. V. (1993), *Geoekologiya shelfa i beregov Mirovogo okeana* [*Geoecology of a shelf and coast of the World ocean*], SPb: Gidrometeoizdat, 304p.
3. Armand, D. L. (1975), *Nauka o landshafte: osnovy teorii i logiko-matematicheskie metody* [*Science about a landscape: bases of the theory and logical-mathematical methods*], Moskow: Mysl, 288p.
4. Vyhovanec, G. V. (2003), *Eolovyj morfogenez na morskom beregu* [*Eolovyj morphgenesis on sea coast*], Odessa: Astroprint, 368p.
5. Vyhovanec, G. V., Volkova, I. I., Ryabkova, O.I. (2002), Znachenie landshaftnoj struktury v razvitii peschanyh akkumulyativnyh form relefa v beregovoj zone morej [Value of landscape frame in development of sandy accumulative forms of a relief in a coastal region of seas], *Ekolohiya dovkillya ta bezpeka zhyttyediyalnosti*, No 4: 65, 78p.
6. Emelyanov, E. M. (1998), *Barernye zony v okeane: osadkoobrazovanie, rudoobrazovanie, geoekologiya* [*Barrier regions at ocean: sludge formation, рудообразование, geoecology*], Kaliningrad: Yantarnyj Skaz, 416p.

7. Zenkovich, V. P. (1962), *Osnovy ucheniya o razvitii morskih beregov* [*Doctrine bases about development of sea coast*], Moskow: Izd-vo AN SSSR, 710 p.
8. Kaplin, P. A., Leontev, O. K., Lukyanova, S. A., Nikiforov, L. G. (1991), *Berega: Priroda mira* [*Shores: Nature of the World*], Moskow: Mysl, 479 p.
9. Lymarev, V. I., Brovko, P. F. (1997), *Osnovy beregovedeniya* [*Bases of the Coastal Science*], Vladivostok: Izd-vo DVGU, 121p.
10. Manujlov, V. A. (1990), *Podvodnye landshafty zaliva Petra Velikogo* [*Underwater landscapes of Peter the Great bay*], Vladivostok: Izd-vo DVGU, 168p.
11. Petrov, K. M. (1989), *Podvodnye landshafty: teoriya, metody issledovaniya* [*Underwater landscapes: the theory, research methods*], Leningrad: Nauka, 130 p.
12. Shepard, F. P. (1976), *Morskaya geologiya* [*Sea geology*], Leningrad: Nedra, 488 p.
13. Shuisky, Yu. D. (1986), *Problemy issledovaniya balansa nanosov v beregovoj zone morej* [*Problems of research of balance of deposits in a coastal region of seas*], Leningrad: Gidrometeoizdat, 1986. – 240 p.
14. Shuisky, Yu. D. (2000), *Typy beregiv Svitovogo okeanu* [*Types of the shores the World Ocean*], Odesa: Astroprint, 480p.
15. Shuisky, Yu. D. (2004), Beregovaya zona kak prirodnyj geograficheskij barer v Chernom i Azovskom moryah [Coastal zone as a connatural geographical barrier in Black and Azov seas], *Problemi ekologiї Chornogo morya*, No 6, pp. 557 – 565.
16. Shuisky, Yu. D. (2007), Priroda Arabatskoj Strelki na vostochnom poberezhe Azovskogo morya [The nature of the Arabatsky Finger at east coast of sea of Azov], *Ekologiya dovkillya ta bezpeka zhittєdiyalnosti*, No 4, pp. 27 – 38.
17. Shuisky, Yu. D. (2007), Osnovnye osobennosti prirody primorsko-opolznevogo tipa fiziko-geograficheskoj mestnosti (na primere severnyh beregov Chernogo morya) [The main features of the nature of coastal-landslide type of physical-geographical area (on an example of the northern coast of the Black Sea)], *Ekolohiya dovkillya ta bezpeka zhyttyediyalnosti*, 6: 21 – 34.

Поступила 25.01.2015

**Ю. Д. Шуйський**, професор
кафедра фізичної географії та природокористування.
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, 65082, Одеса-82, Україна
physgeo_onu@ukr.net

## ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ У БЕРЕГОВІЙ ЗОНІ МОРІВ

**Резюме**

Поточного часу розробляється глобальне узагальнення про природні комплекси різних рангів та різних рівнів організації на поверхні материків (островів), на дні глибоководних морів та океанів, та між ними в береговій зоні Світового океану. Здійснена спроба виконати порівняльний аналіз особливостей та властивостей прибережно-морських природних комплексів (ПМПК), з одного боку, а з іншого – континентальних територіально-природних комплексів (ТПК). Були визначені межі берегової зони, показані провідну різницю між складовими частинами ПМПК та ТПК. Був виконаний аналіз літодинамічних рис берегової зони, особливостей руху наносів, морфології та морфодинамики, прояву не хвильових процесів в контактному прибережно-морському середовищі. Пояснено високу динамічність елементів берегової зони в умовах дуже напруженого хвильового поля на підводному схилі. Прибережно-морські природні комплекси запропоновано називати «аквашафтами».

**Ключові слова**: природний комплекс, берегова зона, ландшафт, межі, рельєф, динаміка, аналіз.

**Yu. D. Shuisky,** professor
Physical Geography Dept.
Odessa I. I. Mechnikov National University,
2, Dvoryanskaya Str., Odessa-82, 65082, Ukraine
physgeo_onu@ukr.net

# NATURAL COMPLEX PECULIARITIES IN COASTAL ZONE OF SEAS

**Abstract**

*The aim* of this work is to identify natural features of coastal marine systems, with their hierarchical factors and units within the coastal zone of the seas. This direction in the teaching of landscapes in general not developed, excluding only a small number of primary provisions.

*Methodology.* Methodological basis of the study is a comparative analysis of coastal marine natural territorial systems, on the one hand, and continental natural territorial systems, on the other hand, to highlight the main features and differences between systems within the coastal zone of the sea. To develop the theme of the article a particular importance has the study of the author on coasts of different seas. He investigated the natural territorial systems of different type – abrasion and accumulative, including their characteristics, structure, different dynamics, interaction of the system components and their components.

*Results.* During the current time scientists is working out different chapters on natural complexes of mainland (islands), in oceanic abyssal bottom and between them on natural contact «Land–Ocean». This contact environment is the coastal zone, that contents original intermediate components and elements as a result of interaction between Land and Ocean natural systems. In the article the attempt of comparative analysis was undertook for elucidation of contrasts and properties of shore-marine natural complexes (SMNC), from one side, and from other side – contrasts and properties of continental natural complexes (CNC). The clear boundaries of coastal zone were estimated and discovered its basic properties. Lithodynamical contrasts analysis was carry out in regions of coastal environments. In addition, natural features of sediment movements, sedimentary differentiation and regime of alongshore drift flows were detected and estimated. Differences between continental and coastal processes given possibilities of distinguishes between SMNC and CNC. Clean term notion were elaborated for coastal landscape systems in different conditions and regions.

**Keywords**: natural complex, coastal zone, landscape, boundaries, relief, dynamic, analysis.

УДК 551.435.3 + 551

**Г. В. Выхованец**, доктор геогр. наук, профессор
кафедра физической географии и природопользования,
Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова,
ул. Дворянская, 2, Одесса-82, 65082, Украина
physgeo_onu@ukr.net

# ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОДЕССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО (ГОСУДАРСТВЕННОГО) УНИВЕРСИТЕТА

В настоящее время основным центром географической науки «береговедение» в Украине оказался Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова. В 20-е годы XX века на кафедре физической географии начались физико-географические исследования берегов Черного моря. В 30-х годах была разработана первая специальная программа на основании теории береговедения. Представитель кафедры – Георгий Аксентьев – в 1952 году стал членом Береговой секции АН СССР. Его ученик Юрий Шуйский возглавил кафедральные береговые исследования в 1972 году. Он создал научную школу «Теория и практика береговедения». Школа включает докторов и кандидатов наук, создает большинство публикаций, осуществляет большинство экспедиционных исследований, выполняет большинство заказов от сторонних организаций. Сегодня кафедра является единственным центром теоретических исследований и подготовки специалистов-береговедов в Украине.

**Ключевые слова**: Береговая зона, кафедра физической географии, экспедиции, исследования, абразия, аккумуляция, эоловый процесс, строительство.

## Введение

Объектом физической географии как естественной науки является географическая оболочка. В отличие, скажем, от химии, этот объект расположен не под крышей здания или сооружения, а под открытым небом. Это требует особого подхода к исследованиям, не похожего на те, которыми характеризуются другие фундаментальные науки. Эта особенность состоит в том, что первичная информация по географии получается во время экспедиционных полевых маршрутных и стационарных исследований, а также путем применения модельных лабораторно-экспериментальных работ. Со времени появления кафедры физической географии маршрутно-экспедиционные и стационарно-экспедиционные исследования давали основную часть необходимой физико-географической («природно-географической») информации. Поэтому экспедиционная деятельность занимает важнейшее место в географии. В настоящее время она требует анализа, осмысливания, рассмотрения для усовершенствования и поиска новой методики. В этой связи тема статьи является *актуальной*.

 © Г. В. Выхованец, 2015

На кафедре физической географии экспедиционные работы являются разнообразными. В течение всей истории ее существования они были посвящены исследованиям моря, атмосферы, поверхностным водам, льдам, ландшафтам, рельефу, растительности. Причем, в условиях моря и суши. В течение последних десятилетий прижились исследования по геоинформатике и геоинформационным методам. Но особенно прочное место заняла геоморфология и береговедение. С 60-х годов XX столетия основная часть экспедиционных исследований выполнялась в береговой зоне многих морей Мирового океана.

Исходя из изложенного, *цель работы* можно определить как ретроспективный анализ и оценку эффективности полевых экспедиционных исследований кафедры физической географии в береговой зоне морей, важных для развития теории географии и решения народно-хозяйственных практических задач. Для достижения цели работы были решены следующие *основные задачи*: *а*) рассмотреть начальные этапы экспедиционной деятельности в береговой зоне морей; *б*) оценить период активного развития экспедиционных береговых исследований на кафедре; *в*) проанализировать эффективность новейших маршрутных и стационарных исследований природы береговой зоны моря; *г*) выполнить оценку новейших экспедиционных исследований береговой зоны различных морей. *Объектом* исследований является экспедиционные исследования береговой зоны Черного и Азовского морей сотрудниками кафедры физической географии и природопользования Одесского национального (государственного) университета, п*редметом* – ретроспективный анализ и оценка эффективности экспедиционных исследований природы береговой зоны морей.

Физико-географические экспедиционные исследования могут быть маршрутными и стационарными. Маршрутные охватывают определенную длину и ширину береговой зоны, включая берег и подводный склон. С них практически всегда начинается географическое исследование. Итогом становятся закономерности распространения и структура тех или иных прибрежно-морских комплексов на разных участках и построение тех или иных схем, планов и карт. Стационарные ставят своей задачей выявление динамики элементов береговой зоны, ее изменение в течение различной длительности отрезков времени. В первую очередь исследуются те объекты береговой зоны, которые имеют наиболее важное хозяйственное значение.

## Материалы и методы исследования

В основу данной работы положены материалы исследования береговой зоны Черного и Азовского морей сотрудниками кафедры физической географии и природопользования Одесского национального университета имени И. И. Мечникова. Для этого были собраны записи и полевые дневники сотрудников, уточнены воспоминания, проверены публикации, подготовленные по материалам той или иной экспедиции. Рассмотрение, анализ и оценка различных (ландшафтных, картографических, геоморфологических, береговых и др.)

экспедиционных исследований были систематизированы и сопоставлены. Значительное место занимает опросная информация участников экспедиций на побережьях Черного и Азовского морей, независимо от того, на каком участке побережья выполнялись научные экспедиционные исследования. Это позволило получить основные результаты тех или иных экспедиций, совершенных в различные годы, но исследовавших те же объекты географической оболочки. При этом применялись теоретические методы: сравнительно-географический, системный, аналитический, ретроспективный, картографический. Обобщение по данной теме выполнялось в соответствии с методикой, предложенной В. П. Зенковичем [14], и с той, которая сложилась на кафедре во время прибрежно-морских исследований.

**Результаты исследования и их обсуждение**

*Начальный этап береговых исследований в Одессе*. Одесса – относительно молодой город, был основан в конце ХУШ века как торговая гавань. Поэтому выбор места для нового города определялся, прежде всего, – наличием удобной гавани для организации порта. О процессах разрушения берега моря в то время никто и не задумывался. Однако, спустя некоторое время возникли первые проблемы в связи с разрушением берега моря. Материалы представляли собой описания оползней еще с конца ХУШ века [3, 14, 17]. Строительство города и порта, освоение прилегающей территории требовало знания о природе береговой зоны в целом и отдельных процессах и явлениях, – в частности. С этого времени начались исследования береговой зоны Черного моря в районе Одессы между м. Бол. Фонтан и портом. Следует отметить, что эти исследования были эпизодическими, очень часто описательного характера. Наблюдения велись визуально, без применения геодезических и иных измерительных приборов. Такого рода исследования продолжались до конца XIX и начала XX века. Особенно весомый вклад в натурные исследования были внесены О. Г. Нудельманом, Н. Ф. Погребовым, М. П. Рудским, И. Ф. Синцовым, А. М. Дранниковым, Н. А. Соколовым и др., которые стали предшественниками развития береговой науки в Одессе.

Начиная с 20-х годов XX века, были организованы исследования берегов для целей проведения берегоукрепительных работ. К сожалению, они не были доведены до логического конца по причине начала Второй Мировой войны. После войны исследования берегов для целей берегоукрепления продолжались. Для этого была организована специальная противооползневая станция Министерства геологии и охраны недр СССР. Но и эти исследования также были эпизодическими и представляли собой единичные замеры от реперных точек. Важно, что началось время инструментальных измерений.

Не остались в стороне от изучения этой проблемы и ученые кафедры физической географии Одесского государственного университета им. И. И.Мечникова. Первые длительные стационарные исследования абразионных берегов

были начаты Г. Н. Аксентьевым [17, 36]. Они проводились в соответствии с программой, разработанной профессором И. Д. Андросовым еще в 1932 г. Тогда молодой инженер выполнил топографическую съемку Одесского оползневого берега между мысами Ланжерон и Большой Фонтан в масштабе 1:2000. Съемка сопровождалась подробными описаниями. Новым было применение штанги-шайбы для измерений вертикальных деформаций слоя наносов и скоростей донной абразии – впервые в СССР и мировой практике. Язык оползня исследовался с помощью «портативной» переносной буровой платформы, – нового и весьма эффективного прибора, изобретенного Г. Н. Аксентьевым.

В 1947 г. Г. Н. Аксентьев заложил два стационарных участка к югу от Одессы у северного крыла Люстдорфской балки и у Санжейского маяка. Стационары представляли собой реперную сеть вдоль берега, протяженностью около 500 м [36]. Ежегодно на этих стационарах проводилась тахеометрическая съемка верхней и нижней кромки клифа и ширины пляжа, а затем в камеральных условиях на планшеты выносилось их плановое положение. В качестве исходного Г. Н. Аксентьев использовал топографический план (масштаб 1:1000), снятый в 1921 г. на участке заложения маяка «Санжейский». Использование такой методики давало возможность получить не только максимальные и минимальные значения отступания морского берега за год, но и осредненные значения по всему стационарному участку. В конце 40-х годов Г. Н. Аксентьев выполнил уникальную серию натурных экспериментов по определению энергии ветровой волны [1]. В начале 50-х годов он выполнил повторную съемку оползневого берега, сопоставил береговой рельеф 1932 и 1951 гг. Эти и другие исследования позволили ему в 1955 г. защитить кандидатскую диссертацию, первую в ОНУ по береговой тематике. Обобщение результатов длительных натурных исследований позволило Г. Н. Аксентьеву [2] выявить природный механизм действия языка оползня скользящего типа и его значение в оползневом процессе на северном берегу Черного моря. На основании ежемесячных работ на 3-х участках в районах Аркадии, Большого Фонтана и Люстдорфа были выявлены закономерности сезонных изменений волновой энергии, скорости абразии фронтальной части нижней оползневой террасы, ширины, высоты и объема пляжа, состава пляжевых наносов перед строительством I–й и II-й очередей Одесского берегозащитного комплекса [23, 24]. Впоследствии полученные результаты были использованы при проектировании, строительстве и эксплуатации Одесского берегозащитного комплекса.

Уже в 50-х годах, в 1957-1958 гг., по программе всесоюзной научной темы о физико-географическом районировании территории юго-западной части Украинской ССР, были обследованы и нанесены на карту приморские территории различных областей. В рамках общего физико-географического районирования, кафедре физической географии было поручено составить карту физико-географических районов Одесской, Николаевской, Кировоградской и Винницкой областей. В этой связи сотрудниками кафедры было совершено более

двух десятков маршрутно-экспедиционных исследований[1]. Районы Одесской области описывались, подвергались опробованию (почвы, горные породы, вода, подземные источники, растения и др.) и наносились на карту доцентами Т. П. Федорченко и А. М. Дроздовым, районы Кировоградской области – доцентом Г. А. Мищенко и ассистентом Б. Я. Бурлакой, районы Винницкой области – доцентами Ф. Е. Петрунем и Г. Н. Аксентьевым, районы Николаевской области, включая Кинбурнский полуостров, – старшим преподавателем К. С. Шухгалтер. Эти экспедиции продолжали ландшафтное направление кафедры и имели также и методическое значение.

*Начало береговых исследований на кафедре*. Реальные береговые исследования на кафедре физической географии в 1961 г. воплотились в открытие нового направления – «динамика морских берегов» или береговедение. В тот год для студентов 3-го курса стали читать дисциплину специализации, а после окончания курса в мае-июне стала проводиться учебная практика на специально организованном стационаре на о.Березань. Там была готовая геодезическая сеть, с капитальными реперами по краям острова, с четким геодезическим обоснованием. Студенты вели повторные съемки клифов, пляжей, подводного склона, учились выносить их на планшеты, строить поперечные литолого-морфологические профили, выполняли ситовой анализ наносов и др. С 1960 по 1966 гг. Г. Н.Аксентьев со своими студентами (Ю. Д. Шуйский, А. Н. Дорофеева, А. И. Кривульченко, Г. А. Клюкин) расширил сеть стационаров, добавив участки между мысами Сев. Одесским и Аджияск [33, 36]. Тогда же начались повторные съемки береговой зоны на участках расположения подводных карьеров по добыче песка, вначале на Одесской банке.

В 60-70-е годы XX века ряд членов кафедры были участниками государственной научно-исследовательской темы по обоснованию строительства оросительного канала на побережье Черного моря между Дунаем и Днепром и превращения ряда лиманов в пресные водохранилища. С этой целью доценты Г. Н. Аксентьев, Ю. А. Амброз, Т. П. Федорченко, с участием студентов Т. Д. Васютинской, А. И. Кривульченко и В. С. Безсокирной осуществили около десятка экспедиционных обследований и съемок берегов и дна лиманов

Под руководством Д. Я. Бертмана начались регулярные исследования участков расположения внешних гидротехнических сооружений и подходных судоходных каналов к портам Ильичевск, Южный, Очаков, Евпатория, Мирный. Работавший по совместительству на кафедре физической географии Д. Я. Бертман разработал специальный метод расчета вдольберегового потока волновой энергии и движения наносов; позже, в 1968 г., он защитил кандидатскую диссертацию на тему о влиянии портового строительства на окружающие морские берега [4]. В те же годы старший преподаватель кафедры И. А. Правоторов [16] вскрыл механизм смещения в сторону суши линейно вытянутых песчаных кос на примерах Тендровской и Джарылгачской кос. В 70-х годах XX века

[1] См. статью Ф.Е.Петруня в Научном Ежегоднике ОГУ: Вып. 2, 1960 – С. 109–112.

исследования на перечисленных стационарах после смерти Г. А. Аксентьева продолжил его ученик Ю. Д. Шуйский. Им была значительно расширена сеть стационаров, которые охватили всю береговую зону Черного и Азовского морей в пределах Украины, всего 172 участка. На этих участках, кроме ежегодной съемки (один раз в сезон) кромки клифа, изучались пляжи (нивелирование, бурение, отбор проб, измерение линейных и объемных размеров) у подножья исследуемого клифа и прилегающий подводный склон (промеры, отбор проб). Своими работами он доказал возможность эксплуатации искусственных пляжей в открытых бассейнах («ячейках») и определил средние годовые потери пляжевого песка в ковшах II–й очереди.

На большинстве участков Одесского берега съемки продолжались до середины 90-х годов. До настоящего времени они являются самыми длительными непрерывными стационарными съемками клифов на территории Украины (с 1947 по 1996 гг.). Данные исследования позволили получить следующие результаты:

- установлена изменчивость во времени и пространстве скоростей абразии клифов [19, 20, 24];
- установлена связь скоростей абразии клифов с ветро-волновой энергией моря [21, 22];
- разработана принципиальная схема развития поперечного абразионного профиля глинистого подводного склона [19, 22];
- разработана динамическая классификация клифов и бенчей [21, 26];
- получены морфометрические поперечные профиля подводного склона морей, установлена роль абразионного источника в питании наносами береговой зоны [15, 21, 25, 29];
- разработана количественная классификация горных пород по степени сопротивляемости абразии [21, 31];
- установлено, что, несмотря на отступание абразионного клифа, размеры пляжей у его подножий не сокращаются, а колеблются вокруг средней величины [11, 19, 26, 32, 34];
- разработано научное понятие «слой волновой переработки» [11, 18, 21];
- составлены карты скоростей абразии клифов [3, 15, 21];
- сформулированы закон «географической локальности», закон «соответствия географических объектов окружающим условиям» [27, 28].

Наряду с абразионными формами прибрежно-морского генезиса, в береговой зоне Черного моря широко распространены аккумулятивные формы различных типов. Среди них наибольшее распространение имеют пересыпи, отгораживающие от моря знаменитые «одесские лиманы». В поле зрения ученых кафедры эти формы прибрежно-морского генезиса попали значительно позже, чем абразионные, по причине их более позднего освоения в процессе хозяйственной деятельности. Для сравнения с берегами Черного и Азовского морей, были исследованы берега Балтийского моря. В итоге был усовершенствован метод петрографо-минералогических индикаторов для потоков на-

носов, предложены механизмы механической сепарации и минералогической дифференциации наносов в береговой, разработано и предложено новое понятие «слой волновой переработки» как третье измерение потоков наносов и среда дифференциации исходного осадочного материала.

Первыми на кафедре физической географии на аккумулятивные формы обратили внимание Д. Я. Бертман [4] и И. А. Правоторов [16]. Д. Я. Бертман исследовал дельту Дуная, а затем – заложил четыре стационарных участка на песчаной пересыпи Днестровского лимана. По итогам натурных регулярных измерений на пересыпи Д. Я. Бертман и Ю. Д. Шуйский в 1971 г. установили закономерности изменения песчаного берега в зависимости от размеров и направления действия ветра и ветровых волн, разработали соответствующую математическую модель. В своих работах И. А. Правоторов [16] уделял внимание в основном определению направления движения наносов на подводном склоне и его влиянию на морфологию кос Тендра и Джарылгач. Но при этом он не вел стационарных работ на этих косах. Первые стационарные участки на аккумулятивных формах были заложены только в 1970 г. Ю. Д. Шуйским и В. Я. Шевченко. Тогда же они закрепили на местности реперную сеть на участке длиной 450-500 м на северо-восточном фланге Бурнасской пересыпи, на стыке ее с активным абразионным клифом у пос.Лебедевка, также и на оголовке северной косы Днестровской пересыпи и в Жебриянской бухте. Чуть позже В. Я. Шевченко осветил роль прибрежно-морских процессов в определении рекреационных свойств морского побережья.

*Основные результаты стационарных исследований*. В конце 70-х годов реперная сеть была значительно расширена в связи с запросами народного хозяйства. Например, такая пересыпь, как Будакская, была охвачена реперной сетью полностью на всем ее протяжении, равной 17 км. На Жебриянской косе, Сасыкской и Днестровской пересыпях, Терновской террасе, Тендровской и Джарылгачской косах, на аккумулятивных формах в Западном и Восточном Крыму стационары закладывались в наиболее характерных для них по морфологии и динамике местах. Работы на стационарах проводились практически в одно и то же время раз в год и по сезонам года. Они включали съемки береговой линии, нивелирование вкрест простирания всей поверхности форм, с одновременным отбором проб наносов в точках постановок рейки, с опробованием грунтовых вод, с определением плотности и проективного покрытия, биомассы, численности и видового состава растительности. В те же сроки на подводном склоне проводились промеры с отбором проб наносов из расчета 1 проба на 0,5 м глубины. На большинстве стационарных участков работы проводились до середины 90-х годов, на некоторых из них там, где сохранились репера, исследования продолжаются и в настоящее время с частотой 1 раз в течение 2-3 лет. Столь длительные, регулярные исследования позволили собрать обширный и разнообразный материал и на его основании – получить ряд выводов. Наиболее главными среди них являются:

- аккумулятивные формы класса свободных и замыкающих в общем за десятилетия не размываются, т.е. не сокращаются в размерах и в це-

лом не теряют массу, а при колебании объемов содержащихся в них наносов вокруг средних значений смещаются в сторону суши вслед за абразионными клифами. При этом песчаное тело пересыпи надвигается на лиманные илы, которые затем обнажаются на подводном склоне моря и в продольных разрезах видны под толщами песков [5, 6, 9];

- процесс смещения пересыпей и кос в сторону суши имеет пульсирующий характер и происходит в несколько этапов [5, 6, 11];
- аккумулятивные формы береговой зоны моря характеризуются «оптимальной ёмкостью наносов». Это значит, что в них может вместиться строго определенное количество наносов, не больше и не меньше, чем допускают исторически сложившиеся гидрометеорологические условия, источники питания наносами, режим вдольбереговых потоков наносов, морфология коренного рельефа, конфигурация береговой линии и др. [6, 8, 13];
- штормовые, сезонные, годовые изменения форм носят кратковременный характер – внутригодовой. Следовательно кратковременными являются также колебания ширины, высоты, объема наносов и общего рельефа поверхности форм. Значения их размеров лежат в пределах каких-то средних за десятки и сотни лет значений, называемых «оптимальными» [12, 34];
- в северо-западной части Черного моря в условиях господства ветров от северной стороны горизонта и генерального простирания лиманов с северо-запада на юго-восток ширина пересыпей зависит от максимальной длины разгона лиманных волн преобладающего направления [9, 12]
- в 1963, 1966 и 1972 гг. были получены первые массовые данные о гранулометрическом составе эоловых наносов и их отличиях от типично пляжевых наносов.

Полученный на кафедре фактический материал был использован многими проектными организациями во главе с УкрЮжГипрокоммунстроем для составления Генеральной Схемы противооползневых и берегоукрепительных мероприятий Украинского побережья Черного моря. После дополнительных исследований 70-х годов, он был применен для оценки будущего влияния строительства портов Усть-Дунайск, Южный, Скадовск и Массандра на окружающие участки береговой зоны. Были выполнены натурные исследования для создания эффективных берегозащитных террас из естественных материалов, для выбора оптимального местоположения судоходных каналов в устьевой области Дуная, для эффективной и безопасной застройки западных берегов Крымского п-ова, для оценки степени влияния подводных карьеров на современную динамику морских берегов, для выявления величины заносимости Цареградского судоходного канала, для создания оптимальной берегозащиты в Ильичевске, Коблево, Очакове, Евпатории, Песчаном, Любимовке.

В период 1971-1976 гг. исследования берегов Азовского моря производились вдоль Арабатской Стрелки, кос Обиточная и Бердянская, между Шабельской косой на севере и м. Ахиллеон на юге. В итоге уточнена карта морфологии и динамики берегов, рельеф подводного склона, состав береговых наносов, направление и интенсивность движения наносов, уточнены скорости абразии глинистых обвальных клифов. Подробно исследовалась коса Чушка. Выполнялось бурение аккумулятивных форм. Отобранные пробы наносов позволили установить состав пляжевых и эоловых наносов. Изучалась динамика форм, сложенных ракушей и раковинным детритом. Выполненные натурные исследования позволили выявить скорости абразии у абразионно-обвальных и абразионно-оползневых клифов, расположенных между «косами азовского типа», процессы развития этих кос, особенности их питания и характер наносообмена. Был сделан вывод о том, что эти косы нельзя застраивать, поскольку иначе это положит началу их деградации. Были получены результаты исследований влияния сгонно-нагонных явлений на абразионные берега с очень отмелым подводным склоном (≤ 0,005) и ветровыми осушками. В 1974-1978 гг. значительный объем исследований был выполнен на берегах Румынии и Болгарии [23, 31] с целью обеспечения необходимой застройки, чтобы не нанести ущерба природе. Особенно пристальное внимание было уделено работам на морском крае дельты Дуная и на косах озера Разельм. Была составлена первая карта по данным маршрутной съемки берегов Болгарии, определены параметры вдольбереговых потоков наносов, выполнена динамическая классификация абразионных клифов и разработана классификация горных пород по степени сопротивляемости абразии. Береговые исследования велись и в других странах: Турции, Сирии, Албании, Италии, Франции, Дании [10, 29], России [12, 35], Польше [35] и др.

*Исследование эоловых форм рельефа*. Первые стационарные исследования эоловых процессов на аккумулятивных формах в береговой зоне начал проводить Ю. Д. Шуйский в 1963 и 1972-1975 годах на пересыпях лиманов Куяльник, Шаганы и Сасык. На морском пляже и в эоловой зоне были установлены «песколовки», с помощью которых измерялась вертикальная структура ветропесчаного потока и направления наибольшего перемещения наносов на поверхности пересыпи. В 80-х годах по расширенной программе в течение нескольких лет подряд проводились исследования на Будакской и Днестровской пересыпях, на Терновской террасе. На этих формах были заложены нивелировочные профили с реперными знаками на морском пляже, в эоловой и лиманной зонах. У реперных знаков устанавливались песколовки. Одновременно у этих же реперных знаков измерялись скорости ветра на трех горизонтах (0,1; 1,0 и 2,0 м) над земной поверхностью, отбирались пробы наносов с поверхности аккумулятивной формы, измерялись влажность наносов и мощность слоя сухого песка перед песколовками, определялись плотность и проективное покрытие растительности, выполнялось нивелирование поверхности пересыпи. В тече-

ние нескольких лет в корневой части Джарылгачской косы (поселок Лазурное) проводились эксперименты по выращиванию эоловых форм в тыльной части пляжа. Единичные маршрутные исследования проводились на аккумулятивных формах Балтийского моря (Куршская и Вислинская косы, Хель; пересыпь озера Леба;), Бискайского залива (Франция) и пролива Ла-Манш (Великобритания), на берегах Адриатического моря (Албания – устье р.Дрин, пересыпи Караваста и Нартес) и на песчаных берегах Средиземного моря у устьев рек Гёксу, Джейхан и Сейхан (Турция). В 1990 г., совместно с болгарскими коллегами, исследовалась структура и особенности питания наносами дюнного пояса в устьях Камчии, Ропотамо, Дьяволска и у м. Маслен Нос.

Полученные в разных условиях материалы были использованы при разработке теории эолового морфогенеза на морском берегу [10]. Она представляет собой комплекс научных взглядов, идей, представлений направленных на истолкование и разъяснение эолового морфогенеза на морском берегу, дающих целостное представление о закономерностях и существующих связях внутри механизмов эолового морфогенеза, а также – и с другими рельефообразующими процессами в береговой зоне Мирового океана.

Установлено, что формирование эолового рельефа является результатом наносообмена между вдольбереговыми потоками наносов (волновой природы на подводном склоне и морском берегу) и поверхностью песчаних аккумулятивных форм, а на поверхности аккумулятивных форм – дополнительно между разными продольными ландшафтно-морфологическими зонами. Для обоснования такого наносообмена был введен ряд теоретических положений. К ним относятся: коэффициент эолового сноса, коэффициент соотношения фракций наносов, коэффициент нагрузки ветропесчаного потока, разработан метод расчета мощности ветропесчаного потока, установлено соотношение между мощностью и емкостью в разных ландшафтно-морфологических зонах [8, 9]. Эти общетеоретические положения позволили установить механизм эолового морфогенеза и, одновременно явились дополнительным доказательством литодинамического и морфогенетического единства береговой зоны морей.

Основными положениями теории эолового морфогенеза на морском берегу являются:

- эоловый процесс находится в генетическом единстве со всеми остальными рельефообразующими процессами в береговой зоне моря [10];
- современные очаги эоловой аккумуляции приурочены к участкам активной гидрогенной аккумуляции в условиях преобладания ветров от морской стороны горизонта [7, 11];
- именно подвижность береговых дюн обеспечивает их высокую приспособляемость к окружающим рельефообразующим условиям и их устойчивость как составного элемента прибрежно-морских песчаных аккумулятивных форм [35];

- состав наносов эолового рельефа в береговой зоне определяется составом наносов на пляже и подводном склоне и отражает процесс эоловой дифференциации осадочного материала в прибрежно-морских фациальных условиях [12];
- разнообразие процессов эолового морфогенеза позволило разработать сценарии (модели) зарождения и развития современного эолового рельефа на морском берегу. В основу выделения каждого сценария положена многофакторная динамика береговой зоны. Это значит, что эоловый морфолитогенез в береговой зоне Мирового океана является неразрывной и составной частью прибрежно-морской морфолитодинамической системы на границе «суша-море».

*Участие в национальных программах морских исследований.* Здесь рассмотрим участие кафедры физической географии в национальных программах по изучению морских берегов только в период с 1992 года. От советского времени на этот год перешла программа Одесского областного совета по разработке стратегии использования природных ресурсов морского побережья области и аналогичная программа по берегам Херсонской области. Их курировал Украинский Научный центр экологии моря Минприроды Украины. В итоге была разработана схема такой стратегии [17, 21] и, что особенно важно, были осуществлены мероприятия по сохранению географической науки «береговедение» в Украине [37].

В 1992-1993 гг. Кабинетом Министров была разработана специальная Национальная Программа исследований и использования ресурсов Азово-Черноморского бассейна, других районов Мирового океана на период до 2000 года [№ гос. регистр. 0195U023454]. В составе этой программы был выделен проект БЕРЕГ, контракт 5.2/0, тема № 820 ГГФ, ведущей организацией стала кафедра физической географии ОДУ им. И. И. Мечникова. Научным руководителем проекта стал профессор кафедры Ю. Д. Шуйский. В состав проекта вошло еще 9 организаций Украины, в т.ч. Институт гидромеханики НАНУ, отдел моделирования ВЕМОВ Украины, Институт геологических наук НАНУ, Гидрометцентр Черного и Азовского морей, ЧерноморНИИпроект Минморфлота Украины, Ялтинский отдел УкрЮжгипроКоммунстроя Украины, Одесское и Донецкое областные Противооползневые управления, Одесский филиал ИНБЮМ НАНУ. Главной целью проекта были разработки и внедрение рекомендаций и технологий защиты морских берегов от разрушения и потери береговой территории.

В процессе выполнения проекта БЕРЕГ, на основании сезонных экспедиций, по всем побережьям Черного и Азовского морей в составе Украины была выполнена ревизия всех стационарных участков и описаны основные изменения берегов. Для этого кафедральная группа объездила основную часть морских берегов (кроме Южного берега Крыма), выполняла работы в дельте Дуная, на пересыпях лиманов, в малых заливах и на крупнейших песчаных косах Черноморского побережья,

вдоль берегов Западного Крыма. Значительный комплекс работ был выполнен на берегах Керченского пролива и Керченского п-ова, на Арабатской Стрелке, а организации-соисполнители предоставили материал по остальным берегам Азовского моря. Основное внимание было уделено составу наносов, включая и ракушечные, и литодинамическим процессам. Анализ материалов по островной аккумулятивной форме Коса Тузла в Керченском проливе позволил дать первую и наиболее точную оценку влияния соединения Тузлы с Таманским берегом [38]. Обоснованный тогда сценарий состояния керченских и таманских берегов подтвердился, в особенности – усиление разрушения берегов Таманского залива и уменьшение длины Тузлы. Предпринятые некоторыми крымскими организациями в 2003-2005 гг. «мероприятия по спасению Тузлы» не оправдали себя и усугубили процессы деградации этой островной формы рельефа.

Сотрудники кафедры Ю. Д. Шуйский (в 1978 г. и 2003 г.), А. Б. Муркалов (2003 г.) и ряд других участвовали в экспедиции Центра мониторинга ГГФ ОНУ на о-ве Змеиный. В итоге был описан рельеф острова и уточнена карта, рельеф окружающего подводного склона и выполнен расчет динамики подводного склона морфометрическим методом. Была уточнена форма береговой линии острова и его площадь. Оценки скоростей абразии клифа позволили установить порядок величины абразионного сноса осадочного материала в море. Впоследствии Ю. Д. Шуйским было дано комплексное физико-географическое определение понятия «остров Змеиный» для Министерства иностранных дел Украины для использования в пользу нашей страны на Международном суде в Гааге.

*Новейшие экспедиционные исследования береговой зоны моря*. Побережье Черного моря между устьями Днепра и Дуная является классическим лиманным [13-15, 33]. Оно обладает всеми генетическими чертами, дающими право называться именно лиманным. Здесь насчитывается 22 лимана разных размеров и с разными природными свойствами и компонентами. На межлиманных участках широко развиты мощные оползни скольжения и обвальные процессы.

Первые комплексные физико-географические исследования лиманов на кафедре физической географии начал профессор В.Б. Лебедев еще в начале 20-х годов XX столетия [17, 34]. В 1920 г. он разработал программу исследования лиманов и в этом же году, в соответствии с разработанной программой, начались работы на Сухом и Куяльницком лиманах. К сожалению, трагическая гибель профессора В. Б. Лебедева прервала эти работы. В последующие годы лиманы исследовались биологами, гидрологами, химиками и курортологами. А вот кафедра физической географии вела исследования в основном на пересыпях, отгораживающих лиманы от моря, как структурных составных элементов береговой зоны Черного моря, вплоть до начала XXI столетия. Вместе с тем лиманы между Днестровским и дельтой Дуная оставались наименее исследованными с точки зрения их физико-географического строения и закономерностей развития.

В 2006-2011 гг. сотрудниками кафедры под руководством Ю. Д. Шуйского, с участием автора статьи, впервые проводились полевые экспедиционные

физико-географические кондиционные исследования лиманов Днестровского, Будакского, Бурнас, Алибей и Шаганы, как сложных устьевых областей рек. При этом устьевая часть рек, речные дельты, лиманы и прилегающее море рассматривались как единое целое. Исследования охватили берега лиманов (абразионные и аккумулятивные), дно лиманов и водную толщу и проводились путем опробования на отдельных станциях. Плотность станций соответствовала физико-географической съемке в масштабе 1:50000 и 1:25000 в разных лиманах. Экспедиционные съемки лиманов выполнялись стандартными приборами, применяемыми при исследовании других водных объектов. За годы 2006-2011 был собран и обобщен обширный и разнообразный материал, позволивший получить более новые и достоверные представления о природе причерноморских лиманов. К ним относятся:

- рельеф дна всех лиманов оказался сложным, содержащим в себе несколько генетических разновидностей. В развитии дна и берегов лиманов выделяется два периода. Первый охватывает время от начала трансгрессии морских вод в устьевые области рек до их отчленения от моря пересыпью (стадия залива). В течение этого периода преобладала абразионная фаза морфогенеза. Второй период охватывает время от закрытия лимана до настоящего времени (стадия лимана). На этом отрезке времени ведущая роль принадлежит аккумулятивной фазе морфогенеза;
- берега почти всех лиманов в основном абразионные. Распространены два типа клифов – абразионно-обвальные и абразионно-оползневые. Несмотря на небольшую глубину и площадь лиманов, скорости абразии их берегов оказались высокими и соизмеримыми с таковыми в отмелых и глубоко вдающихся в сушу заливах Черного моря. На разных участках берегов скорости абразии составляют от 0,10 до 0,55 м/год. Механизм разрушения берегов такой же, как и на открытом морском берегу. Основным фактором абразии выступают кратковременные сгонно-нагонные колебания уровня воды и дезинтеграция глинистых пород во время их смачивания водой;
- в лиманах распространены аккумулятивные формы рельефа – косы и пересыпи. Механизм их формирования такой же, как и на открытых морских берегах. В соответствии с гидродинамическим режимом в лиманах размеры (ширина, высота и объем заключенных в них наносов) аккумулятивных форм небольшие. В соответствии с источниками питания береговой зоны лиманов наносами, практически полностью они сложены илом, ракушей и ракушечным детритом;
- прозрачность лиманной воды контролируется стоком наносов из рек, поступлением из моря, волновым взмучиванием, влиянием абразионного и эолового процессов. Наименьшие значения присущи приурезовой полосе, а наибольшие – тихим участкам, где дно защищено водной растительностью. В летнее время отмечена более высокая прозрачность, чем в штормовой осенне-зимний сезон. Мелкие лиманы (Бурнас, Алибей, Ша-

ганы и Будакский) прозрачны практически до дна на 50-90% площади акватории;

- в исследованных лиманах в водной толще выявлен весьма большой термический градиент. В интервале глубин от 0,8 до 3,1 м перепады температуры воды между поверхностным и придонным горизонтами составляют от 0,33°С до 2,24°С. Такая закономерность четко выражена на глубинах от 0,8 до 2,0 м и характерна для 97% станций. Во всех лиманах величины перепада температуры на единицу глубины (1 м) больше минимального рубежа слоя скачка температуры в море;
- в целом по лиманам распределение солености является необычайно пестрым, причем различия между разными частями водной акватории весьма велики. Придонная вода несколько солонее, чем поверхностная. Формируется придонный слой с повышенной соленостью в слое, мощностью около 30-40 см. Этот слой является «переходным», «нефелоидным» слоем от плотных донных илов-пелоидов с повышенной соленостью к гораздо менее соленой поверхностной воде. В итоге гидрохимический градиент обусловливает проникновение гиперсоленых поровых вод в толщу лиманной воды. Поскольку этот процесс непрерывен, то «переходный слой» у поверхности дна практически постоянен;
- лиманы являются переходными природными комплексами между типичными континентальными ландшафтами и типичными аквальными ландшафтами. Используя терминологию классического ландшафтоведения и, исходя из особенностей развития береговой зоны, лиманы формируют лиманный тип местности: фации и ряды фаций – подурочища – сложное урочище (лиман) – лиманный тип местности.

Уникальным природным образованием в северо-западной части Черного моря является Килийская дельта Дуная [30, 33]. Сотрудниками кафедры были предприняты экспедиции еще в 40-х годах XX века (Л.В.Климентов, Б.Я. Бурлака), что позволило оценить ландшафтную их характеристику и особенности «плавней». И только с 1962 г. Г.Н. Аксентьев, Ю.Д.Шуйский, В.И. Гладких и Г.В. Суркова в течение трех лет совершали длительные экспедиционные исследования. По данным работ они сделали первую попытку определить механизм нарастания морского края дельты Дуная. По итогам этих работ Ю.Д. Шуйский исследовал пионерные формы дельтового рельефа в условиях развития фитогенного морского берега. Был составлен список таких форм и сделана оценка их вклада в развитие дельты выдвижения. Был сделан расчет вдольберегового потока ветро-волновой энергии и построены энергетические треугольники. Г.В. Суркова и В.И. Гладких описали плавни, прирусловые валы, взяли пробы ила в отдельных рукавах для дальнейшего анализа. На натурном материале была впервые показана роль руслового удлинения и развития прирусловых валов в нарастании морского края, также было выявлено попеременное усложнение и выравнивание внешнего берега дельты. Был предложен один из вариан-

тов механизма развития рельефа берегов и дна Жебриянской бухты в развитии всей дельты. Дунайские экспедиции продолжаются до наших дней.

В течение 80-90-х годов XX века были проанализированы механизмы гидролого-морфологического развития ряда дельт по данным маршрутных экспедиционных обследований и описаний (Днепра, Днестра, Миссисипи, Красной, Вислы, Немана, Кубани, Кызыл-Ирмака, Ешиль-Ирмака) в связи с окружающими физико-географическими условиями. В итоге Ю.Д. Шуйский сделал вывод, что современная дельта Дуная, как и другие дельты, управляется этими условиями с большим «запасом прочности». Русловой поток Дуная приносит наносы, которые идут на построение дельтового рельефа. От того, какой тип рельефа, подводный он или надводный, чем сложен (илами, илистыми песками, песками, алевритами и др.), каков режим реки и грунтовых вод, каково испарение и режим атмосферных осадков и др., так и формируется русловое удлинение. Одновременно с морским краем формируется рельеф подводного склона дельты в пределах устьевого взморья, который, в свою очередь, регулирует волновое влияние на всю дельту.

Данные выводы были положены в основу природного обоснования для возобновления транзитного судоходства по украинской части дельты Дуная. Это возобновление было необходимо для усиления экономики Украины и ликвидации гуманитарной катастрофы в Одесском Придунавье. Кабинет Министров Украины и Министерство транспорта и связи Украины пригласили кафедру физической географии и природопользования принять участие в научных экспедиционных исследованиях и дальнейшим работам для разработки дальнейшего рационального природопользования в дельте Дуная и более совершенной организации Дунайского заповедника.

**Выводы**

1) С начала основания на кафедре физической географии использовались экспедиционные исследования для получения нового географического материала для развития теории и обеспечения решения практических задач. Приоритет натурных экспедиционных исследований в общих чертах сохранялся на протяжение всей истории существования кафедры, хотя были периоды, когда он забывался и не применялся.

2) Экспедиционные исследования начались с плавания профессора В.И. Лапшина в Черное, Азовское, Мраморное и Эгейское моря для обеспечения проложения Британско-Индийского телеграфа по дну Черного моря и установления природной структуры перечисленных морей. Результаты этих исследований и развитие метеорологии на кафедре привело к появлению первой географической школы Лапшина–Шведова в университете – океанолого-метеорологической.

3) В течение первой четверти XX века полевыми экспедиционными исследованиями были охвачены причерноморские лиманы, степная и лесостепная зоны юга страны, смежные воды морей, почвенно-ландшафтные условия.

В итоге сформировалась ландшафтоведческая географическая школа профессора Г. И. Танфильева. В основе ее развития также были экспедиционные натурные исследования, которые продолжаются и сегодня. В 90-е годы сложилась научная школа эрозиоведения.

4) Экспедиционные физико-географические исследования кафедры использовались для решения ряда государственных задач и имели не только теоретическое, но и практическое значение.

## Список использованной литературы


1. *Аксентьев Г. Н.* Изменение высоты волны у расчлененного берега [Текст] / Г. Н. Аксентьев // Природа. – 1950. – № 11. – С. 52 – 56.
2. *Аксентьев Г. Н.* Динамика грядового рельефа подводного склона в Северо-Западной части Черного моря [Текст] / Г. Н. Аксентьев // Океанология. – 1970. – Том X. – Вып. 3. – С. 448 – 456.
3. *Атлас охраны* природы Черного и Азовского морей [Текст] // Гл. ред. Л.И. Митин. – СПб: ГУНиО МО Российской Федерации, 2006. – 434 с.
4. *Бертман Д. Я.* Динамика берегов Черного моря в районе порта Ильичевск [Текст] / Д. Я. Бертман // Автореф. дисс. … канд. геогр. наук. – Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1968. – 16 с.
5. *Выхованец Г. В.* К вопросу о механизме развития узких пересыпей лиманов на побережье Черного моря [Текст] / Г. В. Выхованец // География и природные ресурсы. – 1986. – № 3. – С. 60 – 66.
6. *Выхованец Г. В.* Современные процессы развития пересыпей лиманов северо-западной части Черного моря [Текст] / Г. В. Выхованец // Известия Всес. Геогр. Об-ва. – 1987. – Т. 119. – Вып. 6. – С. 541 – 548.
7. *Выхованец Г. В.* Коэффициент эолового сноса и его рельефообразующее значение [Текст] / Г. В. Выхованец // Доповіді НАН України. – 2001. – № 4. – С. 106 – 110.
8. *Выхованец Г. В.* Основные черты вертикальной структуры ветропесчаного потока на поверхности аккумулятивных форм береговой зоны моря [Текст] / Г. В. Выхованец // Доповіді НАН України. – 2002. – № 10. – С. 111 – 117.
9. *Выхованец Г. В.* Эоловый процесс на морском берегу [Текст] / Г. В. Выхованец. – Одесса: Астропринт, 2003. – 368 с.
10. *Выхованец Г. В.* Основные положения теории эолового морфогенеза на морском берегу [Текст] / Г. В. Выхованец // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. – 2004. – Том 9. – Вип. 4. – С. 129 – 144.
11. *Выхованец Г. В.* Динамическая устойчивость размеров песчаных пляжей в береговой зоне Черного моря [Текст] / Г. В. Выхованец, А. Б. Муркалов, А. А. Стоян // Вісник Одеського національного університету. Геогр. та геол. науки. – 2014. – Т. 19 – Вип. 1(20) – С. 53-68 .
12. *Выхованец Г. В.* Значение ландшафтной структуры в развитии песчаных аккумулятивных форм рельефа в береговой зоне морей [Текст] / Г. В. Выхованец, И. И. Волкова, О. И. Рябкова // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2002. – № 4. – С. 65 – 78.
13. *Зенкович В. П.* Морфология и динамика советских берегов Черного моря. Т. II [Текст] / В. П. Зенкович – М.: Изд-во АН СССР. – 1960. – 216 с.
14. *Зенкович В. П.* Основы учения о развитии морских берегов [Текст] / В. П. Зенкович. – Москва: Изд-во АН СССР, 1962. – 710 с.
15. *Океанографічний Атлас* Чорного та Азовського морів: Розділ 2. Берегова зона Чорного моря [Карты]. – Киев: ДУ „Держгідрографія”, 2009. – 356 с.
16. *Правоторов И. А.* О механизме перемещения береговых баров [Текст] / И. А. Правоторов // Вестник Московск. Гос. унив. Серия География. – 1968. – № 6. – С. 75 – 78.
17. *Стоян О. О.* Історія розвитку берегознавства як географічної науки [Текст] / О. О. Стоян // Автореф. дис… канд. геогр.. наук. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 21 с.
18. *Шуйский Ю. Д.* Россыпи слоя волновой переработки и их генетические особенности [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Доклады АН СССР. Сер. А. – 1971. – Т. 196. – № 6. – С. 1430 – 1433.
19. *Шуйский Ю. Д.* Процессы и скорости абразии Украинских берегов Черного и Азовского морей [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Известия АН СССР. Сер. Геогр. – 1974. – № 6. – С. 108 – 117.
20. *Шуйский Ю. Д.* О динамике берегов Черного моря в районе мыса Бурнас [Текст] / Ю. Д. Шуйский, В. Я. Шевченко // Геоморфология. – 1975.- № 4. – С. 98-104.
21. *Шуйский Ю.Д.* Проблемы исследования баланса наносов в береговой зоне морей [Текст] / Ю. Д. Шуйский. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 240.

22. *Шуйский Ю. Д.* Современные эоловые процессы на песчаных пересыпях лиманов Черного моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Доклады АН СССР. – 1976. – Т. 226. – № 1. – С. 190 – 193.
23. *Шуйский Ю. Д.* Фактор времени при анализе процессов развития береговой зоны [Текст] / Ю. Д. Шуйский / Инженерна хеология и хидрогеология. – София, 1976. – Кн. 5. – С. 3-16.
24. *Шуйский Ю. Д.* Изучение процессов внутригодовой динамики береговой зоны [Текст] / Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1977. – № 10. – С. 898-902.
25. *Шуйский Ю.Д.* О роли процессов абразии в питании обломочным материалом Мирового океана [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Океанология. – 1979. – Т.19, вып. 1. – С. 117-121.
26. *Шуйский Ю. Д.* Современная динамика берега Черного моря в районе мыса Бурнас [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Геоморфология. – 1992. – № 3. – С. 94-104.
27. *Шуйський Ю. Д.* Географічна локальність у береговій зоні Світового океану [Текст] // Україна та глобальні процеси: географвчний вимір / Ю. Д. Шуйский // Зб. наук. пр.: в 3 ч. / Відп. Ред. П. Г. Шищенко. – К.-Луцьк, 2000. – Т. 1. – С. 27-33.
28. *Шуйский Ю. Д.* Состояние географического объекта и его соответствие окружающим природным условиям [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы межведств. научн.-практич. конф./ Гл. ред. И. П. Капитальчук. – Тирасполь, 2001. – С. 354-355.
29. *Шуйский Ю. Д.* Морфология и динамика восточных берегов Северного моря в пределах Дании [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. – 2004. – Том 9. – Вип. 4. – С. 129 – 146.
30. *Шуйский Ю. Д.* Гидролого-морфологические черты формирования современной Килийской дельты Дуная [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Вісник Одеського національного університету. Екологія. – 2003. – Том 8. – Вип.. 11. – С. 4 – 17.
31. *Шуйский Ю. Д.,* О влиянии геологического строения морских берегов на процессы абразии [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. А. Симеонова // Доклады Болгарской АН (София). – 1976. – Том 29. – № 2. – С. 241 – 243.
32. *Шуйский Ю. Д.* Исследование пляжей на абразионных берегах Черного и Азоского морей [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец // Инженерная геология. – 1984. – № 2. – С. 73-80.
33. *Шуйский Ю. Д.* Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в Северо-западной части Черного моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец. – Москва: Недра, 1989. – 198 с.
34. *Шуйский Ю. Д.* Природа Причерноморских лиманов [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец. – Одесса: Астропринт, 2011. – 276 с.
35. *Шуйский Ю. Д.* Условия и численные величины эолового переноса песка на южных берегах Балтийского моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец, Т. Лабуз // Вісник Одеського нац. університету. Геогр. і геол. науки. – 2006. – Т. 11. – Вип. 3. – С. 33-41.
36. *Шуйский Ю. Д.* Георгий Николаевич Аксентьев – исследователь береговой зоны моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец, А. А. Стоян // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. 2007. – Том 12. – Вип. 8. – С. 261 – 271.
37. *Шуйский Ю. Д.* История развития береговедения в независимой Украине [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец. // Известия Музейного фонда им. А.А.Браунера. – 2014. – Том XI. – № 4. – С. 3 – 15.
38. *Шуйский Ю. Д.* Вероятные последствия искусственного соединения острова Тузла с материком [Текст] / Ю. Д. Шуйский, С. С. Хромов // Причорноморський Екологічний Бюлетень. – 2003. -4 (10). – С. 128 – 131.

Поступила 15.01. 2015
После доработки поступила 5.06. 2015

## References

1. Aksentev, G. N. (1950), Izmenenie vysoty volny u raschlenennogo berega [Changing the height of the wave at the dismembered coast], *Priroda*, No. 11, pp. 52 – 56.
2. Aksentev, G. N. (1970), Dinamika gryadovogo relefa podvodnogo sklona v Severo-zapadnoj chasti Chernogo moray [The dynamics of an underwater ridge terrain slope in the North-Western part of the Black Sea], *Okeanologiya,* Vol. X, No.3, pp. 448 – 456.
3. *Atlas ohrany prirody Chernogo i Azovskogo morej* (2006), [*The Atlas of Nature Protection of the Black and Azov Seas*] SPb: GUNiO MO Rossijskoj Federacii, 434 p.
4. Bertman, D. Ya. (1968), Dinamika beregov Chernogo morya v rajone porta Ilichevsk [Dynamics of the Black Sea coast near the port Ilyichevsk], *Extended abstract of candidate's thesis*, Moscow, MGU im. M. V. Lomonosova, 18 p.

5. Vykhovanets, G. V. (1986), K voprosu o mehanizme razvitiya uzkih peresypej limanov na poberezhe Chernogo moray [On the question of the mechanism of development of narrow estuaries peppering the Black Sea], *Geografiya i prirodnye resursy* No. 3, pp. 60 – 66.
6. Vykhovanets, G. V. (1987), Sovremennye processy razvitiya peresypej limanov severo-zapadnoj chasti Chernogo moray [], *Izvestiya Vses. Geogr. Ob-va*, Vol. 119, No. 6, pp. 541 – 548.
7. Vykhovanets, G.V. (2001), Koefficient eolovogo snosa i ego relefoobrazuyuschee znachenie [Aeolian drift factor and the value of the relief], *Dopovidi NAN Ukraïni,* No. 4, pp. 106 – 110.
8. Vykhovanets, G. V. (2002), Osnovnye cherty vertikalnoj struktury vetropeschanogo potoka na poverhnosti akkumulyativnyh form beregovoj zony moray [The main features of the vertical structure of wind-sand flow on the surface of accumulative forms of the coastal zone of the sea], *Dopovidi NAN Ukraïni*, No. 10, pp. 111 – 117.
9. Vykhovanets, G. V. (2003), *Eolovyj process na morskom beregu* [*Aeolian processes on the seashore*], Odessa: Astroprint, 368 p.
10. Vykhovanets, G. V. (2004), Osnovnye polozheniya teorii eolovogo morfogeneza na morskom beregu [The main provisions of the theory of aeolian morphogenesis on the seashore], *Visnik Odeskogo nacionalnogo universitetu. Geografichni ta geologichni nauki*, Vol. 9, No.4, pp. 129 – 144.
11. Vykhovanets, G. V., Murkalov A. B., Stoyan A. A. (2014), Dinamicheskaya ustojchivost razmerov peschanyh plyazhej v beregovoj zone Chernogo moray [Dynamic stability of sizes of sandy beaches in the coastal zone of the Black Sea], *Visnik Odeskogo nacionalnogo universitetu. Geogr. ta geol. nauki*. Vol. 19, No. 1(20): 53-68.
12. Vyhovanets, G. V., Volkova, I. I., Ryabkova, O. I. (2002), Znachenie landshaftnoj struktury v razvitii peschanyh akkumulyativnyh form relefa v beregovoj zone morej [The value of the landscape structure in the development of sandy accumulative landforms in the coastal zone of seas], *Ekologiya dovkillya ta bezpeka zhittєdiyalnosti*, No. 4: 65 – 78.
13. Zenkovich, V. P. (1960), *Morfologiya i dinamika sovetskih beregov Chernogo moray* [*Morphology and dynamics of the Soviet Black Sea coast*], T. II. M.: Izd-vo AN SSSR, 216 p.
14. Zenkovich, V. P. (1962), *Osnovy ucheniya o razvitii morskih beregov* [*Fundamentals of development of coasts*], Moscow: Izd-vo AN SSSR, 610 p.
15. *Okeanografichnyj Atlas Chornogo ta Azovskogo moriv: Rozdil 2. Beregova zona Chornogo moria (2009) [Atlas Chorny and Azov seas: Section 2. The coastal zone of the Black Sea*]. Kiev: DU „Derzhgidrografiya», 365 p.
16. Pravotorov, I. A. (1968), O mehanizme peremescheniya beregovyh barov [IA On the mechanism of movement of coastal bars], *Vestnik Moskovsk. Gos. univ. Seriya Geografiya*, No. 6, pp. 75 – 78.
17. Stoyan, O. O. (2010), Istoriya rozvitku beregoznavstva yak geografichnoï nauki [Istoria rozvitku beregoznavstva yak geografichnoï Sciences *Extended abstract of candidate's thesis*, Lviv: LNU imeni Ivana Franka, 18 p.
18. Shuisky, Yu. D. (1971), Rossypi sloya volnovoj pererabotki i ih geneticheskie osobennosti [Placers layer wave processing and genetic features], *Doklady AN SSSR. Ser. A*, Vol. 196, No. 6, pp. 1430 – 1433.
19. Shuisky, Yu. D. (1974), Processy i skorosti abrazii Ukrainskih beregov Chernogo i Azovskogo morej [Processes and speed of abrasion Ukrainian coast of the Black and Azov Seas], *Izvestiya AN SSSR. Ser. Geogr*., No. 6, pp. 108 – 117.
20. Shuisky, Yu. D., Shevchenko V. Ya. (1975), O dinamike beregov Chernogo morya v rajone mysa Burnas [The dynamics of the Black Sea coast near Cape Burnas], *Geomorfologiya*, No. 4, pp. 98-104.
21. Shuisky, Yu. D. (1976), Problemy issledovaniya balansa nanosov v beregovoj zone morej [*Problems of research of sediment balance in the coastal zone of seas*], Leningrad.: Gidrometeoizdat, 240 p.
22. Shuisky, Yu. D. (1976), Sovremennye eolovye processy na peschanyh peresypyah limanov Chernogo moray [.Modern aeolian processes spit estuaries of the Black Sea], *Doklady AN SSSR*, Vol. 226, No.1, pp. 190 – 193.
23. Shuisky, Yu. D. (1976), Faktor vremeni pri analize processov razvitiya beregovoj zony [The time factor in the analysis of the development of the coastal zone], *Inzhenerna heologiya i hidrogeologiya*, No. 5, pp. 3-16.
24. Shuisky, Yu. D. (1977), Izuchenie processov vnutrigodovoj dinamiki beregovoj zon [The study of the dynamics of the processes intra coastal zone], *Dokl. AN USSR, Vol*. B, No. 10, pp. 898-902.
25. Shuisky, Yu. D. (1979), O roli processov abrazii v pitanii oblomochnym materialom Mirovogo okeana [On the role of nutrition in the process of abrasion detritus of the oceans], *Okeanologiya*, No.19(1), pp. 117-121.
26. Shuisky, Yu. D. (1992), Sovremennaya dinamika berega Chernogo morya v rajone mysa Burnas [The current dynamics of the Black Sea coast near Cape Burnas], *Geomorfologiya*, No. 3, pp. 94-104.
27. Shuisky, Yu. D. (2000), Geografichna lokalnist u beregovij zoni Svitovogo okeanu [The geographical locality in the coastal zone of the oceans], Ukraïna ta globalni procesi: geografvchnij vimir. Zb. Nauk. Pr.: v 3 ch. K.: Luck. 1: 27-33.
28. Shuisky Yu. D. (2001), Sostoyanie geograficheskogo obekta i ego sootvetstvie okruzhayuschim prirodnym usloviyam [Status of geographical object and its compliance with the surrounding natural environment], Geoekologicheskie i bioekologicheskie problemy Severnogo Prichernomorya: Materialy mezhvedstv. nauchn.-praktich. konf. Tiraspol, pp. 354-355.

29. Shuisky, Yu. D. (2004), Morfologiya i dinamika vostochnyh beregov Severnogo morya v predelah Danii [Morphology and dynamics of the eastern coast of the North Sea within the Danish], *Visnik Odeskogo nacionalnogo universitetu. Geografichni ta geologichni nauki*., Vol. 9, No. 4, pp. 129 – 146.
30. Shuisky, Yu. D. (2003), Gidrologo-morfologicheskie cherty formirovaniya sovremennoj Kilijskoj delty Dunaya [Hydrological and morphological features of the formation of modern Kilia Danube delta], *Visnik Odeskogo nacionalnogo universitetu. Ekologiya*, Vol. 8 No.11, pp. 4 – 17.
31. Shuisky, Yu. D., Simeonova, G. A. (1976), O vliyanii geologicheskogo stroeniya morskih beregov na processy abrazii [On the influence of the geological structure of coasts on the processes of abrasion], *Doklady Bolgarskoj AN (Sofiya)*, Vol. 29, No. 2, pp. 241 – 243.
32. Shuisky, Yu. D., Vyhovanets, G. V. (1984), Issledovanie plyazhej na abrazionnyh beregah Chernogo i Azovskogo morej [Research beaches on the scarp of the Black and Azov Seas], *Inzhenernaya geologiya*, No. 2, pp. 73-80.
33. Shuisky, Yu. D., Vyhovanets, G. V. (1989), *Ekzogennye processy razvitiya akkumulyativnyh beregov v Severozapadnoj chasti Chernogo morya* [*Exogenous processes of accumulative coast of the North-western part of the Black Sea*], Moskva: Nedra, 199 p..
34. Shuisky, Yu.D., Vyhovanets, G. V. (2011), *Priroda Prichernomorskih limanov* [*Nature Black Sea estuaries*] Odessa: Astroprint, 276 p.
35 Shuisky, Yu. D., Vyhovanets, G. V., Labuz,T. (2006), Usloviya i chislennye velichiny eolovogo perenosa peska na yuzhnyh beregah Baltijskogo moray [Terms and numerical values of aeolian transport of sand on the southern shores of the Baltic Sea], *Visnik Odeskogo nac. universitetu. Geogr. i geol. Nauk*i, Vol. 11, No. 3, pp. 33-41.
36. Shuisky, Yu. D., Vyhovanets, G. V., Stoyan, A. A. (2007), Georgij Nikolaevich Aksentev – issledovatel beregovoj zony morya [Georgy Aksent'ev – researcher of the coastal zone of the sea], *Visnik Odeskogo nacionalnogo universitetu. Geografichni ta geologichni nauki*, Vol. 12 No.8, pp. 261 – 271.
37. Shuisky, Yu. D., Vyhovanets, G. V. (2014), Istoriya razvitiya beregovedeniya v nezavisimoj Ukraine [The history of independent Ukraine beregovedeniya], *Izvestiya Muzejnogo fonda im. A. A. Braunera* Vol. XI, No. 4, pp. 3 – 15.
38. Shuisky, Yu. D., Khromov, S. S. (2003), Veroyatnye posledstviya iskusstvennogo soedineniya ostrova Tuzla s materikom [The likely impact of artificial joint Tuzla island to the mainland], *Prichornomorskij Ekologichnij Byuleten*, Vol. 4, No.10, pp. 128 – 131.

**Г. В. Вихованець**
кафедра фізичної географії та природокористування
Одеський національний університет ім..І.І.Мечникова,
вул. Дворянська, 2, Одеса-82, 65082, Україна
physgeo_onu@ukr.net

# ЕКСПЕДИЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ ФАХІВЦЯМИ КАФЕДРИ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ОДЕСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Резюме**

Поточним часом провідним центром географічної науки «берегознавство» в Україні опинився Одеський національний університет імені І.І. Мечникова. Ще протягом 20-х років XX століття на кафедрі фізичної географії почалося фізико-географічне дослідження берегів Чорного моря. Протягом 30-х років була розроблена перша спеціальна програма для досліджень на підставі теорії берегознавства. Представник кафедри Георгій Аксентьєв виконав топографічну зйомку зсувних берегів в масштабі 1:2000 для розробки Генеральної схеми захисту берегів від абразії. В 1952 р. він став членом Берегової Комісії АН СРСР від України. Зробив кілька повторних зйомок, а на підставі їх співставлення отримав висновки про закономірності динаміки берегів абразійно-зсувного типу. Захистив першу на кафедрі фізичної географії канди-

датську дисертацію на берегознавчу тему. Учень Г.Аксентьєва Юрій Шуйський очолив кафедральні берегові дослідження в 1972 р. Він створив наукову школу «теорія та практика берегознавства». Сьогодні на кафедрі працює 2 доктори та 4 кандидати наук з берегознавства, виконали свої дисертації інші доктори та кандидати наук, які працюють в інших установах України та інших держав. Працівники-берегознавці кафедри мають левову більшість публікацій, здійснюють найбільшу кількість польових експедицій, виконують більшість робіт за дорученням інших організацій. Сьогодні кафедра фізичної географії та природокористування є єдиним в Україні центром теоретичних досліджень та підготовки фахівців студентів, аспірантів та докторантів з берегознавства.

**Ключові слова**: Берегова зона, кафедра фізичної географії, експедиції, дослідження, абразія, акумуляція, еоловий процес, будівництво.

**G.V. Vykhovanets,** Prof., Dr. Sci.
Physical Geography Department,
National Mechnikov's University of Odessa,
Dvoryanskaya St. 2, Odessa-82, Ukraine

## NATURAL EXPEDITION RESEARCH OF COASTAL ZONE OF THE BLACK AND AZOV SEAS BY MEMBERS OF PHYSICAL GEOGRAPHY AND NATURAL RESOURCES USAGE DEPARTMENT OF NATIONAL MECHNIKOV'S UNIVERSITY OF ODESSA

**Abstract**

Purpose of the work can be defined as a retrospective analysis and assessment of the effectiveness of field expedition research of the Department of Physical Geography in the coastal zone of Black and Azov seas that are important for the development of the theory of geography and solutions of practical economic tasks. The paper is based on the materials of study of the coastal zone of Black and Azov seas by staff of the Department of Physical Geography Odessa National University

During current time the basic centre of a coastal sciences of Ukraine became National Mechnikov's University of Odessa. In period of the 20$^{th}$ XX century on the Physical Geography Department were started coastal development of the Black and Azov Seas. During the 30$^{th}$ first special programme of coast detecting was elaborated under advising of professor I.Androsov and engineer G.Aksentiev, base of new coastal theory. In 1952 PhD señor Georgy Aksentiev was elected as a first Ukrainian representative in Coastal Commission of Academy Sciences of the USSR. In 1972 Assoc. Prof. PhD Yuriy Shuisky was at the head of coastal direction on the Physical Geography Department and began different nature researches along shores of the Black Sea, the Azov Sea, the Baltic Sea, the Far East Seas, the Mediterranean Seas etc. To-day he is member of International Group of «the Sea Coasts», CCE IGU member, expert UNEP OCA/PAC, Honorary Member of Ukranian Geographical Society. Professor Y.Shuisky was advisor for 11 doctors of geographical sciences and 10 PhD señiors. Employees of the Department, who are Investigators of a coastal zone, accomplish basic part of geographical publications, expeditions, educating materials, texts of lectures, and different trainings. Physical Geography Department is directive centre of national scientific school «Theory & Practice of Coastal Sciences» and training of students.

**Keywords**: coastal zone, Physical Geography Dept., expeditions, research, abrasion, accumulation, aeolian process, building.

УДК 574.587(045)

**Д. Д. Королесова,** младший научный сотрудник
Черноморский биосферный заповедника НАН Украины
ул. Лермонтова, 1, Голая Пристань Херсонской обл., 75600, Украина,
chernyakova.darya@gmail.com

# БИОЦЕНОЗ ХАРОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ТЕНДРОВСКОГО И ЯГОРЛЫЦКОГО ЗАЛИВОВ ЧЁРНОГО МОРЯ)

В данной работе обобщёны опубликованные данные о распространении и динамике количественных показателей био90

ценоза харовых водорослей в мелководных заливах северо-западной части Черного моря (СЗЧМ), многие из которых имеют выраженные экологические особенности и высокий природоохранный статус. По нашим данным за 2010-2014 гг. охарактеризован качественный и количественный состав фитоценоза харовых водорослей в Ягорлыцком и Тендровском заливах Чёрного моря, приведены данные о видовом составе и таксономической структуре зооперифитона и макрозообентоса, проанализирована трофологическая структура беспозвоночных животных, приуроченных к харовым водорослям. Обсуждаются вопросы значения харовых как пищевого ресурса и субстрата для различных групп животных.

**Ключевые слова**: биоценоз, харовые водоросли, зооперифитон, заливы и лиманы, северо-западная часть, Черное море

## ВВЕДЕНИЕ

Харовые водоросли широко распространены в мелководных лагунах, эстуариях и морских заливах. Известна их средообразующая функция, способность формировать плотные сомкнутые моновидовые заросли, которые могут в значительной степени влиять на функционирование небольших водоёмов, их локальные седиментологические, гидродинамические и гидрохимические характеристики [3, 25, 28, 30, 31, 33].

Харовые водоросли, их видовой состав и распространение в Северо-западной части Чёрного моря описывались ранее в рамках изучения общих вопросов структуры макрофитобентоса [3, 5, 9, 10, 12, 16, 17], специальные исследования фитоценоза харовых практически отсутствуют. Зооценоз, приуроченный к зарослям хары, изучен ещё меньше [8]. Таким образом, проводимый в данной работе комплексный анализ структуры, качественных и количественных характеристик биоценоза харовых водорослей делает её *актуальной.* Кроме того комплексный подход к изучению биоценоза позволяет дать оценку роли исследуемого биоценоза в экосистемах заливов, что особенно важно в условиях природооохранных акваторий.

*Целью* данной работы является определение роли и значения биоценоза харовых водорослей для экосистем Ягорлыцкого и Тендровского заливов.

 © Д. Д. Королесова, 2015

Исходя из поставленной цели, сформулированы несколько задач: 1) анализ литературных данных о роли фитоценоза харовых водорослей в прибрежных экосистемах, 2) обобщение информации о распространении, качественных и количественных показателях биоценоза харовых в мелководных заливах и лиманах северо-западной части Чёрного моря, 3) анализ видового состава биоценоза харовых водорослей в Тендровском и Ягорлыцком заливах, 4) оценка биоразнообразия и экологической структуры зооценоза, приуроченного к зарослям харовых водорослей.

*Объектом* исследования в данной работе является биоценоз водорослей пор. Charales. *Предметом* – видовой состав, распространение, биоразнообразие и экологическая структура биоценоза харовых водорослей.

Исследуемые акватории – Тендровский и Ягорлыцкий заливы – относятся к водно-болотными угодьями международного значения (номера ВБУ 768 и 116 соответственно) и входят в состав Черноморского биосферного заповедника, крупнейшего морского заповедного объекта в Украине и Черном море. Таким образом, данное исследование имеет не только теоретическое, но и важное природоохранное значение.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом послужили качественные и количественные пробы бентоса, собранные при проведении работ по мониторингу природных комплексов Черноморского биосферного заповедника. Количественные пробы макрозообентоса отобраны в Тендровском и Ягорлыцком заливах в 2010, 2011 и 2014 гг. с помощью стандартной гидробиологической методики с применением дночерпателя Петерсена (площадь захвата 0,025 м$^2$) по регулярной сети станций. Для отбора количественных проб макрофитов использовали геоботаническую рамку 25х25 см, качественные пробы отбирали скребком с шириной захвата 30 см. На каждой станции производили замеры глубины, солёности и температуры воды, описание типа донных осадков и типа растительности. В прибрежных частях Тендровского и Ягорлыцкого заливов произведены пешие учёты донной растительности

Всего за период исследования в зарослях харофитов отобрано 54 количественные пробы зооперифитона, 18 качественных и 32 количественные пробы макрофитобентоса.

Камеральная обработка проб проводилась с использованием стандартных методик. Определялся видовой состав, количество и вес организмов в пробе, кроме того для харовых водорослей и высших водных растений определялись длины побегов (талломов), индивидуальный вес растений, наличие эпифитов и органов полового размножения.

Картирование донной растительности для расчёта площадей произрастания исследуемого фитоценоза осуществлялось с помощью свободного кроссплатформенного программного продукта – Quantum Gis (2.0.1).

Оценка биоразнообразия сообщества беспозвоночных в составе биоценоза харовых осуществлялась с использованием индексов доминирования Симпсона (D), видового разнообразия Шеннона по численности (HN) и показателя выравненности видов Пиелу (E).

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ ПО ПРОБЛЕМЕ

Впервые в Чёрном море хара была обнаружена А. Г. Генкелем в 1902 г. [12], указавшем на значительные заросли в восточной части Каркинитского залива, где высота растений достигала 1,5 м. Позднее С. А. Зернов [4] также упоминает о харовых СЗЧМ, а в 1922 г. опубликованы результаты экспедиции в Ягорлыцкий залив, который В. Л. Паули [14] называет «царством харовых водорослей». Десятилетие спустя, в конце 20-х – начале 30-х гг. харовые исследованы в составе макрофитобентоса Каркинитского залива по материалам трёх экспедиций Севастопольской биологической станции с подробным описанием их условий произрастания [12]. Систематический мониторинг фитобентоса заливов и лиманов СЗЧМ был организован И. И. Погребняком уже в начале 60-х годов прошлого столетия [15].

*Рис. 1. Схема распространения харовых водорослей в заливах Азово-Черноморского бассейна [1, 2, 9, 11, 13, 14, 17, 19, 21, 22]*

На рис. 1 представлена схема распространения харовых в мезогалинных водоёмах Азово-Черноморского бассейна, однако современные данные по биомассе, плотности и видовому составу харофитов в большинстве этих водоёмов отсутствуют.

Для анализа степени развития биоценоза харовых водорослей проведено обобщение данных по биомассе (табл. 1) в некоторых заливах и бухтах рассматриваемого региона.

Таблица 1

**Величины биомассы харовых водорослей в некоторых заливах и лиманах Азово-Черноморского бассейна**

| Водоём | Год | Биомасса, г/м$^2$ | | Автор, источник |
|---|---|---|---|---|
| | | Chara | Lamprothamnium | |
| Андреевский лиман (Каркинитский залив) | 1998-2003 | 1107-11238* | – | С. Е. Садогурский [22] |
| Джарылгачский залив | 1959 | >10000 | | Н. В. Морозова-Водяницкая [12] |
| | 1990 | 548 | – | И. Г. Рубинштейн [19] |
| Лиман Донузлав | 1993 | 92 | – | Н. А. Мильчакова, В. В. Александров [10] |
| Каркинитский залив | 1973 | – | 1165* | И. И. Погребняк, П.П. Островчук [17] |
| Сары-Булатская лагуна | 1998-2003 | 5309-12467* | – | С. Е. Садогурский [22] |
| Суджукская бухта | 1959 | – | 525-1125 | Н. В. Морозова-Водяницкая [12] |
| Таманский залив | 1989 | 497 | – | И. И. Маслов [9] |
| Тилигульский лиман | 1995-2000 | 173 | – | Ф. П. Ткаченко, О.А. Ковтун [19] |
| Тендровский залив | 1965 | 5350* | 351 (1577*) | И. И. Погребняк [16] |
| | 1973 | 5300-11000* | 1177,1 | И. И. Погребняк, П.П. Островчук [17] |
| | 1990 | 5335 | – | Ф. П. Ткаченко, И. И. Маслов [25] |
| | 1990 | 300-1167 | – | И. Г. Рубинштейн [19] |
| Ягорлыцкий залив | 1972 | 2520* | – | В. А. Пупков [18] |
| | 1973 | 2506* | – | И. И. Погребняк, П. П. Островчук [17] |
| | 1981 | 1631-18500* | – | Т. И. Ерёменко, Г. Г. Миничева [3] |

«*» – указана общая биомасса макрофитов в ассоциации
«–» – фитоценоз не обнаружен или данные отсутствуют

Опубликованные данные свидетельствуют о том, что начиная с конца 50-х и до середины 90-х гг. прошлого века заросли харовых водорослей в заливах и лиманах северного Причерноморья характеризовались высокими значениями биомассы, которая на некоторых участках превышала 10 кг/м$^2$.

Данные о современном состоянии фитоценозов харовых водорослей в черноморских заливах практически отсутствует, в немногочисленных работах по солоноватоводным видам приводятся лишь данные об их распространении [1]. Только для некоторых акваторий указана структура и видовое богатство фитоценоза харовых водорослей [20, 21, 22]. Видовой состав макрофитов ассоциации харовых водорослей приводится в нескольких работах [5, 17, 21, 22], для фитоценоза *Lamprothamnium papulosum* в Тендровском заливе указано 20 видов [17], в других акваториях Чёрного моря для фитоценоза харовых – до 33 видов [5]. Согласно опубликованным данным, видовое разнообразие беспозвоночных, ассоциированных с зарослями харовых водорослей морских заливов и эстуариев СЗЧМ, насчитывает 29 видов макрофауны [27].

Хотя видовое разнообразие биоценоза харовых водорослей относительно слабо изучено [6, 25], отмечают сосредоточение в них некоторых видов рыб и беспозвоночных животных. По некоторым данным, в СЗЧМ к зарослям харовых водорослей приурочены в частности промысловые виды бычков [23, 26]. Генеративные части харофитов составляют значительную часть растительного рациона водоплавающих птиц, наряду с морскими травами [18, 33, 34].

В последние десятилетия в различных заливах Чёрного моря отмечается резкое сокращение площадей фитоценоза харовых. Так, к концу 90-х годов для ряда заливов и лиманов Азово-Черноморского бассейна зафиксировано резкое сокращение площадей, занимаемых зарослями хары. В Тендровском, Ягорлыцком заливах и Суджукской бухте, где фитоценозы харовых достигали наибольшего развития, зафиксировано практически полное их выпадение из состава донной растительности в период с 1991-2008 гг. [2, 29].

Ретроспективный анализ литературных источников выявил тенденцию к сокращению площадей произрастания фитоценоза харовых в водоёмах СЗЧМ, уменьшение их роли в биопродуктивности водных экосистем. Исходя из этого, нами поставлена задача комплексного изучения биоценоза харовых водорослей в мелководных заливах Черноморского биосферного заповедника и анализа многолетней динамики пространственного распределения, биомассы и плотности водорослей порядка Charales в условиях малонарушенных акваторий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

*Площадь произрастания, плотность и биомасса харофитов.* По нашим данным за 2010-2011 и 2014 гг. средняя плотность *Lamprothamnium papulosum* на исследованных акваториях составила 824,25 экз/м$^2$, биомасса – 125,15 г/м$^2$. Представители рода *Chara* не образуют плотных зарослей в Тендровском и Ягорлыцком заливах, а выступают второстепенными формами в фитоценозе лампротамниума. *Chara aculeolata* обнаружена на одной станции, (плотность – 210 экз/м$^2$, биомасса – 28,56 г/м$^2$), а *Chara aspera* на 3 станциях, (средняя плотность – 53, 3 экз/м$^2$, а биомасса – 15,85 г/м$^2$); средняя длина талломов обнаруженных видов харофитов не превышает 4 см.

В настоящее время около 17% площади дна Тендровского залива заняты зарослями харовых водорослей. Современная схема пространственного распределения видов рода *Lamprothamnium* и *Chara* в Ягорлыцком и Тендровском заливах в целом соответствует таковой для начала 90-х годов, однако они повсеместно находятся в угнетённом состоянии и не формируют описанных ранее мощных сомкнутых зарослей.

*Качественный состав биоценоза харовых.* По нашим данным в состав фитоценоза харофитов в Тендровском и Ягорлыцком заливах входит 26 видов макрофитов, из которых 12 видов Rhodophyta, 5 – Chlorophyta, 3 – Charophyta, 1 – Phaeophyta и 5 видов водных цветковых растений (табл. 2). По сравнению с ранее опубликованными данными, нами обнаружено большее количество высших водных растений, меньше представлены зелёные водоросли, а отдел Phaeophyta представлен единственным эпифитирующим видом. Чаще всего в местах произрастания харовых водорослей отмечены *Stuckenia pectinata*, *Zostera noltii*, а также красные водоросли родов *Chondria*, *Polysiphonia* и *Lophosiphonia*. Субдоминантами в большинстве случаев выступают высшие водные растения и *Chondria capillaris*, последний вид часто эпифитирует на талломах харовых.

Таблица 2

**Список видов макрофитов фитоценоза харовых водорослей в Тендровском и Ягорлыцком заливах (2010, 2011 и 2014 гг.)**

| **CHAROPHYTA** | ***Goniotrichum elegans* (Chauvin) Zanardini** |
|---|---|
| *Lamprothamnium papulosum* (K. Wallroth) J.Groves | *Polysiphonia elongata* (Huds.) Sprengel |
| *Chara aculeolata* F. T. Kützing | *Polysiphonia opaca* (C. Ag.) Moris & De Notaris |
| *C. aspera* C.L.Willdenow | *Polysiphonia subulifera* (C. Ag.) Harvey |
| CHLOROPHYTA | *Acrochaetium parvulum* (Kylin) Hoyt |
| *Ulothrix tenuissima* Kütz. | *Hydrolithon farinosum* (J.V. Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain |
| *Cladophora liniformis* Kütz. | *Asterocytis ramosa* (Lakowitz) Rosenvinge |
| *Cladophora albida* (Nees) Kütz. | PHAEOPHYTA |
| *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek | *Litosiphon laminariae* (Lyngbye) Harvey |
| *Chaetomorpha linum* (O. F. Müller) Kütz. | ANGIOSPERMATOPHYTA |
| RHODOPHYTA | *Ruppia cirrhosa* L. |
| *Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh | *Ruppia* sp. |
| *Chondria capillaris* (Huds.) M. J. Wynne | *Zostera noltii* Hornem. |
| *Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth | *Stuckenia pectinata* L. |
| *Lophosiphonia obscura* (C. Ag.) Falkenberg | *Zannichellia palustris* L. |
| *Pheophyllum confervicola* (Kütz.) Chamb. | |

Для восточной части Тендровского залива характерен плавный переход фитоценоза с доминированием харовых в фитоценоз взморника малого. При анализе многолетних изменений в пространственном распределении донных фитоценозов в Тендровском заливе, также отмечено частичное замещение зарослей харофитов *Zostera noltii* [7].

*Структура зооперифитона харовых водорослей.* В 2010-2011 гг. в фитоценозе *Lamprothamnium papulosum* нами обнаружено 43 вида (без учёта бродячих полихет, определение которых пока не проводилось) представителей макрофауны (табл. 3).

Таблица 3

**Список видов беспозвоночных в составе биоценоза харовых водорослей в Тендровском и Ягорлыцком заливах в 2010 и 2011 гг.**

| | |
|---|---|
| **CNIDARIA** | ***Loripes lucinalis* (Lamarck, 1818)** |
| *Actinothoe clavata* (Ilmoni, 1830) | *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791) |
| *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) | *Venerupis aurea* (Gmelin, 1791) |
| POLYCLADIDA | CRUSTACEA |
| *Leptoplana tremellaris* (Müller OF, 1773) | *Leptochelia savignyi* (Krøyer, 1842) |
| ANNELIDA | *Microdeutopus damnoniensis* (Bate, 1856) |
| *Pectinaria* sp. | *Microdeutopus gryllotalpa* Costa, 1853 |
| *Melinna palmata* Grube, 1870 | *Ampelisca diadema* (Costa, 1853) |
| Polychaeta gen. sp.* | *Ampithoe vaillanti* Lucas, 1864 |
| Olygohaeta * | *Corophium bonelli* Milne-Edwards, 1830 |
| MOLLUSKA | *Dexamine spinosa* (Montagu, 1813) |
| *Lepidochitona cinerea* (Linnaeus, 1767) | *Ericthonius difformis* Milne-Edwards, 1830 |
| *Hydrobia* sp. | *Gammarus insensibilis* Stock, 1966 |
| *Caspiohydrobia convexa* (Logvinenko & Starobogatov in Golikov & Starobogatov, 1966) | *Sphaeroma puchellum* Monod, 1931 |
| *Rissoa splendida* Eichwald, 1830 | *Synisoma capito* (Rathke, 1837) |
| *Rissoa* sp. | *Idotea balthica* (Pallas, 1772) |
| *Nana donovania* (Risso, 1826) | *Iphinoe maeotica* Sowinskyi, 1893 |
| *Cytharella costulata* (Dunker, 1860) | *Iphinoe tenella* Sars, 1878 |
| *Cylichnina variabilis (Milachevitch, 1909)* | *Paramysis* sp. |
| *Retusa truncatella (Locard, 1892)* | *Brachynotus sexdentatus* (Risso, 1827) |
| *Parthenina interstincta* (J. Adams, 1797) | INSECTA |
| *Ebala pointeli* (de Folin, 1868) | *Chironomus* sp. |
| *Abra ovata* (Philippi, 1836) | CHORDATA |
| *Cerastoderma* sp. | *Botryllus schlosseri* (Pallas, 1766) |
| *Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791) | *Molgula euprocta* (Drasche, 1884) |

«*» – определение до вида не проведено

Наиболее широко в составе зооценоза представлены ракообразные, большая часть видов относится к фитофильным амфиподам и изоподам. Значительное количество видов отмечено у мелких брюхоногих моллюсков. Оценка биоразнообразия сообщества беспозвоночных дала следующие результаты. Значение индекса Шеннона (HN = 2,94) свидетельствует о достаточно высоком уровне видового разнообразия зооценоза. Значения индекса Симпсона (D = 0,07) при высоком значении параметра выравненности (E = 0,77) и слабо выраженном доминировании отражает степень видового богатства зооценоза.

Средняя биомасса макрофауны в составе биоценоза харовых составляет 146,28±52,02 г/м$^2$, что соответствует средним значениям биомассы по Тендровскому заливу, однако плотность беспозвоночных в зарослях харофитов значительно выше, чем средняя и составляет 3552±52,02 экз/м$^2$. Следовательно, даже низкорослые харофиты, не формирующие плотных зарослей, являются важным субстратом для беспозвоночных, что обусловлено, очевидно, особенностями строения их талломов.

Результаты анализа таксономической и экологической структуры сообщества беспозвоночных, приуроченного к зарослям харовых водорослей в Тендровском заливе представлены на гистограммах (рис. 2, 3)

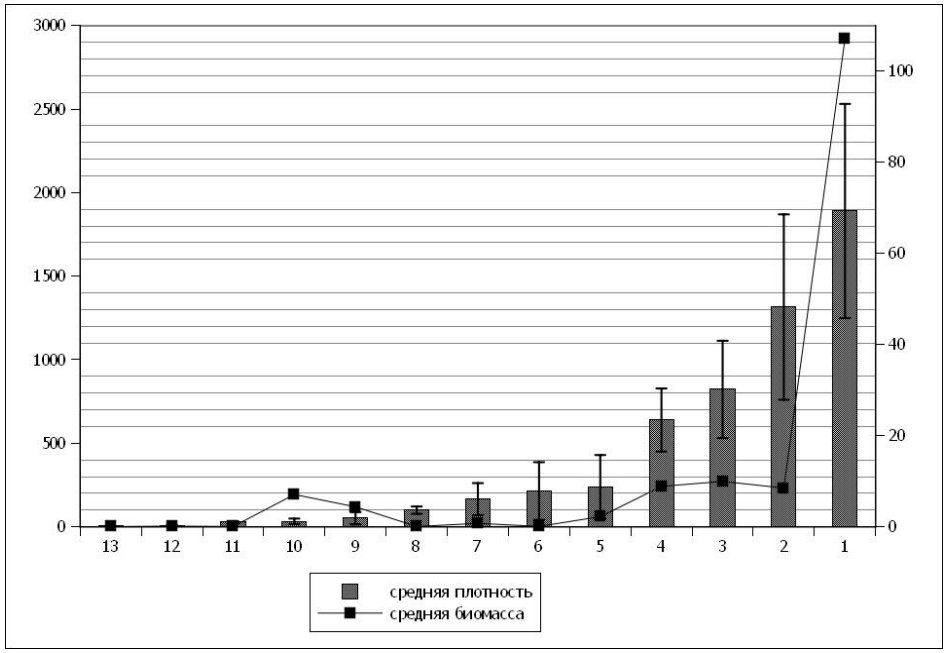



*Рис. 2. Средняя биомасса и плотность разных таксономических групп беспозвоночных в составе биоценоза харовых водорослей в Тендровском заливе в 2010-2011 гг.*
*1-Bivalvia; 2-Amphipoda; 3- Gastropoda; 4-Polychaeta; 5-Isopoda; 6- Anisopoda; 7-Cumacea; 8-Chironomida; 9 -Actinaria; 10 -Ascidia; 11 -Olygochaeta; 12 -Polycladida; 13 -Mysida*

Наиболее многочисленной группой беспозвоночных в составе зооперифитона харовых водорослей являются моллюски, по численности преобладают риссоиды и *молодь Mytilaster linneatus*, основу биомассы формируют *Loripes lucinalis* и представители рода *Cerastoderma (рис. 2.)*. Значительную роль в формировании сообщества зооперифитона харовых играют фитофильные амфиподы, в частности *Dexamine spinosa*, *Erichthonius difformis* и виды рода *Microdeutopus*. Многочисленны в зарослях харовых водорослей фитофильные равноногие ракообразные, их средняя плотность превышает 350 особей/м$^2$.

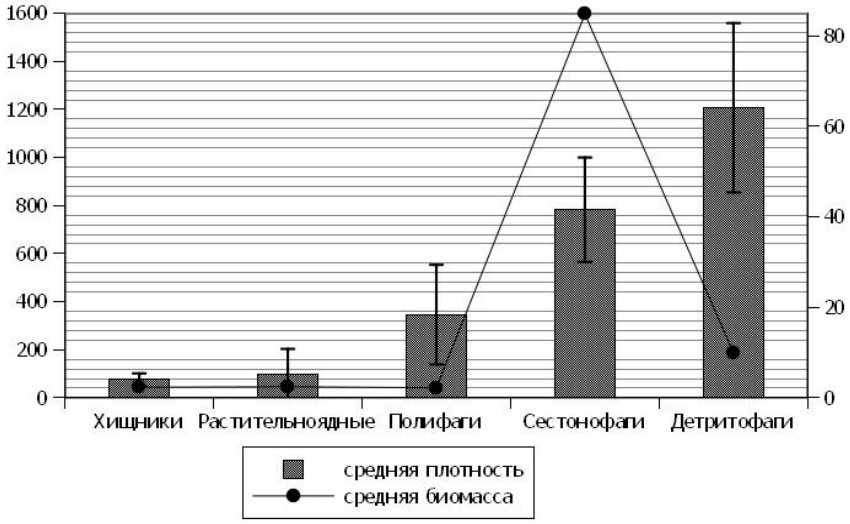



*Рис. 3. Количественные характеристики трофогрупп беспозвоночных в составе зооперифитона харовых водорослей в Тендровском заливе в 2010-2011 гг.*

Анализ трофологической структуры зооперифитона харовых водорослей (рис. 3) показал, что сестонофаги и детритофаги достоверно преобладают по численности и биомассе. Основу биомассы макрозообентоса в составе биоценоза харовых составляют сестонофаги, тогда как детритофаги характеризуются большей плотностью.

## ВЫВОДЫ

1. Анализ литературных данных показал, что фитоценоз харовых водорослей является важной составной частью экосистемы многих мелководных заливов Чёрного моря. Биомасса харовых на мелководьях заливов достигала очень высоких значений. Для ряда заливов в 90-е гг. отмечено сокращение площадей занимаемых харовыми, снижение показателей биомассы и полное выпадение из состава донного населения.

2. В данной работе биоценоз харовых водорослей впервые изучен комплексно, что даёт возможность оценить его роль в структуре донного населения.

Расширен список видов беспозвоночных, приуроченных к зарослям хары в СЗЧМ. Впервые проанализирована экологическая структура зооценоза в составе биоценоза харовых.

3. В состав фитоценоза харовых водорослей Тендровского и Ягорлыцкого заливов входит 26 видов макрофитов, среди которых преобладают представители Rhodophyta и высших водных растений.

4. Впервые для Тендровского и Ягорлыцкого заливов картирование донной растительности проводилось с использованием современных ГИС-систем, что позволило с большей точностью определить площади произрастания фитоценозов. Площадь произрастания харовых водорослей в Тендровском заливе составляет 17%, схема пространственного распределения соответствует литературным данным.

5. Зарегистрированы существенно сниженные показатели плотности и биомассы.

6. В состав биоценоза харовых входит 40 видов беспозвоночных представителей макрофауны. Оценка биоразнообразия зооценоза показала, что он характеризуется высоким уровнем видового разнообразия, а также высокой степенью *выравненности видового обилия* со слабо выраженным доминированием.

7. Несмотря на угнетённое состояние харофитов, плотность зообентоса в изучаемом биоценозе выше, чем средняя по заливу, что свидетельствует о ценности харофитов, как субстрата для обитания беспозвоночных.

8. Основную роль в формировании биомассы беспозвоночных в составе биоценоза харовых, играют малоподвижные сестонофаги, а именно, крупные двустворчатые моллюски. По численности преобладают мелкие гастроподы.

9. Биоценоз харовых водорослей является важной структурной и функциональной единицей экосистем многих мелководных заливов СЗЧМ, которая, зачастую, формирует облик водоёма. Повсеместное снижение площадей произрастания фитоценоза харовых и снижение его роли в биопродуктивности несёт за собой изменения в функционировании экосистем этих мелководных водоёмов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисова Е. В.* Материалы к флоре Charales юго-запада Украины [Текст] / Е. В. Борисова, Ф. П. Ткаченко // Альгология. – 2008. – Т. 18. – № 3. – С. 287-298.
2. *Ерёменко Т. И.* Генезис и современные черты состояния макрофитобентоса в северо-западной части Чёрного моря [Текст] / Т. И. Ерёменко // Наукові записки Тернопільського педуніверситету. – 2001. – 3(14). – С. 129-131.
3. *Ерёменко Т. И.* Структурно-функциональная характеристика донной растительности Ягорлыцкого залива [Текст] / Т. И. Ерёменко, Г. Г. Миничева // Природные комплексы Черноморского государственного биосферного заповедника (Отв. ред. Таращук С. В.). – К. – Наук.думка. – 1992. – 161с.
4. *Зернов С. А.* Отчёт о командировке в северо-западную часть Чёрного моря для изучения фауны и собирания коллекции зоологического музея АН. [Текст] / С. А. Зернов // Ежегодник зоологического музея. – 1908. – Т.13. – 256 с,
5. *Калугина-Гутник А. А.* Макрофитобентос Чёрного моря [Текст] / А. А. Калугина-Гутник. – К.: Наук. думка, 1975. – 248 с.

6. *Киреева М. С.* Донная растительность восточного берега Каспийского моря [Текст] / М. С. Киреева, Т. Ф. Щапова // Бюлетень Московского общества испытателей природы. – 1939. – 48. – С. 32-49.
7. *Королесова Д. Д.* Беспозвоночные, приуроченные к зарослям харовых (Charales) водорослей в Тендровском заливе [Текст] / Д. Д. Королесова // Наукові читання, присвячені дню науки. Херсонська гідробіологічна станція НАН України. – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2011. – 118 с.
8. *Маккавеева Е. Б.* Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря [Текст] / Е. Б. Маккавеева. – Киев: Наукова думка. – 1979. – 227 с.
9. *Маслов И. И.* Макрофитобентос Таманского залива (Керченский пролив) [Текст] / И.И. Маслов // Вісник Луганського державного педагогічного університету ім. Тараса Шевченко. – 2001. – № 11(43). – С. 50-55.
10. *Мильчакова Н. А., Александров В. В.* Донная растительность некоторых районов лимана Донузлав (Чёрное море) [Текст] / Н.А. Мильчакова, В.В. Александров // Экология моря. – 1999. – 49. – С. 68-71.
11. *Морозова-Водяницкая Н. В.* Опыт количественного учёта донной растительности В Чёрном море [Текст] / Н. В. Морозова-Водяницкая // Труды Севастопольской биологической станции. – 1936. – Том V. – С. 45-53.
12. *Морозова-Водяницкая Н. В.* Растительные ассоциации в Чёрном море [Текст] / Н. В. Морозова-Водяницкая // Труды Севастопольской биологической станции. – 1959. – Том XI. – С. 3-28.
13. *Пантелеев П. А.* О роли исходной аксиомы в зоологических исследованиях [Текст] / П. А. Пантелеев // Вестник зоологии. — 1999. — Т. 33. №3. — С.103-109.
14. *Паули В. Л.* Материалы к познанию биоценозов Егорлыцкого залива [Текст] / В. Л. Паули // Труды Всеукраинской Государственной Черноморо-Азовской Научно-Промысловой Опытной Станции. – 1927. – т II, в.2. – С. 63-75.
15. *Погребняк И. И.* Донная растительность Днестровского лимана и низовья Днестра [Текст] / И. И. Погребняк // Мат. по гидробиол. и рыболов. Северо-западного Причерноморья. – К. – 1953. – Вып. 2. – С. 64 – 74.
16. *Погребняк И. И.* Донная растительность лиманов северо-западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Чёрного моря [Текст]: автореф. дис…. докт. биол. наук / И. И.огребняк. – Одесса, 1965. – 31с.
17. *Погребняк И. И.* Фитоценозы мягких грунтов северо-западной части Чёрного моря [Текст] / И. И. Погребняк, П. П. Островчук // Материалы Всесоюзного симпозиума по изученности Чёрного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов. – 1973. – С.145-147
18. *Пупков В. А.* Зообентос Ягорлыцкого и Тендровского заливов и его роль в питании водоплавающих птиц Черноморского государственного заповедника: научные фонды ЧБЗ [Текст] / В. А. Пупков– 1980. – 92 с.
19. *Рубинштейн И. Г.* Отчёт о НИР Рыбохозяйственный раздел ТЭО охраны заливов Чёрного моря от загрязнения ДВС и сточными водами в зоне Краснознамянской оросительной системы Херсонской области: рукопись ЮГНИРО [Текст] / И. Г. Рубинштейн. – Керчь: Научные фонды ЧБЗ, инв. №178. – 1991. – С. 8-36.
20. *Садогурский С. Е.* Нові місцезнаходження харових водоростей на Кримському півострові [Текст] / С. Е. Садогурский // Український ботанічний журнал. – 2002. – 59 (2). – С. 179-184.
21. *Садогурский С. Е.* Макрофитобентос водоемов острова Тузла и прилегающих морских акваторий (Керченский пролив) [Текст] / С. Е. Садогурский // Альгология. – 2006. – 16 (3). – С. 337-354.
22. *Садогурский С. Е.* Флора и растительность акваторий филиала Крымского природного заповедника Лебяжьи острова (Черное море): современное состояние и пути сохранения [Текст] / С. Е. Садогурский // Заповідна справа в Україні. – 2009. – 15 (2). – С. 41-50.
23. *Ткаченко П. В.* Рыбы: летопись природы Черноморского биосферного заповедника [Текст] / П. В. Ткаченко // Научные фонды Черноморского биосферного заповедника /– 1997. – С. 159.
24. *Ткаченко Ф. П.* Нові знахідки макрофітів у Тилігульському лимані Чорного моря [Текст] / Ф. П. Ткаченко, О. О. Ковтун // Вісник Харківського аграрного університету. – 2004. – 1(4). – С. 108-115.
25. *Ткаченко Ф. П.* Морской макрофитобентос Черноморского биосферного заповедникаю [Текст] / Ф. П. Ткаченко, И. И. Маслов // Экология моря. – 2002. – вып.62. – С.34-40.
26. *Черняков Д. О.* Сучасні проблеми збереження природно-аквальних комплексів Тендрівської та Ягорлицької заток [Текст] / Д. О. Черняков, П. В. Ткаченко // Мат. наук.конф., присвяченної 50-річчю Херсонської гідробіологічної станції. – Херсон: Айлант, 2003. – С.221-229.
27. *Albertoni E. F.* Macroinvertebrates associated with Chara in a tropical coastal lagoon (Imboassica lagoon, Rio de Janeiro, Brazil) [Text] / E.F. Albertoni; C. Palma-Silva, de Assis F. Esteves // Hydrobiologia, Kluwer Academic Publishers. – 2001. – 457. – P. 215-224.
28. *Blindow I.* Growth, photosynthesis and fertility of Chara aspera under different light and salinity conditions [Text] / I. Blindow, J. Dietrich, N. Mollmann, H. Schubert // Aquat. Bot. – 2003. – 76(3). – P. 213-234
29. *Chernyakov D.A.* The influence of different winter meteorological conditions on succession processes in the Tendrovsky and Egorlitsky bays: Management and conservation of the northen-western Black sea coast: Pro-

ceedings of the EUCC international symposium (Odessa, 1998) / D.A. Chernyakov. – Odessa: Astroprint. – 1998. – P. 43-47.
30. *Espinar J.L.* Submerged macrophyte zonation in a Mediterranean salt marsh: a facilitation effect from established helophytes? / J.L. Espinar, L.G. García // Journal of Vegetation Science. – Vol. 2002. № 13. – P. 831-840.
31. *Kufel L.* Chara beds acting as nutrient sinks in shallow lakes—a review [Text] / L. Kufel, I. Kufel // Aquatic Botany. – 2002. – Vol.72 – P. 249-260.
32. *Palma-Silva F.* The role of Charophytes primary production in a coastal lagoon subjected to human impacts (RJ, Brazil) [Text] / F. Palma-Silva, A. Edelti, E. Francisco // Acta Limnologica Brasile. – 2002. – 14. – P. 59-62.
33. *Schmieder K.* Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance [Text] / K. Schmieder, S. Werner, H. Bauer // Aquatic Botany. – 2006. – 84. – P. 245-250.
34. *.Stanevicus V.* Staging and moulting concentrations of the common Pochard (Aythya ferina) in lithuania [Text] / V. Stanevicus, S. Svazas, L. Raudonikis, G. Grazulevicius // Acta Zoologica Lituanica. – 2010. – Vol. 18. № 4. – P. 273-282.

## REFERENCES

1. Borisova, Ye. V., Tkachenko, F. P. (2008), Materialy k flore Charales yugo-zapada Ukrainy [Materials to flora Charales of the southwest of Ukraine], *Algologiya*, vol. 18, No 3, pp. 287-298.
2. Yeremenko, T. I. (2001), Genezis i sovremennye cherty sostoyaniya makrofitobentosa v severo-zapadnoy chasti Chernogo morya [Genesis and modern lines of a condition macrofitobentos in a northwest part of Black sea], *Naukovi zapiski Ternopilskogo peduniversitetu*, No 3 (14), pp. 129-131.
3. Yeremenko, T. I., Minicheva, G. G. (1992), "Strukturno-funktsionalnaya kharakteristika donnoy rastitelnosti Yagorlytskogo zaliva" ["The Structurally functional characteristic of ground vegetation of the Jagorlytsky gulf"], *Natural complexes of the Black Sea state biospheric reserve*, V. – K. : Nauk. dumka, 161 p.
4. Zernov, S. A. (1908), Otchet o komandirovke v severo-zapadnuyu chast Chernogo morya dlya izucheniya fauny i sobiraniya kollektsii zoologicheskogo muzeya AN [The report on business trip in a northwest part of Black sea for studying of fauna and collecting of a collection of zoological museum AH], *The Year-book of a zoological museum*, vol. 13, 256 p.
5. Kalugina-Gutnik. A. A. (1975), *Makrofitobentos Chernogo morya* [*Macrofitobentos of the Black sea*], K. : Nauk.dumka, 248 p.
6. Kireeva, M. S., Shchapova, T. F. (1939), Donnaya rastitelnost vostochnogo berega Kaspiyskogo morya [Ground vegetation of east coast of Caspian sea], *Bjuleten of the Moscow society of verifiers of the nature*, No 48, pp. 32-49.
7. Korolesova, D. D. (2011), Bespozvonochnye, priurochennye k zaroslyam kharovykh (Charales) vodorosley v Tendrovskom zalive [The invertebrates dated for thickets харовых (Charales) of seaweed in the Tendrovsky gulf], *Naukovi chitannya, prisvyacheni dnyu nauki. Khersonska gidrobiologichna stantsiya NAN Ukraïni*, Kherson: PP Vishemirskiy V.S., 118 p.
8. Makkaveeva, Ye. B. (1979), *Bespozvonochnye zarosley makrofitov Chernogo morya* [*Invertebrates of thickets of the macrofit Black sea*], Kiev: Naukova dumka, 227 p.
9. Maslov, I. I. (2001), Makrofitobentos Tamanskogo zaliva (Kerchenskiy proliv) [Macrofitobentos the Tamansky gulf (Kerch strait)], *Visnik Luganskogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu im. Tarasa Shevchenko*, № 11(43), pp. 50-55.
10. Milchakova, N. A., Aleksandrov, V. V. (1999), Donnaya rastitelnost nekotorykh rayonov limana Donuzlav (Chernoe more) [Bottom-dwelling vegetation of some areas of estuary Donuzlav (Black sea)], *Sea ecology*. No 49, pp. 68-71.
11. Morozova-Vodyanitskaya, N. V. (1936), Opyt kolichestvennogo ucheta donnoy rastitelnosti V Chernom more [Experience of the quantitative account of bottom-dwelling vegetation In Black sea], *Works of the Sevastopol biological station*, vol V, pp. 45-53.
12. Morozova-Vodyanitskaya, N. V. (1959), Rastitelnye assotsiatsii v Chernom more [Plant associations in Black sea], *Works of the Sevastopol biological station*, vol. XI, pp. 3-28.
13. Panteleev, P. A. (1999), O roli iskhodnoy aksiomy v zoologicheskikh issledovaniyakh [About a role of an initial axiom in zoological researches], *The zoology Bulletin*, vol.33. No 3, pp.103-109.
14. Pauli, V. L. (1927), Materialy k poznaniyu biotsenozov Yegorlytskogo zaliva [Stuffs to knowledge of biocenoses of the Egorlytsky gulf], *Works of Vseukrainsky State Chernomoro-Azov Scientifically-trade Experimental station*, vol. II, v. 2, pp. 63-75.
15. Pogrebnyak, I. I. (1953), Donnaya rastitelnost Dnestrovskogo limana i nizovya Dnestra [Bottom-dwelling vegetation of Dnestrovsky estuary and lower reaches of Dnestr], *Stuffs on hydrobiology and fishery of Northwest Black Sea Coast*, K., No 2, pp. 64 – 74.

16. Pogrebnyak. I. I. (1965), Donnaya rastitelnost limanov severo-zapadnogo Prichernomorya i sopredelnykh im akvatoriy Chernogo morya [Bottom-dwelling vegetation of estuaries of northwest Black Sea Coast and adjacent it of water areas of Black sea], *The Extended abstract of Doctor's thesis*, Odesa, 31p.
17. Pogrebnyak, I. I., Ostrovchuk, P. P. (1973), Fitotsenozy myagkikh gruntov severo-zapadnoy chasti Chernogo morya [Phytocenosis of soft soils of a northwest part of Black sea], *Stuffs of the All-Union symposium on a level of scrutiny of Black and Mediterranean seas, to use and preservation of their resources*, pp.145-147.
18. Pupkov, V. A. (1980), *Zoobentos Yagorlytskogo i Tendrovskogo zalivov i ego rol v pitanii vodoplavayushchikh ptits Chernomorskogo gosudarstvennogo zapovednika* [*Zoobenthos of Jagorlytsky and Tendrovsky gulfs and its role in a food of waterfowls of the Black Sea national park*], Scientific funds CHBZ. The manuscript, 92 p.
19. Rubinshteyn, I. G. (1991), "Otchet o NIR Rybokhozyaystvennyy razdel TEO okhrany zalivov Chernogo morya ot zagryazneniya DVS i stochnymi vodami v zone Krasnoznamyanskoy orositelnoy sistemy Khersonskoy oblasti (Nauchnye fondy ChBZ, Inv. №178)" ["The report on NIR Rybohozjajstvennyj partition of the FEASIBILITY REPORT of preservation of gulfs of Black sea from contamination ДВС and sewage in a region of Krasnoznamjansky sprinkling system of the Kherson area"], Kerch: Manuscript YuGNIRO, pp. 8-36.
20. Sadogurskiy, S. Ye. (2002), Novi mistseznakhodzhennya kharovykh vodorostey na Kryms'komu pivostrovi [New locations of Charales algae water-plants are on the Crimean peninsula], *The Ukrainian botanic magazine,* No 59 (2), pp. 179-184.
21. Sadogurskiy, S. Ye. (2006), Makrofitobentos vodoemov ostrova Tuzla i prilegayushchikh morskikh akvatoriy (Kerchenskiy proliv) [Macrofitobentos reservoirs of island Tuzla and adjoining sea water areas (Kerch strait)], *Algologija*. No 16 (3), pp. 337-354.
22. Sadogurskiy, S. Ye. (2009), Flora i rastitelnost akvatoriy filiala Krymskogo prirodnogo zapovednika Lebyazhi ostrova (Chernoe more): sovremennoe sostoyanie i puti sokhraneniya [Flora and vegetation of water areas of branch of the Crimean connatural reserve Swan islands (Black sea): a current state and conservation paths], *Zapovidna sprava v Ukraïni*, No 15 (2). pp. 41-50.
23. Tkachenko, P. V. (1997), *Ryby: Letopis prirody Chernomorskogo biosfernogo zapovednika. – Nauchnye fondy Chernomorskogo biosfernogo zapovednika* [*Fish: annals of the nature of the Black Sea biosphere reserve. – scientific funds of the Black Sea biosphere reserve*], 159 p.
24. Tkachenko, F. P., Kovtun, O. O. (2004), Novi znakhidky makrofitiv u Ty`ligul`s`komu ly`mani Chornogo morya [New finds macrofit in Tiligulsky estuary of Black sea], *Visnik Kharkivskogo agrarnogo universitetu*. No 1(4), pp. 108-115.
25. Tkachenko, F. P., Maslov, I. I. (2002), Morskoy makrofitobento Chernomorskogo biosfernogo zapovednikayu [Sea macrofitobentos the Black Sea biosphere reserve], *Sea ecology*, vol. 62, pp. 34-40.
26. Chernyakov, D. O., Tkachenko, P. V. (2003), Suchasni problemy` zberezhennya pry`rodno-akval`ny`kh kompleksiv Tendrivs`koyi ta Yagorly`cz`koyi zatok [Modern problems of conservation nature-akval complexes of Tendrovsky and Jagorlytsky gulfs], *Mat. nauk. konf., prisvyachennoï 50-richchyu Khersonskoï gidrobiologichnoï stantsiï,* Kherson: Ailant, pp. 221-229
27. Albertoni, E. F.; Palma-Silva, C., de Assis Esteves, F. (2001), Macroinvertebrates associated with Chara in a tropical coastal lagoon (Imboassica lagoon, Rio de Janeiro, Brazil), *Hydrobiologia*, Kluwer Academic Publishers, 457, pp. 215-224.
28. Blindow, I., Dietrich, J., Mollmann, N., Schubert, H. (2003), Growth, photosynthesis and fertility of Chara aspera under different light and salinity conditions, *Aquat. Bot*., No 76(3). pp. 213-234
29. Chernyakov, D. A. (1998), *The influence of different winter meteorological conditions on succession processes in the Tendrovsky and Egorlitsky bays: Management and conservation of the northen-western Black sea coast: Proceedings of the EUCC international symposium (Odesa, 1998)*, Odesa: Astroprint, pp. 43-47.
30. Espinar, J. L., García, L. G. (2002), Submerged macrophyte zonation in a Mediterranean salt marsh: a facilitation effect from established helophytes? *Journal of Vegetation Science*, vol. No 13, pp. 831-840.
31. Kufel, L., Kufel, I. (2002), Chara beds acting as nutrient sinks in shallow lakes—a review, *Aquatic Botany*, vol.72, pp.249-260.
32. Palma-Silva, F., Edelti, A., Francisco, E. (2002), The role of Charophytes primary production in a coastal lagoon subjected to human impacts (RJ, Brazil), *Acta Limnologica Brasile,* No 14, pp. 59-62.
33. Schmieder, K., Werner, S., Bauer, H. (2006), Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance, *Aquatic Botany*, No 84, pp. 245-250.
34. .Stanevicus, V., Svazas, S., Raudonikis, L., Grazulevicius, G. (2010), Staging and moulting concentrations of the common Pochard (Aythya ferina) in lithuania, *Acta Zoologica Lituanica*. vol. 18, No 4, pp. 273-282

Поступила 26.12.2015.

**Д. Д. Королєсова,** молодший науковий співробітник
Чорноморського біосферного заповідника НАН України
вул. Лермонтова, 1, Гола Пристань Херсонської обл., 75600, Україна,
chernyakova.darya@gmail.com

# БІОЦЕНОЗ ХАРОВИХ ВОДОРОСТЕЙ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ПРИБЕРЕЖНИХ ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ ТЕНДРІВСЬКОЇ І ЯГОРЛИЦЬКОЇ ЗАТОК ЧОРНОГО МОРЯ)

**Резюме**

У даній роботі узагальнено опубліковані дані щодо поширення та динаміки кількісних показників фітоценозу харових в мілководних затоках ПЗЧМ. Мілководні затоки та лимани Чорного моря є вкрай специфічними водоймами, а акваторії, що досліджуються у даній роботі ще й мають високий природохранний статус.

На підставі власних даних охарактеризовано якісний і кількісний склад фітоценозу харових водоростей в Ягорлицькій та Тендрівській затоках Чорного моря. Наведено дані щодо видового складу і таксономічної структури зооперіфітону та макрозообентосу в складі біоценозу харових. Проаналізовано рівень біорізноманіття та трофологічна структура угруповання безхребетних тварин, приуроченого до заростей харових водоростей.

Обговорюються питання значення харових як харчового ресурсу і субстрату для різних груп тварин.

**Ключові слова:** біоценоз харових водоростей, затоки та лимани, зооперіфітон, водні екосистеми, структура угрупування

**D. D. Korolesova,** junior researcher
Black Sea Biosphere Reserve National Academy of Science of Ukraine
Lermontova st., 1, Golaya Pristan, Kherson region, 75600, Ukraine,
chernyakova.darya@gmail.com

# BIOCOENOSIS MEMBRANE OF CHARA ALGA AS AN IMPORTANT ELEMENT OF COASTAL ECOSYSTEMS (ON THE EXAMPLE TENDROVSKY AND YAGORLYTSKY BAYS OF BLACK SEA)

**Absrtact**

*The purpose* of of this work is to determine the role and importance of ecological community membrane of chara algae ecosystems of Tendrovsky and Yagorlytsky bays of Blask Sea. The object of study in this paper is biocenose algae Charales. The subject – the species composition, distribution, biodiversity and ecological structure of biocenosis Charales algae.

As *a material* for the research were qualitative and quantitative benthic samples collected during work on the monitoring of natural complexes of the Black Sea Biosphere Reserve. Quantitative samples of macrozoobenthos selected in Tendrovsky and Yagorlytsky bays in 2010, 2011 and 2014. using standard *techniques* using hydrobiological Petersen dredge (capture area 0.025 $m^2$) and regular network stations. For the selection of quantitative samples of macrophytes used geobotanical frame 25x25 cm, high-quality samples were taken with a scraper width of 30 cm. At each station to measure the brightness of depth, salinity

and temperature of water, the description of the type of sediment and vegetation type. In the coastal parts of Tendrovsky and Yagorlytsky bays made hiking accounting bottom vegetation.

During the period of study in thickets of charaphytes selected 54 quantitative samples zooperiphyton, 18 qualitative and 32 quantitative samples macrophytobenthos.

*Results*. The published data on the distribution and dynamics of quantitative characteristics of Charales algae phytocenosis in shallow sea bays are generalized in this paper. Shallow bays and estuaries of the Black Sea are very specific waterbodies, besides the water area studied in this work have high nature protection status.

The quantitative and qualitative structure of the Charales algae phytocenosis from Yagorlytsky and Tendryvsky bays of Black Sea are described and analyzed. The data on the species composition and taxonomic structure of zooperiphyton and macrozoobenthos in the structure of Charales biocenosis is provide. The level of the biodiversity and trophological structure of zoocenozis dedicated to the Charales beds are analyzed and evaluated.

Also the importance of Charales algae as food resource and a substrate for different groups of animals are discussed in the paper.

**Keywords:** Charales algae biocenosis, bays and estuaries, zooperiphyton, aquatic ecosystems, community structure

.

ISSN 2303-9914 Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2015. Т. 20, вип. 1

УДК 910.4 : 551.435 (262.5)

**А. А. Стоян**, канд. геогр. наук, доцент
кафедра физической географии и природопользования,
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,
ул. Дворянская 2, Одесса-82, 65082, Украина
physgeo_onu@ukr.net

# К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ПРИРОДУ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

В статье описывается печальный опыт антропогенного влияния на береговую зону на примере различных пунктов на берегах Черного моря: у пос. Фонтанка, Люстдорф, Санжейка, Затока, Лебедевка и др., на территории Одессы. Автором проанализированы причины создавшейся ситуации в береговой зоне Черного моря в пределах Украины. Описано современное состояние берега. Предложены пути решения данной проблемы.

**Ключевые слова**: Черное море, берег, абразия, причины, скорости, динамика, застройка, последствия.

## ВВЕДЕНИЕ

Как известно, береговая зона представляет собой природную среду высокой подвижности и исключительно высокой напряженностью энергетического поля. Соответственно, природные процессы протекают очень интенсивно под влиянием преимущественно механической энергии гидрогенного фактора. В этой связи, любое искусственное вмешательство сказывается и проявляется столь же быстро и интенсивно. Настолько же быстро и интенсивно проявляются природные процессы и изменения. Актуальность данной работы заключается в необходимости оперативного, быстрого и качественного получения новой научной информации для предотвращения негативных последствий антропогенного влияния, усиливающегося в течении последних десятилетий.

*Цель работы*: выявить виды и оценить влияние деятельности человека на природу разных частей береговой зоны Черного моря. Для достижения цели решаются такие *основные задачи*: *а*) краткая история антропогенного воздействия на побережье Черного моря; *б*) характеристика влияния антропогенного фактора на морской берег в районе поселка Фонтанка; *в*) анализ материалов исследования последствий влияния антропогенного фактора на морской берег в районе пгт Черноморское Одесской области; *г*) изучение последствий освоения территории пересыпи Днестровского лимана. При этом, в соответствии с темой и целью исследований, *объектом* наших исследований выступают берега Черного моря, а *предметом исследования* – последствия различных видов влияния антропогенной деятельности на природную систему берегов в течение последних двух десятилетий.

В течение 10-20 минувших лет естественные природные системы береговой зоны моря значительно изменились. Подавляющее большинство этих

© А. А. Стоян, 2015

изменений оказалось негативными по причине крайне неполного объема предварительных изысканий и недостаточного учета особенностей природы береговой зоны. Для реальной и эффективной оценки последствий антропогенного влияния нужна новая информация, которая соответствовала бы новому состоянию природы береговой зоны. В этой связи тема данной статьи имеет важное *практическое значение*. Вместе с тем, уже несколько лет ведется интенсивный сбор данных об антропогенном влиянии и его последствиях в пределах различных природных систем. Вся эта информация подвергается целенаправленной систематизации, обобщению и пополняет теоретический арсенал не только береговедения, но и всей природной географии. Это определяет *теоретическое значение* данной темы.

Для достижения цели статьи были изучены наиболее нарушенные участки морского побережья Черного моря. Среди них надо назвать в первую очередь прилегающие непосредственно к территории города Одесса, характеризующиеся интенсивно застроенной береговой территорией и высокой плотностью населения. Неблагоприятная ситуация сложилась восточнее Одесского залива, в пределах поселков Фонтанка, Дофиновка, Черноморское, Коблево, мыс Аджияск. Значительные площади морской берег теряет возле поселков Люстдорф, Санжейка, Курортное, Лебедевка. Неудачной оказалась застройка берега, возведение некоторых гидротехнических сооружений, попытки предпринять ряд берегозащитных мероприятий. Особенно неудачными оказались последствия антропогенной деятельности в районе Люстдорфа, Ильичевска, Фонтанки, Авроры, Евпатории, Николаевки, Песчаного. Несмотря на многократные предупреждения, на разработанную схему стратегического освоения береговой территории, на специальные рекомендации, на выступления в газетах и по телевидению, застройка капитальными сооружениями и жилыми домами продолжается на абразионно-опасных и денудационно-опасных участках морского берега. В качестве соответствующих примеров приводятся ситуации на всех берегах Украины и на берегах многих других стран.

## Материалы и методы исследования

Положенные в основу написания статьи материалы получены на основе анализа литературных источников, архивных и фондовых материалов кафедры физической географии ОНУ им. И.И.Мечникова, а также полевых экспедиционных и стационарных исследований, проведенных автором. В процессе полевых исследований методами маршрутно-экспедиционного картографирования на карту крупного масштаба выносились все участки, на которых проявилось антропогенное влияние. Практически все такие береговые объекты были описаны, засняты на планшетах. Были измерены их все элементы в естественном виде и в измененном состоянии после вмешательства антропогенного фактора. Постоянно отбирались образцы наносов и подвергались лабораторной обработке по стандартной методике [8, 11,12].

Полученные морфолого-динамические и литодинамические величины и характеристики береговых объектов подвергались систематизации. Полученные в различные периоды значения сопоставлялись в таблицах и на графиках, на схемах и на топографических планах. Они коррелировались с показателями гидрометеорологического режима, с данными других авторов, нередко привлекалась информация спутниковой съемки. Полученный «первичный» материал подвергался теоретической обработке. Новые положения и выводы базировались на данных предшествующих исследований и были их продолжением, что обеспечивало унаследованность выполняемых работ.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Краткая история исследований антропогенного воздействия на берега Черного моря. Влияние человека на береговую зону было замечено давно, в том числе и на Черном море. Но прибрежно-морская среда справлялась с этим влиянием своими силами и нейтрализовала негативные последствия, пока степень влияния была допредельной, в крайнем случае – близкой к предельной.

В пределах изучаемой территории данными вопросами занимались Г. И. Иванов, И. П. Зелинский, Г. Н. Аксентьев, Ю. Д. Шуйский, Е. А. Черкез и другие ученые.

Исследования антропогенного фактора на северных берегах Черного моря начались с момента активного заселения побережья и бурного развития хозяйства [8, 13, 16]. Освоение полупустынных, малозаселенных кочевниками, степных земель началось со строительства новых населенных пунктов, а прежде всего – крепостей и морских портов. Надо было углубить дно, выровнять рельеф, соорудить молы и причалы, проложить дороги, в том числе – на поверхности абразионных и аккумулятивных форм на побережье. Вначале данные мероприятия производились на нескольких небольших участках. Морской берег застраивался на территории Одессы, Очакова, Евпатории, Ялты, Судака, Керчи, Геническа, Бердянска, Мариуполя. Это была стадия первичного «точечного» освоения морских берегов и наиболее серьезного влияния антропогенного фактора. Они не распространялись широко, на всю длину морских берегов, а касались только небольших участков. При этом, естественно, окружающая природная система была в состоянии погасить негативное влияние, а в первую очередь – сохранить количество наносов и размеры защитных пляжей. Вместе с тем, повышенные темпы застройки сопровождались наиболее сильным влиянием антропогенного фактора на берега и комфортность проживания жителей.

Ситуация поменялась в 50-х годах XX века когда сформировалось усиленное вторжение антропогенного фактора в береговую зону. На берегах строились санатории, пансионаты, базы отдыха, пионерские лагеря. Расширялась территория поселков и городов. Жителям городов от промышленных предприятий раздавались участки на морском берегу для дач, садов и огородов. Это выражалось в виде активной застройки берегов. Причем, как правило, без профессионального природного обоснования.

На эти явления внимание было обращено в нескольких работах [3, 4, 16]. Хозяйственное освоение осложнилось тем, что состояние природы в береговой зоне взялись регулировать экологи и гидротехники, а позже, в 90-х XX века, даже лица без естественнонаучного образования. Если проанализировать учебные планы этих специалистов, то ни в одном из них не числится береговедение или береговая океанология. Не учитывались принципиальные отличия между динамикой берегов морей, с одной стороны, и водохранилищ – с другой стороны, хотя эти различия были четко показаны В. М. Воскобойниковым и И. А. Правоторовым еще в 1968 г

Данная ситуация усугубилась в первое десятилетие XXI века. Чуть ли не нормой стали формальные отписки на тему о природном экологическом состоянии мест застройки зданиями и сооружениями различного назначения. Этот формализм добавился к непрофессионализму тех, кто согласовывает хозяйственное освоение береговой зоны моря. Дошло до того, что директорами ряда национальных парков стали историки и строители, специалисты без специального образования. Как результат, капитальными зданиями, как частными, так и кооперативной и государственной собственности, стали застраиваться абразионно-опасные участки, которые обречены на мощные деформации и разрушительные процессы.

*Состояние морского берега у пос. Фонтанка*. Курортный населенный пункт Фонтанка находится в 5 км к северо-западу от Одессы, на террасах абразионно-оползневого клифа и на поверхности прилегающего плато.

До начала XX столетия село было небольшим. Население, около тысячи человек, занималось рыболовством и производством сельскохозяйственных продуктов, в основном молочных, для расположенного рядом крупного города. По воспоминаниям местного населения, в те далекие годы даже старожилы (А. Марукович, Н. Стерницкий и Г. Зауэр) не замечали какого-нибудь значительного разрушения клифов. В своих воспоминаниях они сходились в том, что скорости отступания клифа в нижней оползневой террасе не превышали 2-3 вершков в год. Пляжи были сплошными, непрерывными, до 10-15 саженей ширины. Отсюда можно сделать вывод, что оползневой берег Фонтанки в XIX столетии, сохранившись практически в естественном виде, был слабодинамичным. Ненарушенная структура рельефа не вызывала какого-нибудь серьезного беспокойства, хотя случались обычные оползни и обвалы.

Из литературных источников [6, 9, 13, 16], а также из кандидатской диссертации Г. Н. Аксентьева, известно, что в 20-30-х годах XX столетия (до Великой Отечественной войны) абразия нижней оползневой террасы в селе Фонтанка не превышала 0,5 м/год. Уже в 60-70-х годах абразия береговой зоны увеличилась до 2 м/год. В дальнейшем данный населенный пункт продолжал расти, население увеличивалось, водопотребление также, но канализации не было. Местное население использовало выгребные ямы, куда сливало все бытовые стоки. Был уличный водопровод, построенный в 50-х годах. Под вли-

янием утечек воды формировалось постоянное насыщение водой глинистых пород – лессов и лессовидных суглинков, легких глин. К концу XX столетия водопровод окончательно прохудился, а канализация так и не была построена. Прочностные связи в породах сильно снизились, а водонасыщение привело к резкому снижение сопротивления волнам и ветровым нагонам. Поэтому уже в течение 80-х годов XX столетия абразия увеличилась до 2 м/год. В результате создались реальные условия для усиления разрушения берегового склона. Сравнение нивелировочных профилей 1984 г. и 1991 г. показало смещение клифа у нижней оползневой террасы на 21,4 м, а верхней кромки клифа – на 9,85 м. На нижней террасе стояли финские домики базы отдыха, но высокие скорости абразии заставили убрать эти домики в 1995 г. Одновременно ряд улиц Фонтанки потеряли полосы плато от 3 до 15 м.

В 1991 г. в районе пограничной заставы и стадиона склон был выположен путем срезки его верхней части: считалось, что эта срезка прекратит отступание клифа. Но этого не случилось. К тому же в клифе была «вырезана» дорожка, ее укрыли бетонными плитами, по которым автомобили могли опускаться на нижнюю оползневую террасу, откуда владельцы машины по тропинке спускались к воде, на малый пляж. Долгое время ширина пляжа составляла порядка ≤ 4-5 м, а его объем не превышал 2-3 м$^3$/м. Такие пляжи не могут быть отнесены к берегозащитным, да еще и при метровых ветровых волнах и течениях, с нагонными повышениями уровня воды на 0,5-1,0 м выше ординара. С учетом водонасыщенных глинистых пород в клифах такое волновое влияние вполне обеспечивало повышенные скорости абразии.

Правда, была сделана попытка установить две «берегозащитные буны» в виде двух затопленных барж. Однако, естественное отсутствие наносов не позволило сбыться этим мечтам. До 2005 г. баржи оказались разбитыми, без сколько-нибудь существенных накоплений наносов. А 10-12 м$^3$/м пляжевого песка у их основания – это не то, что может уберечь Фонтанку от разрушительного влияния оползней. Требуются искусственные пляжи до 80-110 м$^3$/м.

Получилось, как и вообще у абразионно-оползневых склонов [6, 9, 14], что нижняя часть клифа под непосредственным влиянием морских волн разрушается быстрее, чем верхняя часть склона. В итоге уклон склона растет, все время приближаясь к крутому, с очень высокими внутренними напряжениями. В данном конкретном случае требовалось серьезное крепкое сооружение, типа опояска на дне в 15-20 м от береговой линии. Пространство между прочным опояском и берегом следовало засыпать мелким «*rip-rap*», вперемежку с щебенкой прочных пород. Такая искусственная терраса из естественных чистых материалов гарантировала бы целостность берега хотя бы на 25 предстоящих лет.

Однако известен случай когда малоквалифицированный специалист убедил администрацию поселкового совета и хозяев базы отдыха «Волна», что он способен провести эффективные работы по выполаживанию склона. Была применена техника, которая перемещала с верхней части клифа к его подножью рыхлую лессово-глинистую массу. Первое же волнение моря активно

размывало весь перемещенный грунт, а работы все также продолжались. Когда стало ясно, что эти работы не способны остановить процесс абразии, они были резко прекращены. А последствия в итоге остались. Ведь в том-то и дело, что изъятие грунтовой массы из верхней части берегового склона хотя и ведет к уменьшению его уклона, но к подножью отсыпается глинистая грунтовая масса. Она и в сухом виде не является препятствием для волн, как показывает соответствующий опыт возле Григорьевки, Коблево и Морского. А уж во влажном состоянии во время штормовых нагонов за прошедшие 20-25 лет отступание клифа возобновилось с новой силой. В итоге часть нескольких улиц, которые располагались вдоль берега, обрушилась в море, вместе с территорией. Ушла грунтовая дорога. Пострадала улица Пограничников, обрушилось футбольное поле, исчезла часть пограничной заставы.

*Основные последствия срезки клифа в Черноморском*. Похожая ситуация сложилась на территории пгт Черноморское. Не учитывая негативный опыт, было решено сделать пологим оползневой склон. После срезки склона, несмотря на выброшенные к подножью клифа огромные грунтовые массы пород неогена, началась волновая подрезка грунтовых масс. Угол падения поверхности склона стал достигать 0,15-0,18 – это в 3,5-4,0 раза меньше, чем было до искусственного (антропогенного) выполаживания. Длина склона стала больше в основном за счет срезки части территории поселка Черноморское, а верхняя кромка выположенного клифа вплотную приблизилась к жилым постройкам. Таким образом, неучет природных условий привел к потере полосы территории шириной до 20-35 м. Под влиянием продолжавшихся волнений, особенно – зимних, стал формироваться новый клиф. Но гораздо меньшей высоты. В то же время энергетический потенциал моря сохранился прежним. Получалось, что количество волновой энергии сохранилось, а масса перерабатываемой грунтовой массы уменьшилась. Конечно же, это привело к усилению скорости отступания клифа.

Естественно, в этих условиях должна резко увеличиться скорость потери береговой территории. В естественном состоянии берега возле пгт Черноморское развитие оползневого клифа до выполаживания, в период 1966-1975 гг. привело к скоростям абразии, равным в среднем 0,8 м/год. После строительства входа в порт Южный, после сооружения выемки судоходного канала и ограждающих молов произошло усиление дефицита наносов и значительное уменьшение защитных пляжей прислоненного типа [9, 16]. Это явилось причиной роста скорости абразии до 1,6 м/год в 1975-1985 гг. Следующий этап наблюдений за берегом был в 1996-2008 гг. В это время высота клифа, срезаемого морем, достигала 20-25 м, величина отступания – в среднем 68,5 м, а средняя скорость абразии составила 5,7 м/год. Одновременно профиль абразионного берега приблизился к равновесию и скорости абразии стали снижаться.

Аналогичная срезка и выполаживание абразионно-оползневого склона применялась многократно. В надежде затормозить или даже ликвидировать отступание активных клифов, аналогичное выполаживание производили не только

в районах Фонтанки и Черноморского, но также и на участках поселков Лебедевка, Санжейка, Ильичевск, Люстдорф, Большой Фонтан, Лески, Морское, Очаков и др. Однако, результат был тот же. После выполаживания резко увеличивались скорости абразии, действующие в течение 10-15 лет. Но наносов абразионного происхождения от этого не прибавлялось по причине значительно меньшей высоты размываемого берега. Затем интенсивность абразии стабилизировалась в течение 5-10 лет, и абразионно-оползневой процесс восстанавливался в прежнем состоянии. Причем, это восстановление происходило на фоне гарантированной безвозвратной потери значительной площади берега.

Можно подвести итог. Срезка склона и попытка соорудить рыхлую грунтовую наброску у подножья срезанного берегового склона привели к значительным материальным, финансовым и трудовым затратам. Что взамен? Выположенный склон, который подвергся сильным водно-эрозионным процессам, и уничтоженная растительность. Поверхностный сток со склона сбросил в море сотни тонн мелкозема и привел к увеличению мутности морской воды. Берег при этом теряет значительную площадь, обычно больше, чем в естественном состоянии. И все это на фоне материальных, финансовых и трудовых затрат, чтобы вновь оказаться берегу в исходном состоянии.

Метод проб и ошибок убедил природопользователей в том что выполаживание берегового абразионного склона не дает положительного результата. Они стали применять террасирование берегового склона и одновременно обязательно у уреза моря строить прочные преграды в виде опояска или ступенчатой бермы. В ряде случаев применяются недорогие гидротехнические бетонные, каменнонабросные или железобетонные сооружения других конструкций. Эта защита является пассивной, но в условиях глубокого естественного дефицита наносов и огромной стоимости привозных наносов такой метод в определенной степени можно считать оправданным. Однако, полноценные гидротехнические сооружения настолько дорогие, что отдельным жителям или даже дачно-рекреационным кооперативам они не под силу. Уже не говоря о громадных затратах на эксплуатацию этих сооружений.

Попытки строительства подобных сооружений предпринимались на берегу в Ильичевске, у Большого Фонтана, мыса Северного Одесского, у пос. Кошары, Коблево и др. В общем они прекратили абразию клифа на протяжение 30-35% длины абразионного берега в пределах Северо-западной береговой области. Следует обязательно сказать, что последующие намерения остановить абразию и защитить постройки разного назначения на берегах производились не специализированными организациями, а по своему непрофессиональному разумению и без учета природной обстановки береговой зоны моря. В итоге имеем два основных последствия:

а) существенное уменьшение количества наносов, которые сносятся с клифов в береговую зону моря и, как следствие, – на примере района между мысами Сев. Одесский и Аджияск, составило примерно на 35% меньше, чем до жесткого закрепления подножья клифов и их террасирования;

б) уничтожение естественных террасированных оползневых склонов нанесло существенный вред природному разнообразию береговых ландшафтных комплексов. Дело в том, что высокие естественные оползневые склоны, несущие на себе 2-4 оползневые террасы, представляют собой уникальные природные комплексы, которые больше нигде не повторяются на территории Украины. Их необычность обусловлена специфическим рельефом, литогенным субстратом, который постоянно обновляется по мере сползания блоков породы, водонасыщенностью от вскрывшихся водоносных горизонтов, влиянием брызг морской воды во время штормов от морской стороны горизонта, строением почвенного покрова, соответствующими растениями и животными [8, 10, 12]. Вред состоит в резком уменьшении экологического разнообразия на побережье Черного моря, что является нарушением ряда международных соглашений, которые подписаны Украиной.

*Состояние морского берега у Днестровской пересыпи*. Это уникальное место для отдыха, расположенное между морем и лиманом, покрытое золотым бархатным песком. Но, к сожалению, территория этой пересыпи претерпела негативное антропогенное воздействие. Около 90 лет назад на наиболее узком участке, у т.н. «56-й километр железной дороги Одесса-Измаил» находилась одна из прорв (Очаковская), но в 1926 г. она была замыта песком. Затем ее закрепили дамбой, по которой проложили шоссейную дорогу.

Осталась вторая, более крупная прорва, Цареградская. После Великой Отечественной войны, в 1945 г. через Цареградскую прорву был построен большой мост, позволяющий проезжать поездам и автомобилям. В то же время на месте бывшего Очаковского гирла было предложено возведение свайного моста значительной ширины с тем, что по нему могли бы проехать автомашины и поезда [3, 8]. Но строители железной дороги решили сэкономить и дорогу построили без моста, по невысокой дамбе. С этого момента началась борьба железнодорожников с природой. Периодически природа пыталась прорвать гирло в этом месте, а железнодорожники – гранитом и бетоном защитить полотно. Эта борьба продолжается и по сей день, при сильном ветре волны 2-4 раза в год перекатываются через железнодорожное полотно, размывая его [5].

В середине 40-х годов XX века началась застройка пересыпи. Сначала были построены железнодорожные станции Каролино-Бугаз и Бугаз с прилегающими постройками. Затем был восстановлен костно-туберкулезный санаторий, расширен поселок Затока, по сути заново построено полотно железной дороги, построена широкая шоссейная дорога Одесса–Белгород-Днестровский. В середине 50-х годов началась дачная застройка пересыпи, но в основном на лиманной стороне от линии железной дороги. Одновременно в юго-западном углу лимана была устроена гавань для небольших катеров, в том числе и патрульных пограничных. Были возведены причалы портопункта Бугаз. Построены корпуса санатория «Золотые пески», нескольких баз отдыха для работников фабрик и заводов. В течение 60-70-х годов стали появляться дачи на морской стороне относительно линии железной дороги.

На берегу лимана на участке наименьшей ширины пересыпи (56-й километр) организована пристань для катеров на подводных крыльях и небольших винтовых катеров местного водного сообщения. Тогда же был замечен значительный размыв морской стороны пересыпи, рядом с рыбодобывающим пунктом (рыбацким причалом) у начала ж/д платформы «Морская». Безграмотная «защита» берега бетонными шпалами привела к усилению размыва. Во время одного из штормов волнами был размыт рыбацкий причал в 1981 г. Выполненные физико-географические исследования показали, что оптимальным все же будет мост на сваях, а природе надо дать возможность вернуться к водообмену моря и лимана двумя гирлами – по Цареградскому (действующему) и по Очаковскому (который природа пытается восстановить).

Однако, специалисты-гидротехники настояли на аварийном варианте, – на возведении в 1986 г. каменно-набросной бермы (длина более 800 м), с каменными обломками скрепленными раствором бетона и закрепленных металлической сеткой, с обратным фильтром морской воды вдоль всей длины бермы. За пределами бермы, на ее флангах, особенно на северном фланге, вдоль фундамента железнодорожного полотна под слоем пляжевого песка был установлен щелевой волногаситель и обратный фильтр. В обычном состоянии он был скрыт под слоем пляжевого песка. Но когда во время сильных штормов и ветрового нагона слой пляжа оказывался смытым, то штормовые волны наталкивались на волногаситель и волновой поток воды рассеивался, не причиняя ущерба железнодорожному полотну. Эти гидротехнические сооружения работают до сих пор на протяжение 28 лет и не допускают разрушающие волны до железной дороги.

В течение 70-80-х годов продолжалась застройка пересыпи дачами устройство садово-огородных участков. Одновременно в течение теплой части года на пересыпи было разрешено приезжать неограниченно большому количеству людей – «диких» отдыхающих. Каждый квадратный метр площади был занят палатками, стоянками машин, но вывозки мусора, санузлов и канализации не было. Машины, двигаясь по пляжам и кучугурам, уничтожали растительность, загрязняли песок горюче-смазочными материалами. Вместе с дачниками, огородниками и приезжими, на территории пересыпи образовалось запредельное количество людей, больше санитарной нормы в 2-3 раза. Пересыпь превратилась в свалку мусора, рассадник крыс, мух и тараканов. Поэтому в начале 90-х годов на пересыпи был введен режим пограничной зоны, требующий специальных пропусков и разрешений проживать здесь. Очень ярко проявилось усиление размыва пересыпи, особенно – со стороны лимана. Лиманные волны начали разрушать некоторые курени и дачи, лодочные причалы, огороды и сады. Застройка не соблюдала закон – как правило, постройки возводились ближе 100 м от моря и лимана.

Но одновременно начался новый этап застройки, на этот раз – массовой и на морской стороне относительно линии железной дороги. Поселковым советом

пгт Затоки был заказан Генеральный план развития пгт Затока, который был выполнен в Киевском Гипрограде, был принят в 1998 г., но без должным образом выполненного природного обоснования. Физико-географические особенности пересыпи Днестровского лимана не были учтены. Поэтому его выполнение нанесло и сегодня продолжает наносить ощутимый ущерб уникальным прибрежно-морским ландшафтам. Например, физически уничтожены участки, на которых произрастали 11 видов травянистых растений, внесенных в Красные книги Украины и Европы, 3 вида животных, внесенных в Красную книгу Украины. Под нож бульдозера и топор скрепера ушел уникальный ландшафт очаговых водно-болотных угодий, который на территории Украины встречается еще только на поверхности песчаных кос Жебриянская и Тендровская. Исчез с лица Земли естественный уникальный лес дикой маслины, со сложившимся почвенным покровом, длиной более 600 м и шириной почти 200 м. Был распродан дюнный песок с поверхности уникальных дюнно-песчаных ландшафтов Терновской террасы, – такие ландшафты встречаются еще всего лишь на четырех участках черноморского побережья Украины.

## ВЫВОДЫ

1. Антропогенная деятельность на морские побережья по разработкам государственных природоохранных организаций (управлений, отделов) в большинстве случаев является непрофессиональной. Эти службы часто пользуются устаревшей информацией, не владеют новыми данными, не умеют оценить состояние окружающей среды, нередко у них специальность, которая не имеет отношения к природным ресурсам и процессам.

2. Современные берега на севере Черного моря по своей природе развиваются по абразионному сценарию. Здесь каждая тонна прибрежно-морских наносов имеет важное значение. На этом фоне основным источником наносов является абразионный. Поэтому применяемая защита от разрушения на этих берегах одновременно представляет собой уничтожение основных источников наносов для создания защитных пляжей.

3. Неправильные действия по борьбе с абразией берегов ведут к дополнительным безвозвратным потерям береговой территории, со всем, что на ней построено. В настоящее время в Украине отсутствует программа рационального использования и сохранения природных ресурсов на морских побережьях.

4. Уникальные лечебные и ресурсосберегающие ландшафты песчаных пересыпей и кос на побережье Украины утрачиваются безвозвратно. При этом, по непониманию, сами владельцы территории способствуют разрушению ценнейших береговых природных систем и краснокнижных видов растений.

## Список использованной литературы


1. *Айбулатов Н. А*. Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии [Текст] / Айбулатов Н. А. – Москва: Наука, 2005. – 365 с.
2. *Айбулатов Н. А.* И на деревянных кораблях плавали железные люди [Текст] / Н. А. Айбулатов, А. А., Аксёнов– Москва: Наука, 2003. – 231 с.
3. *Выхованец Г. В.* Природные и антропогенные факторы формирования и развития береговых природных систем на Черном и Азовском морях в пределах Украины [Текст] / Г. В. Выхованец, А. А. Стоян // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. – 2012. – Том 17. – Вип. 3 (16). – С. 32 – 47.
4. *Выхованец Г. В.* Современное состояние берегозащитного комплекса на берегу Черного моря между мысами Ланжерон и Большой Фонтан (г. Одесса) [Текст] / Г. В. Выхованец, А. А. Стоян, Л. В. Орган // Материалы Междунар. научной конференции «Ломоносовские чтения 2008». [ред. В. А. Трифонова, В. А. Иванова, В. И. Кузищина, Н. Н. Миленко]. – Севастополь: ЭКОСИ Гидрофизика, 2008. – С. 11 – 13.
5. Географічна Енциклопедія України. [ред. О. М. Маринич]. – Т. 1-3. – Киев: Вид-во УРЕ 1989-1993: Т. 3. – С. 422 – 427.
6. *Зелинский И. П.* Оползни северо-западного побережья Черного моря [Текст] / И. П. Зелинский, Б. А. Корженевский, Е. А. Черкез [и др.]. – Киев: Наукова думка, 1993. – 227 с.
7. *Муркалов О. Б.* Морфологія та динаміка піщаних пляжів у береговій зоні Чорного моря: автореф. дис. … канд.. географ. наук / Муркалов О. Б. – Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2013. – 20 с.
8. *Стоян А. А.* К вопросу об истории хозяйственного освоения приморских территорий и прибрежных акваторий морей. [Текст] / А. А. Стоян // Причорноморський Екологічний бюлетень. – 2010. – № 1 (35). – С. 149 – 157.
9. *Шуйский Ю. Д.* Процессы и скорости абразии на украинских берегах Чёрного и Азовского морей [Текст] / Ю. Д. Шуйський – Известия АН СССР. Серия географическая. – 1974. – № 6. – С. 108 – 117.
10. *Шуйский Ю. Д.* К теории абразионного процесса в прибрежной части шельфов морей и океанов [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Теоретические и методологические основы комплексного изучения и освоения шельфов. Отв. ред. О. А. Скарлато. Ленинград: ГО СССР, 1978. – С. 161 – 165.
11. *Шуйский Ю. Д.* Баланс наносов в береговой зоне и значение его исследования [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Проблемы развития морских берегов: [сб. научн. трудов.; ред. Н. А. Айбулатов]. – Москва: ИОАН СССР, 1989. – С. 17 – 22.
12. *Шуйский Ю. Д.* Основы стратегии строительства в береговой зоне Черного и Азовского морей [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Исследование береговой зоны морей: [сб. научн. трудов; ред Шуйский Ю.Д]. – Киев: Карбон Лтд, 2001. – С. 8 – 24.
13. *Шуйский Ю. Д.* К теории абразионного процесса в прибрежной части шельфов морей и океанов [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Теоретические и методологические основы комплексного изучения и освоения шельфов; под ред. О. А. Скарлато. – Ленинград: ГО СССР, 1978. – С. 161 – 165.
14. Шуйський Ю. Д. Типи берегів Світового океану [Текст] / Ю. Д. Шуйський– Одеса: Астропринт, 2000. – 480 с.
15. *Шуйский Ю. Д.* Берега и подводный склон Черного моря в районе Кинбурнского пролива [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. – 2014. – Том 19. – Вип. 1 (20). – С. 15 – 33.
16. *Шуйский Ю. Д.* Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в северо-западной части Черного моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец. – Москва: Недра, 1989. – 198 с.


## References


1. Ajbulatov, N. A. (2005), *Deyatelnost Rossii v pribrezhnoy zone morya i problemy ekologii* [*Activity of Russia in a coastal zone of the sea and environmental problem*], Moscow: Nauka, 365 p.
2. Ajbulatov, N. A., Aksenov, A. A. (2003), *I na derevyannykh korablyakh plavali zheleznye lyudi* [*And by the wooden ships floated Men of iron*], Moscow: Nauka, 231p.
3. Vykhovanec, G. V., Stoyan A. A. (2012), Prirodnye i antropogennye faktory formirovaniya i razvitiya beregovykh prirodnykh sistem na Chernom i Azovskom moryakh v predelakh Ukrainy [Natural and anthropogenous factors of formation and development of coastal natural systems at the Black and Azov seas within Ukraine], *Visnyk Odes'koho natsional'noho universytetu. Heohrafichni ta heolohichni nauky.* vol. 17, No 3 (16), pp. 32 – 47.

4. Vykhovanets, G. V., Stoyan, A. A., Organ, L. V. (2008), Sovremennoe sostoyanie beregozashchitnogo kompleksa na beregu Chernogo morya mezhdu mysami Lanzheron i Bolshoy Fontan (g. Odessa) [A current state of a bank protection complex on the bank of the Black Sea between capes Lanzheron and the Big Fountain (Odessa)], Proceedings of the *Mezhdunar. nauchnoy konferentsii «Lomonosovskie chteniya* 2008», (eds Trifonova V. A., Ivanova V. A., Kuzishchina V. I., Milenko N. N.), Sevastopol: EKOSI Gidrofizika, pp. 11 – 13.
5. Heohrafichna Entsyklopediya Ukrayiny, (1993), (eds Marynych O. M.), Kyyev: Vyd-vo URE 1989-1993, vol. 3, pp. 422 – 427.
6. Zelinskij, I. P., Korzhenevskij, B. A., Cherkez, E. A., etc. (1993), *Opolzni severo-zapadnogo poberezhya Chernogo morya* [*Landslides of the northwest coast of the Black Sea*], Kiev: Naukova dumka, 227 p.
7. Murkalov, O. B. (2013), Morfolohiya ta dynamika pishchanykh plyazhiv u berehoviy zoni Chornoho moray [Morphology and dynamics of sandy beachs in the waterside area of the Black sea], *Extended abstract of candidate's thesis*, Odesa: ONU imeni I. I. Mechnikova, 20 p.
8. Stoyan, A. A. (2010), K voprosu ob istorii khozyaystvennogo osvoeniya primorskikh territoriy i pribrezhnykh akvatoriy morey [To a question of history of economic development of seaside territories and coastal water areas of the seas], *Prychornomors'kyy Ekolohichnyy byuleten'*. № 1 (35), pp. 149 – 157.
9. Shujskij, Yu. D. (1974), Protsessy i skorosti abrazii na ukrainskikh beregakh Chernogo i Azovskogo morey [Processes and speeds of abrasion on the Ukrainian coast of the Black and Azov seas], *Izvestiya AN SSSR. Seriya geograficheskaya.* № 6, pp. 108 – 117.
10. Shujskij, Yu. D. (1978), "K teorii abrazionnogo protsessa v pribrezhnoy chasti shelfov morey i okeanov" ["To the theory of abrasion process in coastal part of shelves of the seas and oceans"], *Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy kompleksnogo izucheniya i osvoeniya shelfov*, Leningrad: GO SSSR, pp. 161 – 165.
11. Shujskij, Yu. D. (1989), Balans nanosov v beregovoy zone i znachenie ego issledovaniya [Balans of deposits in a coastal zone and value of its research], *Problemy razvitiya morskih beregov: Sb. nauchn. Trudov*, Moskva: IOAN SSSR, pp. 17 – 22.
12. Shujskij, Yu. D. (2001), "Osnovy strategii stroitelstva v beregovoy zone Chernogo i Azovskogo morey" ["Bases of strategy of construction in a coastal zone of the Black and Azov seas"], *Issledovanie beregovoj zony morej: Sb. nauchn. Trudov*, Kiev: Karbon Ltd, pp. 8 – 24.
13. Shujskij, Yu. D. (1978), "K teorii abrazionnogo protsessa v pribrezhnoy chasti shelfov morey i okeanov" ["To the theory of abrasion process in coastal part of shelves of the seas and oceans"], *Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy kompleksnogo izucheniya i osvoeniya shelfov*. Leningrad: GO SSSR, pp. 161 – 165.
14. Shujskij, Yu. D. (2000), *Typy berehiv Svitovoho okeanu* [*Types of banks of the World ocean*], Odessa: Astroprint, 480 p.
15. Shujskij, Yu. D. (2014), Berega i podvodnyj sklon Chernogo morya v rajone Kinburnskogo proliva [Coast and an underwater slope of the Black Sea near the Kinburnsky passage], *Visnyk Odes'koho natsional'noho universytetu. Heohrafichni ta heolohichni nauky.* vol. 19 No 1 (20), pp. 15 – 33.
16. Shujskij, Yu. D., Vykhovanec, G. V. (1989), *Ekzogennye processy razvitiya akkumulyativnyh beregov v severozapadnoj chasti Chernogo moray* [*Exogenous processes of accumulative coasts in the north-western part of the Black Sea*], Moscow: Nedra, 198 p.

Поступила 27.01.2015.
После переработки статьи 22 .05.2015.

**О. О. Стоян**, канд. геогр. наук, доцент
кафедра фізичної географії та природокористування
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова
ул. Дворянська 2, Одеса-82, 65082, Україна

## ДО ПИТАННЯ ПРО ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРУ НА ПРИРОДУ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ЧОРНОГО МОРЯ

**Резюме**

В статті описується сумний досвід невдалого антропогенного впливу на берегову зону Чорного моря на прикладі абразійних берегів у районі села Фонтанка, пгт Чор-

номорське, акумулятивного берегу Дністровського пересипу та кількох інших ділянок. Автором проаналізовані причини різних ситуацій, що склалися в береговій зоні в межах північно-західного узбережжя Чорного моря як типової ділянки для антропогенного впливу. Запропоновані шляхи вирішення даної проблеми.

**Ключові слова**: Чорне море, узбережжя, абразія, причини, швидкості, динаміка, абразія, забудова, наслідки.

**A. A. Stoyan**
Dept. Physical Geography & Natural Management,
National Mechnikov's University of Odessa,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa-26, 65026, Ukraine

## ABOUT ANTROPOGENOUS FACTOR IMPACT ON NATURE OF THE BLACK SEA COAST

**Abstract**

*Purpose* of the article – to identify the types and assess the impact of anthropogenic factors on the nature of different parts of the coastal zone of the Black Sea. To achieve the goal settled the following main objectives: a) a brief history of anthropogenic impacts on the Black Sea coast; b) a description of the impact of anthropogenic factors on the sea shore near the village of Fontanka; c) analysis of materials research the effects of anthropogenic influence on the sea shore near an urban village Chernomorskoe; g) to study the effects of development of the siltings of Dnestr estuary (Odessa region).

*Methodology*. Materials underlying article writing, obtained from the analysis of literary sources, archival and library materials of the Department of Physical Geography ONU. Mechnikov, and field expeditions and stationary studies conducted by the author. Morphodynamic and lithodynamic characteristics of coastal facilities obtained at different times, have analyzed and correlated with indicators of hydrometeorological regime, often used satellite imagery information.

*Result*. Beach in the north of the Black Sea in nature developed by abrasion scenario. Here, each ton of coastal marine sediments is important. On this background, the main source of sediment is abrasion. Therefore, the protection against destruction on these shores at the same time is the destruction of the main sources of sediment to create a protective beaches. Non professional managing actions directed to active shores destroying by influence of abrasion-landslide cliff retreat with average rates of 0,5-2,5 m/year during long period. The author proposed ways of solving the problem and saving of the shore territory.

**Keywords**: Black Sea, coast, abrasion, reasons, rates, dynamic, building, conclusion.

# ҐЕОІНФОРМАТИКА ТА ГІС

УДК 001.89:911:004.9

**А. А. Светличный,** доктор геогр. наук, профессор,
кафедра физической географии и природопользования,
Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина
ggfr@onu.edu.ua

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОДЕССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Рассмотрены основные направления исследований по проблеме и с использованием географических информационных систем и геоинформационных технологий на кафедре физической географии и природопользования Одесского национального университета имени И. И. Мечникова, начиная с начала 90-х годов прошлого столетия. Показана динамика тематики теоретических и прикладных геоинформационных исследований, охарактеризованы полученные результаты, а также связь научных исследований и учебного процесса.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, геоинформационные технологии, научные исследования, кафедра физической географии и природопользования, ОНУ.

### Введение

Геоинформационные технологии – средства, способы и методы сбора, ввода, хранения, обработки, анализа и представления пространственно координированной информации – в настоящее время широко применяются в различных сферах человеческой деятельности. Это не удивительно, поскольку по некоторым оценкам около 80% данных в мире включают пространственный аспект [30]. Для географии же геоинформационные технологии в настоящее время представляют собой наиболее адекватный рабочий инструмент, позволивший объединить теорию и методологию географической науки с уникальными возможностями современной электронно-вычислительной техники, средств дистанционного зондирования Земли, космической навигации и телекоммуникаций.

В наиболее полном виде геоинформационные технологии реализованы в коммерческих ГИС-пакетах с развитыми аналитическими возможностями, таких, как настольные инструментальные ГИС семейства ArcGIS или ГИС-пакет IDRISI. В связи с этим в 80-е – 90-е годы уже прошлого столетия геоинформационные технологии отождествляли с технологией географичес-

 © А. А. Светличный, 2015

ких информационных систем (ГИС-технологией). В настоящее время в понятие «геоинформа-ционные технологии» следует включать также и технологии автоматизированной работы с пространственной информацией, реализованные в различного рода специализированных пакетах компьютерных программ, таких как, например, пакет поддержки оцифровки изображений Easy Trace, пакеты геостатистического анализа и моделирования Surfer и Gstat, пакет моделирования окружающей среды PCRaster, программные средства обработки данных дистанционного зондирования Земли, создания Интернет-сервисов и распределенных баз геоданных. Справедливости ради следует отметить, что и современные коммерческие ГИС-пакеты становятся все более универсальными, включая в себя в виде отдельных модулей программные средства, реализующие ранее недоступные им функции, такие как, функции геостатистического анализа и моделирования, работы в локальных и глобальных сетях и пр.

При всеобщем признании роли геоинформационных систем и технологий в современном мире история геоинформатики насчитывает всего лишь 50 лет, причем советским географам до конца 80-х годов XX столетия они были практически неизвестны. В Украине исследования и разработки в области геоинформационных систем и технологий начали проводиться только в начале 90-х годов. При этом необходимо отметить, что одними из первых в стране это начали делать ученые геолого-географического факультета Одесского государственного (тогда) университета им. И. И. Мечникова. Инициатором этих исследований и разработок был в то время заведующий кафедрой физической географии доктор географических наук, профессор Г. И. Швебс, который одним из первых, а, возможно, и первым осознал потенциал географических информационных систем и технологий для географической науки, в том числе, для физической географии. Особенно очевидным стало решение Г.И. Швебса после того, как он ознакомился с материалами по ГИС в США, которые ему представил профессор Ю.Д. Шуйский в январе 1989 г. после длительной стажировки в университете Сиэтла, США.

С начала 90-х годов исследования и разработки в области географических информационных систем и технологий и их применение в проводимых научных исследованиях, стали одной из доминант научной работы кафедры физической географии и природопользования ОНУ им. И. И. Мечникова, которая закономерно усиливается, некоторым образом изменяя свой характер в последние годы. Представляется *актуальным* проследить динамику развития этого нового, но уже ставшего традиционным, направления научных исследований на кафедре. В связи с этим *целью* настоящей статьи является характеристика основных направлений исследований, связанных с геоинформационными системами и технологиями, оценка результатов, полученных за этот более чем 20-ти летний период, и современных тенденций развития этого направления научных исследований на кафедре.

## Материалы и методы исследования

В качестве материалов для написания статьи использованы публикации преподавателей и сотрудников кафедры по рассматриваемой проблеме, включая доклады на научных конференциях различного уровня, статьи в отечественных и зарубежных периодических научных изданиях, монографические и учебно-методические издания, отчеты по выполненным научно-исследовательским темам, диссертационные исследования по рассматриваемой проблеме и личные воспоминания автора, принимавшего активное участие в геоинформационных исследованиях и прикладных разработках кафедры. Использованы проблемно-хронологический и аналитико-синтетический методы исследований.

## Результаты исследования и их обсуждение

Исследования в области геоинформационных систем и геоинформационных технологий были начаты на кафедре физической географии ОНУ им. И. И. Мечникова в рамках совместного украино-нидерландского проекта научно-технического сотрудничества (1992-1994 гг.) и разрабатываемой под эгидой Южного научного центра Национальной академии наук Украины программы по научному обоснованию Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов Придунайских озер (1991-1992 гг.). Сотрудничество с учеными из Нидерландов (в первую очередь, с географического факультета Университета г. Утрехта) и других европейских стран, где к началу 90-х годов в этой области были достигнуты значительные успехи, участие в Европейских конференциях по ГИС (в Мюнхене (1992 г.), Генуе (1993 г.), Париже (1994 г.)) определили уровень и, в значительной степени, подходы к постановке научных исследований в рассматриваемой предметной области.

Итогом сотрудничества на этом этапе (1991-1995 гг.) явилась разработка теоретических аспектов применения ГИС для обоснования рационального природопользования, в том числе: разработка концепции ГИС Схемы комплексного использования и охраны Придунайских озер; разработка объектно ориентированного подхода к проектированию агроландшафтных систем на основе ГИС [35], обоснование ГИС-технологической схемы взаимодействия природы и общества, основанной на технологии ГИС [18, 24, 25, 31]; разработка принципов и методов оптимизации использования земельных ресурсов на основе ГИС [32, 33]. Из прикладных результатов, тесно связанных с выполненными теоретическими исследованиями, следует отметить первый вариант пространственной ГИС-реализации математической модели эрозионных потерь почвы [17] с использованием аналитических и программных возможностей ГИС-пакета PCRaster, разработанного в Университете г. Утрехта (Нидерланды).

Следует подчеркнуть, что применение ГИС и геоинформационных технологий для обоснования рационального природопользования – это магистральное направление геоинформационных исследований на кафедре физической

географии и природопользования, которое продолжается и настоящее время, но в различные годы имело свои особенности. Пожалуй, только исследования, связанные с геоинформационным моделированием склонового эрозионно-аккумулятивного процесса, проводились практически в течение всего рассматриваемого периода.

Результаты этого этапа исследований были обобщены в первой в Украине монографии по геоинформационным системам и технологиям «Географические информационные системы: технология и приложения», изданной в 1997 г. [12]. До подготовки и издания в 2006 г. учебного пособия по основам геоинформатики [21] эта монография использовалась, в том числе, и как учебно-методическое пособие по дисциплине «Основы геоинформатики, ГИС» на географическом отделении ОНУ им. И. И. Мечникова и во многих других ВУЗах Украины.

Период с 1993 по 1996 годы характеризуются активными исследованиями по геоинформационному обеспечению агроэкологического мониторинга [5, 26, 37] по программам Южного регионального центра агроэкологического мониторинга, включая создание базы геоданных бассейна р. Балай как базового полигона системы агроэкологического мониторинга Южного региона Украины и разработка методов пространственного анализа сети станций мониторинга и материалов наблюдений с использованием аналитических возможностей коммерческих ГИС-пакетов.

В конце 90-х годов (1996-2000 гг.) проведен цикл исследований по разработке принципов и методов автоматизированного агроландшафтного и других видов тематического районирования и картографирования [1, 2, 8, 27], которые были продолжены в последующие годы.

В 1998-2000 годах сотрудники кафедры приняли участи в выполнении проекта Европейского сообщества SPARTACUS: «Пространственное перераспределение радионуклидов в пределах речных водосборов: разработка основанных на ГИС моделей для систем поддержки принятия решений» (научный координатор проекта – проф. А. А. Светличный) [34], который выполнялся также учеными из УкрНИГМИ, Института математических машин и систем НАН Украины, Российской Федерации, Словакии, Нидерландов и Великобритании. В процессе выполнения проекта создана база геоданных для бассейна реки Бутени (Киевская область), включающая около 30-ти цифровых слоев данных, характеризующие различные компоненты природно-хозяйственных комплексов этой территории, а также накоплен опыт геоинформационного моделирования склонового и руслового стока, эрозионно-аккумулятивного процесса и транспорта радионуклидов на основе динамической пространственно-распределенной математической модели LISEM [29].

Конец 1990-х – начало 2000-х годов характеризуется дальнейшими исследованиями по применению ГИС и геоинформационных технологий для оптимизации природопользования [6, 7, 19 и др.], разработкой экспертной системы

для анализа причин и угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций с использованием геоинформационных технологий [9], а также исследованиями по пространственному моделированию составляющих энерго-массообмена (поверхностного стока, влагозапасов верхнего активного слоя почвы, инсоляции и др.) в природных и природно-хозяйственных территориальных системах [13, 14, 20, 34, 36 и др.].

В последнее десятилетие:

– получили дальнейшее развитие исследования по пространственному геоинформационному моделированию смыва почвы и обоснованию рационального использования эрозионно-опасных земель (А. А. Светличный, А. В. Пяткова [3, 10, 11, 15, 16 и др.]);
– создана геоинформационная база данных и выполнена оценка потенциала нитратного загрязнения поверхностных и грунтовых вод для территории Одесской области в рамках проекта Европейского сообщества «Транснациональное интегрированное управление водными ресурсами в сельском хозяйстве для обеспечения Европейского контроля над чрезвычайными ситуациями в сфере водных ресурсов» (Проект EU.WATER) [23];
– геоинформационные технологии все более активно используются в исследованиях береговой зоны северо-западной части Черного моря и Причерноморских лиманов, в том числе, при проведении полевых исследований, картографирования береговой зоны моря и океанологических параметров лиманов, составления электронных карт распределения гранулометрических и морфодинамических характеристик береговых форм рельефа, создании компьютерных баз данных (Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец, А. Б. Муркалов, Л. В. Гыжко [4, 28]).
– открываются заманчивые перспективы применения геоинформационных технологий в ландшафтоведении на основании нового фактического полевого материала, полученного во время экспедиционных исследований сотрудников кафедры в период последнего десятилетия.

Результаты выполненных по рассматриваемой проблеме исследований представлены на многочисленных научных конференциях, в том числе международных, опубликованы в уже упомянутой монографии [17] и учебном пособии с грифом МОН Украины «Основи геоінформатики». Данное пособие выдержало два издания тиражом по 1000 экз. [21, 22]. Геоинформационные технологии активно использованы в докторском диссертационном исследовании А. А. Светличного и кандидатских – Т. Н. Безверхнюк, А. В. Пятковой и А. Б. Муркалова.

Накопленный в процессе научных исследований опыт активно используется в лекционных курсах по дисциплинам геоинформационного цикла кафедры «Основы геоинформатики, ГИС», «Цифровое картографирование», «Геоинформатика», «ГИС в географии и природопользовании», «Менеджмент ГИС-проектов», «Медицинская география» и др.), при разработке и проведении

лабораторных занятий, учебных и учебно-производственных практик. Большую роль в обеспечении лабораторного практикума по геоинформационным и некоторым общегеографическим дисциплинам играют созданные в процессе научных исследований и прикладных разработок базы геоданных по бассейнам рек Балай (Киевская область) и Бутеня, полигонам Банновка и Кринички (Одесская область).

## Выводы

1. Геоинформационные системы и технологии с 1989 года активно применяются в научных исследованиях кафедры физической географии. С тех пор ведутся теоретические исследования по разработке принципов и методов применения ГИС и геоинформационных технологий для решения актуальных проблем физической географии и природопользования, осуществляется активное использование потенциала ГИС и геоинформационных технологий для решения научных и прикладных задач.

2. Выполненные анализ и оценки показали, что в исследованиях преподавателей и сотрудников кафедры реализуются все основные функции ГИС и геоинформационных технологий, в том числе информационно-справочная (создания баз геоданных), автоматизированного районирования и тематического картографирования, пространственно-временного анализа и моделирования природных и природно-хозяйственных территориальных систем и создания систем поддержки решений в планировании, проектировании и управлении.

3. Проводимые на кафедре геоинформационные исследования и прикладные разработки в значительной степени способствуют обеспечению надлежащего уровня преподавания геоинформационных дисциплин.

## Список использованной литературы

1. *Безверхнюк Т. М.* Геоінформаційне картографування та районування агроландшафтних систем локального рівня [Текст] / Т. Н. Безверхнюк // Географія і сучасність: Зб. наук. праць. – К. : Вид-во Нац. педуніверситету. – 2000. – Вип. 3. – С. 34-42
2. *Безверхнюк Т. М.* Автоматизоване агроландшафтне районування [Текст] / Т. Н. Безверхнюк: автореф. дисс....канд. геогр. наук: 11.00.11. – Сімферополь: Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського, Сімферополь, 2001. – 19 с.
3. *Лисецкий Ф. Н.* Современные проблемы эрозиоведения: монография [Текст] / Ф. Н. Лисецкий, А. А. Светличный, С. Г. Черный; под ред. А. А. Светличного. – Белгород : Константа, 2012. – 456 с.; 50 с. ил. – Библиогр.: с. 405-449. – 500 экз. – ISBN 978-5-9786-0248-7.
4. *Муркалов А. Б.* Современные наносы пляжей в береговой зоне Черного моря (от м. Большой Фонтан до Жебриянской бухты) [Текст] / А. Б. Муркалов // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. – Харків: Вид-во ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2011. – С. 65 – 67.
5. Научно-методическое обеспечение регионального агроэкологического мониторинга (на примере Южного региона Украины) [Текст] / [Светличный А. А., Швебс Г. И., Лисецкий Ф. Н. и др.] // Тези доповідей IV з'їзду грунтознавців і агрохіміків України. – Харків, 1994. – С. 17-19
6. *Плотницький С. В.* Науково-методологічні та технологічні питання моделювання природно-господарських систем засобами ГІС [Текст] / С. В. Плотницький // Україна та глобальні процеси: географічний вимір, т. 2. – Київ-Луцьк, 2000. – С. 389-391.
7. *Плотницкий С. В.* Моделирование природно-хозяйственных территориальных систем локального и регионального уровня в среде ГИС [Текст] / С. В. Плотницкий // Теоретические и прикладные проблемы

современной географии. материалы международной научной конференции, посвященной памяти Г. И. Швебса, 3-5 июня 2009 г. – Одесса : Взд-во ВМВ, 2009. – С. 103-105.

8. *Плотницкий С. В.* Автоматизация агроландшафтного районирования на базе ГИС-технологии [Текст] / С. В. Плотницкий, Т. Н. Безверхнюк // Сборник научных работ молодых ученых и студентов. Серия геологических и географических наук. – Одесса: Астропринт. – 1998. – Вып. 1. – С. 4-10.
9. *Плотницкий С. В.* Использование геоинформационных систем в изучении возможных причин возникновения чрезвычайных ситуаций [Текст] / С. В. Плотницкий, Т. Н. Безверхнюк // Эниология. – № 6. – 2002. – С. 38-40.
10. *Пяткова А.В.* Особенности моделирования пространственной изменчивости факторов водной эрозии почв [Текст] / А.В. Пяткова // Вісник ОНУ. – Серія географічні та геологічні науки.– 2008. – Том 13. – Вип. 6.– С. 156-163.
11. *П'яткова А. В.* Просторове моделювання водної ерозії ґрунту як основа наукового обґрунтування раціонального використання ерозійно-небезпечних земель [Текст] : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11 / А. В. П'яткова; Одеський державний екологіний університет. – Одеса, 2011. – 20 с.; 3 с. ил. – Библиогр.: с. 18. – 100 прим.
12. *Светличный А. А.* Географические информационные системы: технология и приложения. Монография [Текст] / А. А. Светличный, В. Н. Андерсон, С. В. Плотницкий. – Одесса: Астропринт, 1997. – 196 с.; 8 с. ил. – Библиогр.: с. 119-126. – 500 экз. – ISBN 5-10-003131-X.
13. *Светличный А. А.* Пространственное моделирование склонового стокообразования [Текст] / А. А. Светличный, И. А. Светличная // Водные ресурсы, 2001. – Том 28. – № 4. – С. 424-433.
14. *Светличный А. А.* Пространственное моделирование гидрологических и эрозионных процессов на основе технологии ГИС [Текст] / А. А. Светличный // Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища – 2002, частина 2. – Одеса, 2003. – С. 129-134.
15. *Светличный А. А.* Пространственное моделирование водной эрозии как основа оптимизации использования эрозионно-опасных земель [Текст] / А. А. Светличный, А. В. Иванова // Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия. Сборник докладов Международной научно-практической конференции, ГНУ ВНИИЗиЗПЭ, 10-12 сентября 2008 года. – Курск, 2008. – С. 609-614.
16. *Светличный А. А.* Эрозиоведение и геоинформационные технологии [Текст] / А. А. Светличный // Теоретические и прикладные проблемы современной географии. Материалы международной научной конференции, посвященной памяти Г.И.Швебса, 3-5 июня 2009 г. в г. Одессе: Одесса: Изд-во ВМВ, 2009. – С. 170-172.
17. *Світличний О. О.* Кількісна оцінка характеристик схилового ерозійного процесу і питання оптимізації використання ерозійно-небезпечних земель [Текст] / О. О. Світличний: автореф. дисс. … докт. геогр. наук: 11.00.11. – Одеса: Одеський державний університет ім. І. І. Мечникова 1995. – 47 с.; 3 с. іл. – Бібліогр.: с. 44-46. – 100 экз.
18. *Світличний О. О.* Просторове моделювання і розробка систем підтримки рішень на базі ГІС [Текст] / О. О. Світличний // Теорія, технологія та впровадження ГІС (ГІС форум). Київ, 1997. – С. 19-20.
19. *Світличний О. О.* Геоінформаційні технології в природокористуванні: проблема просторових даних [Текст] / О. О. Світличний, С. В. Плотницький // Геоінформатика, 2002. – № 4. – С. 41-47.
20. *Світличний О. О.* Принципи просторового моделювання гідрометеорологічних умов зливового змиву грунту [Текст] / О. О. Світличний, А. В. Іванова // Вісник Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова. – 2003. – Том 8. – Випуск 5. – С. 77-82.
21. *Світличний О О.* Основи геоінформатики: навчальний посібник для вищ. навч. закладів [Текст] / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / За заг. ред. О. О. Світличного. – 1-ге вид. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 296 с.; 58 с. іл. – Бібліогр.: с. 290-295. – 1000 прим.– IBSN 966-680-234-1.
22. *Світличний О О.* Основи геоінформатики: навчальний посібник для вищ. навч. закладів [Текст] / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / За заг. ред. О. О. Світличного. – 2-ге вид. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 294 с.; 58 с. іл.– Бібліогр. с. 290-294. – 1000 прим. – ISBN 978-966-680-413-9.
23. *Світличний О. О.* Оцінка небезпеки нітратного забруднення поверхневих і грунтових вод [Текст] / О. О. Світличний // Регіональний збірник матеріалів за міжнародним проектом EU.WATER "Міжнародне інтегроване управління водними ресурсами в сільському господарстві для забезпечення Європейського контролю над надзвичайними ситуаціями у сфері водних ресурсів". – Одеса: ОНПУ. – 2012. – С. 6-16.
24. *Швебс Г.И.* Кадастровые геоинформационные системы – как основа экологического и социально-экономического обоснования региональных схем природопользования [Текст] / Г. И. Швебс, А. А. Свет-

личный, С. В. Плотницкий, И. Г. Васильев, О. Г. Мулик // Экологическое и социально-экономическое обоснование региональных схем природопользования. – Минск, 1993. – С. 25-27.
25. *Швебс Г. И.* ГИС-технологии рассмотрения геоэкологических вопросов [Текст] / Г. И. Швебс // Материали науково-практичного семінару з геоінформаційних систем. – К., 1994. – С. 60-65.
26. *Швебс Г. И.* Агроэкологический мониторинг и его почво эрозионный блок [Текст] / Г. И. Швебс, Т. Н. Безверхнюк, А. Г. Швебс // Rezumatele Comunicarilor conferintei internationale practico-stiintifice "Eroziunea solurilor si metodele de combatere". – Chisinau, 1995. – С. 89-90.
27. *Швебс Г. И.* Агроландшафтное картографирование с использованием ГИС-технологии [Текст] / Г. И. Швебс, С. В. Плотницкий, Г. П. Пилипенко, Т. Н. Безверхнюк // Тези доповідей Третьої Всеукраїнської конференції з геоінформаційних технологій "Теорія, Технологія, Впровадження ГІС". – Київ, 1997. – С. 4-5.
28. *Шуйський Ю. Д.* До питання про природу Дністровського лиману на узбережжі Чорного моря [Текст] / Ю. Д. Шуйський, Н. О. Березницька, Л. В. Гижко, О. Б. Муркалов // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2008. – № 5. – С. 27 – 39.
29. *De Roo A .P. J.* LISEM: A physically-based hydrological and soil erosion model incorporated in a GIS [Text] / A .P. J. De Roo, C. G. Wesseling, N. H. D. T. Cremers, R. J. E. Offermans, C. J. Ritserma, K. Van Oostindie; J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // EGIS / MARY'94 Conference Procidings. – Utrecht/ Amsterdam : EGIS Foundation, 1994. – P. 207-216.
30. Reveal more value in your data with location analytics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/reveal-more-value.pdf%29.
31. *Shvebs H. I.* The GIS Technology scheme of the optimization of society and nature Interaction [Text] / H. I. Shvebs; J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // EGIS'93 Conference Proceedings, vol. 1. Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation, 1993. – P. 1619-1620.
32. *Shvebs H. I.* Rational land utilization, conservation and monitoring on the basis of GIS technology [Text] / H. I. Shvebs // Collection of articles by Ukrainian members of European Society for Soil Conservation. – Kharкov, 1993. – P. 29-34.
33. *Shvebs H. I.* Elaboration of decision support system for optimization of land resources, using GIS [Text] / H. I. Shvebs, A. A. Svetlitchnyi, S. V. Plotnitsky; J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // EGIS/ MARI'94 Conference Proceedings. – Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation 1994. – P. 1876-1883.
34. SPARTACUS: Spatial redistribution of radionuclides within catchments: development of GIS-based models for decision support system. EC Contract No. IC15-CT98-0215. Final Report [Text] // M. van der Perk, A. A. Svetlitchnyi, J. W. den Besten, and A. Wielinga (eds). - Utrecht: Utrecht University, 2000. – 165 p.; 83 c. ил. – Библиогр.: с. 157-164.
35. *Svetlichnyi A.* Object-oriented approach in designing optimal agrolandscape based upon GIS [Text] / A. Svetlichnyi, I. Yegorkin, H. Shvebs, F. Lisetsky; J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // EGIS'92 Conference Proceedings, vol. 1. EGIS Foundation, Utrecht-Amsterdam, 1992. – P. 423-430.
36. *Svetlitchnyi A. A.* Spatial distribution of soil moisture content within catchments and its modelling on the basis topographic data [Text] / A. A .Svetlitchnyi, S. V. Plotnitsky, O. Y. Stepovaya // Journal of Hydrology. – 2003. – № 277. – P. 50-60.
37. *Svetlitchnyi A. A.* Agroecological monitoring and problems of its informational insurance [Text] / A. A. Svetlitchnyi, H. I. Shvebs, S. V. Plotnitskyi, I. G. Vasiliev // Geographical Information. From Research to Application through Cooperation, vol. 1. / M. Rumor, R. McMillan, H. F. L. Ottens (eds), IOS Press, 1996. – P. 346-349.

## References

1. Bezverhnyuk, T. M. (2000), "Geoinformatsiyne kartografuvannya ta rayonuvannya agrolandshaftnykh system lokalnogo rivnya" ["Geographic information mapping and zoning of agricultural landscape of local level"] // *Geography and Modernity: Coll. Scientific works. – K. : Publishing of National Pedagogical University,* vol. 3, pp. 34-42.
2. Bezverhnyuk, T. M. (2001), *Avtomatizovane agrolandshaftne rayonuvannya* [*Automated ahrolandscape zoning*], *Extended abstract of candidate's thesis*, Simpheropol, 19 p.
3. Lisetcky, F. N Svetlitchnyi, A. A, Chorny, S. G. (2012), *Sovremennye problemy eroziovedeniya: monografiya* [*Modern problems of soil erosion science*], A. A. Svetlitchnyi (ed), Belgorod : Konstanta, 456 p.
4. Murkalov, A. B. (2011), Sovremennye nanosy plyazhey v beregovoy zone Chernogo morya (ot m. Bolshoy Fontan do Zhebriyanskoy bukhty) [Modern sediments of beaches in the coastal zone of the Black Sea (from

cape Large Fountain to Zhebriyanskaya Bay)], *Ecology, neoecology, environmental protection and sustainable natural resources,* Kharkov : Publishing of KhNU, pp. 65 – 67.

5. Svetlitchnyi, A. A., Shvebs, H. I., Lisetskiy, F. N., Pilipenko, G. P., Igoshin, N. I., Gogolev, A. I., Vasilev, I. G., Mulik, O. G., Plotnitsky, S. V. (1994), Nauchno-metodicheskoe obespechenie regionalnogo agroekologicheskogo monitoringa (na primere Yuzhnogo regiona Ukrainy) [Scientific and methodological support of regional agro-ecological monitoring (for the South region of Ukraine as an example)], *Theses of reports of IV Congress of Soil Scientists and Agrochemists of Ukraine*, Kharkiv, pp. 17-19.
6. Plotnitsky, S. V. (2000), "Naukovo-metodologichni ta tekhnologichni pitannya modelyuvannya prirodno-gospodarskykh system zasobamy GIS" ["Scientific-methodological and technological problems of natural-economic systems modeling by means of GIS"], *Ukraine and global processes: the geographical dimension, Vol. 2,* Kyiv-Lutsk, 2000, pp. 389-391.
7. Plotnitsky, S. V. (2009), Modelirovanie prirodno-khozyaystvennykh territorialnykh sistem lokalnogo i regionalnogo urovnya v srede GIS [Modeling of natural and economic territorial systems of local and regional level in the GIS environment], *Theoretical and applied problems of modern geography. Proceedings of the international scientific conference dedicated to H. I Shvebs, 3-5 June 2009,* Odessa: Publishing VMV, pp. 103-105.
8. Plotnitsky, S. V., Bezverhnyuk, T. N., (1998), "Avtomatizatsiya agrolandshaftnogo rayonirovaniya na baze GIS-tekhnologii" ["Automation agrolandscape zoning based on GIS technology"], *Collection of scientific works of young scientists and students. A series of geological and eographical sciences*, vol. 1, Odessa: Astroprint, pp. 4-10.
9. Plotnitsky, S. V., Bezverhnyuk, T. N., (2002), Ispolzovanie geoinformatsionnykh sistem v izuchenii vozmozhnykh prichin vozniknoveniya chrezvychaynykh situatsiy [The use of geographic information systems in the study of the possible causes of emergencies], *Eniology*, № 6, pp. 38-40.
10. Pyatkova, A. V. (2008), Osobennosti modelirovaniya prostranstvennoy izmenchivosti faktorov vodnoy erozii pochv [Features of modeling spatial variability factors of water soil erosion], *Odessa National University Herald. Series: Geography&Geology*, Volume 13, Issue 6, pp. 156-163.
11. Pyatkova, A. V. (2011), *Prostorove modelyuvannya vodnoyi eroziyi gruntu yak osnova naukovoho obgruntuvannya ratsional'noho vykorystannya eroziyno-nebezpechnykh zemel* [*Spatial modeling of soil erosion as a basis for the scientific substantiation of the rational use of erosion-prone land*], *Extended abstract of candidate's thesis*, Odesa, 20 p.
12. Svetlitchnyi, A. A., Anderson, V. N., Plotnitsky, S. V. (1997), *Geograficheskie informatsionnye sistemy: tekhnologiya i prilozheniya* [*Geographic information systems: technologies and applications*], Odessa: Astroprint, 196 p.
13. Svetlitchnyi, A. A., Svetlichnaya, I. A. (2001), Prostranstvennoe modelirovanie sklonovogo stokoobrazovaniya [Spatial modeling of the slope runoff], *Water Resources*, Vol. 28, № 4, pp. 424-433.
14. Svetlitchnyi, A. A. (2003), "Prostranstvennoe modelirovanie gidrologicheskikh i erozionnykh protsessov na osnove tekhnologii GIS" ["Spatial modeling of hydrological and soil erosion processes on the basis of GIS technology"], *Hydrometeorology and Environmental Protection – 2002*, part 2, Odessa, pp. 129-134.
15. Svetlitchnyi, A. A., Ivanova, A. V. (2008), Prostranstvennoe modelirovanie vodnoy erozii kak osnova optimizatsii ispolzovaniya erozionno-opasnykh zemel [Spatial modeling of water erosion as a basis for optimizing the use of erosion-prone land], *Intensification, resource conservation and protection of soil in the adaptive-landscape system of agriculture*. *Proceedings of the International scientific and practical conference, the GNU VNIIZiZPE, 10-12 September 2008*, Kursk, pp. 609-614.
16. Svetlitchnyi, A. A. (2009), Eroziovedenie i geoinformatsionnye tekhnologii [Soil erosion science and GIS technologies], *Theoretical and applied problems of modern geography. Proceedings of the international scientific conference dedicated to H. I Shvebs, 3-5 June 2009,* Odessa: Publishing VMV, 2009, pp. 170-172.
17. Svitlychnyi, O. O. (1995), *Kil'kisna otsinka kharakterystyk sklonovoho eroziynoho protsesu i pytannya optymizatsiyi vykorystannya eroziyno-nebezpechnykh zemel'* [*The quantitative evaluation of the characteristics of the slope erosion process and the problem of optimization of use of erosion lands*], *Extended abstract of Doctor's thesis*, Odessa, 47 p.
18. Svitlychnyi, O. O. (1995), Prostorove modelyuvannya i rozrobka system pidtrymky rishen na bazi GIS [Spatial modeling and development of decision support systems based on GIS], *Proceedings of GIS Forum "The theory and implementation of GIS technology"*, Kyiv, pp. 19-20.
19. Svetlitchnyi, A. A., Plotnytsky, S. V. (2002), Geoinformatsiyni tekhnologii v prirodokorystuvanni: problema prostorovykh danykh [GIS technologies in nature use: the problem of spatial data], *Geoinformatics*, № 4, pp. 41-47.
20. Svitlychnyi, O. O., Ivanova, A. V. (2003), Printsipy prostorovogo modelyuvannya gidrometeorologichnykh umov zlyvovogo zmyvu gruntu [The principles of spatial modeling of hydrometeorological conditions of

rainstorm soil erosion], *Odessa National University Herald. Series: Geography&Geology*, Volume 8, Issue 5, pp. 77-82.
21. Svitlychnyi, O. O., Plotnytsky, S. V. (2006), *Osnovy geoinformatiky: navchalniy posibnyk dlya vyshch. navch. Zakladiv* [*Basics of Geoinformatics: textbook for higher education*], edited by O. O. Svitlychnyi, 1st ed, Sumy: VTD "University Book", 296 p.
22. Svitlychnyi, O. O., Plotnytsky, S. V. (2008), *Osnovy geoinformatiky: navchalniy posibnyk dlya vyshch. navch. zakladiv* [*Basics of Geoinformatics: textbook for higher education*], edited by O. O. Svitlychnyi, 2st ed, Sumy: VTD "University Book", 294 p.
23. Svitlychnyi, O. O. (2012), "Otsinka nebezpeky nitratnogo zabrudnennya poverkhnevykh i gruntovykh vod" ["Risk assessment of nitrate pollution of surface and ground water"], *Regional collection of materials the international project EU.WATER "Transnational integrated management of water resources in agriculture for European water emergency control"*. Odesa, ONPU, pp. 6-16.
24. Shvebs, H. I., Svetlitchnyi, A. A., Plotnytsky, S. V., Vasilev I. G., Mulik O. G. (1993), "Kadastrovye geoinformatsionnye sistemy – kak osnova ekologicheskogo i sotsialno-ekonomicheskogo obosnovaniya regionalnykh skhem prirodopolzovaniya" ["Cadastral GIS system – as the basis of environmental and socio-economic assessment of regional patterns of nature management"], *Environmental and socio-economic assessment of regional patterns of nature management*, Minsk, pp. 25-27.
25. Shvebs, H. I. (1994), GIS-tekhnologii rassmotreniya geoekologicheskikh voprosov [GIS technology consideration of geoenvironmental issues], *Materialy naukovo-praktychnoho seminaru z heoinformatsiinykh system*, Kyiv, pp. 60-65.
26. Shvebs, H. I., Bezverhnyuk, T. N., Shvebs, A. H. (1995), Agroekologicheskiy monitoring i ego pochvoerozionnyy blok [Agroecological monitoring and its soil erosion unit], *Rezumatele Comunicarilor conferintei internationale practico-stiintifice "Eroziunea solurilor si metodele de combatere",* Chisinau, pp. 89-90.
27. Shvebs, H. I., Plotnitsky, S. V., Pilipenko, G. P., Bezverhnyuk, T. N. (1997), Agrolandshaftnoe kartografirovanie s ispolzovaniem GIS-tekhnologii [Agrolandscape mapping using GIS technology], *Proceedings of the Third All-Ukrainian Conference of geoinformation technologies "Theory, technology, GIS Implementation",* Kyiv, pp. 4-5.
28. Shuiskyi, Iu. D, Bereznytska, N. O., Hyzhko, L. V., Murkalov, O. B. (2008), Do pytannia pro pryrodu Dnistrovskoho lymanu na uzberezhzhi Chornoho moria [On the nature of Dniester Liman on the Black Sea], *Ecology Environment and Life Safety*, № 5, pp. 27 – 39.
29. De Roo, A. P. J., Wesseling, C. G., Cremers, N. H. D. T., Offermans, R. J. E., Ritserma, C. J., Van Oostindie, K. (1994), "LISEM: A physically-based hydrological and soil erosion model incorporated in a GIS" / J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // *EGIS / MARY'94 Conference Procidings*, Utrecht/Amsterdam: EGIS Foundation, pp. 207-216.
30. Reveal more value in your data with location analytics, available at: www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/reveal-more-value.pdf%29 [accessed 15 January 2015].
31. Shvebs, H. I. (1993), The GIS Technology scheme of the optimization of society and nature Interaction / J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // *EGIS'93 Conference Proceedings, vol. 1*, Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation, pp. 1619-1620.
32. Shvebs, H. I. (1993), "Rational land utilization, conservation and monitoring on the basis of GIS technology" // *Collection of articles by Ukrainian members of European Society for Soil Conservation*, Kharкov, pp. 29-34.
33. Shvebs, H. I., Svetlitchnyi, A. A., Plotnitsky, S. V. (1994), Elaboration of decision support system for optimization of land resources, using GIS / J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // *EGIS/MARI'94 Conference Proceedings*, Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation, pp. 1876-1883.
34. *SPARTACUS: Spatial redistribution of radionuclides within catchments: development of GIS-based models for decision support system /* EC Contract No. IC15-CT98-0215. Final *Report* // M. van der Perk, A. A. Svetlitchnyi, J. W. den Besten, and A. Wielinga (eds). - Utrecht: Utrecht University, 2000, 165 p.
35. Svetlichnyi, A., Yegorkin, I., Shvebs, H., Lisetsky, F. (1992), Object-oriented approach in designing optimal agrolandscape based upon GIS / J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds) // *EGIS'92 Conference Proceedings, vol. 1*, Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation, pp. 423-430.
36. Svetlitchnyi, A. A., Plotnitsky, S. V., Stepovaya, O. Y. (2003), Spatial distribution of soil moisture content within catchments and its modelling on the basis topographic data // *Journal of Hydrology*, № 277, pp. 50-60.
37. Svetlitchnyi, A. A., Shvebs, H. I., Plotnitsky, S. V., Vasilev, I. G. (1996), "Agroecological monitoring and problems of its informational insurance" // *Geographical Information. From Research to Application through Cooperation, vol. 1* / M. Rumor, R. McMillan, H. F. L.Ottens (eds), IOS Press, pp. 346-349.

Статья поступила в редакцию 25 января 2015 года

**О. О. Світличний**
кафедра фізичної географії и природокористування,
Одесский национальный университет ім. І. І. Мечникова,
2, Дворянська вул., Одеса-82, 65082, Україна
ggfr@onu.edu.ua

## ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ КАФЕДРИ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Резюме**

Розглянуто основні напрями досліджень з проблеми і з використанням географічних інформаційних систем та геоінформаційних технологій на кафедрі фізичної географії та природокористування Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, починаючи з початку 90-х років минулого сторіччя. Показана динаміка тематики теоретичних і прикладних геоінформаційних досліджень та отриманих результатів, а також зв'язок наукових досліджень та навчального процесу.

**Ключові слова:** геоінформаційні системи, геоінформаційні технології, наукові дослідження, кафедра фізичної географії та природокористування, ОНУ.

**A. A. Svetlitchnyi**
Dept. Physical Geography
Odessa I. I. Mechnikov National University,
2, Dvorianskaya St., Odessa-82, 65082, Ukraine
ggfr@onu.edu.ua

## GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY IN SCIENTIFIC RESEARCHES OF DEPARTMENT PHYSICAL GEOGRAPHY AND NATURE MANAGEMENT ODESSA NATIONAL UNIVERSITY

**Abstract**

The article considers the place and role of GIS and geoinformation technologies in the research of Department of Physical Geography and Nature Management of Odessa National I. I. Mechnikov University, starting from the beginning of the 90s of the last century

The aim of this paper is characteristic of the main areas of research related to geographic information systems and technologies, the evaluation of the results obtained for the more than 20-year period, and modern trends in the development of this direction of research at the Department.

Publications faculty and staff of the Department on the subject, including reports at scientific conferences at various levels, articles in national and international scientific journals, monographs, reports on the research projects, dissertations, as well as personal memories of the author used when preparation the article. Methodological basis of research was the problem-chronological and analytical-synthetic methods of research.

The research resulted in identified the following main directions of scientific research related to geographic information systems and technologies: 1) the development of the scientific basis for the use of GIS to support environmental management and in the first place – the use of land and water resources; 2) the development of principles and methods of agro-ecological monitoring; 3) the use of geographic information technologies for automated zoning and mapping agrolandscape systems and spatial realization of mathematical models of energy-mass transfer in natural and natural-economic territorial systems, including mathematical models of water soil erosion, as well as studies of coastal zone of the Black Sea and Black Sea estuaries.

The periodization of theoretical and applied geoinformation researches on the Department was made. The current trends of these research and communication of geographic information researches and educational process was shown.

**Keywords**: geographic information systems, geographic information technology, research, Department of Physical Geography and Nature Management, ONU.

# ІСТОРІЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ НАУКИ

УДК 91(477)(09)

**Половка О.А.,** аспірант
кафедра фізичної географії та природокористування
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, Одеса – 82, 65082, Україна,
e-mail: physgeo@ukr.net

## НАУКОВЕ ПІДГРУНТЯ ВИНИКНЕННЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ НАУКИ ТА ЇЇ ОСЕРЕДКИ НА ТЕРЕНАХ УКРАЇНИ В XIX СТОЛІТТІ

Стаття присвячена розгляду фундаментальних основ на яких розвивалась природнича географія на території сучасної України. Акцентується увага читача на наукових здобутках дослідників, які здійснили значні наукові напрацювання прикладного та теоретичного характеру в розбудову саме природничо-географічних досліджень у часовому інтервалі із часів античності – XIX ст. (включно). Приділяється значна увага історичному зрізу становлення кафедр географічної спрямованості в перших університетах нинішньої України в період XIX ст.

***Ключові слова***: географічна наука, експедиція, університет, природнича географія, географічні товариства, кафедра географії.

### ВСТУП

Питанням історії становлення та розвитку географії приділяли значну увагу С. Л. Рудницький, В. Г. Бондарчук, О. М. Маринич, П. Г. Шищенко, є новітні публікації Я. І. Жупанського, В. П. Корнєєва, В. І. Онупрієнко та інших дослідників географічної галузі знань. Ці наукові праці в основному присвячені загальній історії розвитку географії або її окремих напрямів і т. п. Нині не існує синтезованих матеріалів, які б цілісно відображали становлення та подальший розвиток природничої географії в перших університетах (м. Львів, Одеса, Чернівці, Київ) нашої держави, які було засновано в XIX ст. З огляду на це, *актуальність* зумовлена тим, що в непрості часи існування природничої географії в Україні конче потрібний історичний аналіз здобутків та помилок її минулого. На значення дослідження історії природничих наук вказував ще академік В. І. Вернадський, який започаткував історію науки і техніки, як окремий науковий напрям. Звідси випливає актуальність нашого дослідження, скорегованого на проведення ретельного і об'єктивного аналізу започаткування та розбудови природничо-географічних досліджень у перших вузах нинішньої України. Отже *метою* статті є дослідження історії розвитку природничої географії на теренах сучасної України, яка базується на вивченні природи окремих древніх філософів, мандрівників та науковців, які заклали основи розвитку географічної науки до початку створення незалежної України. З відси випливає

 © Половка О.А., 2015

*об'єкт дослідження* – історичний зріз здобутків дослідників природи античності, середньовіччя, епохи Великих географічних відкриттів (XV – початок XVI ст.), наукових думок та організації університетських кафедр географії на території сучасної України, а *предмет дослідження* є природнича географія, як самостійна галузь знань про природу Землі.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При написанні статті були використані проблемно-хронологічний та порівняльно-історичний методи дослідження, що дало змогу розглянути природничо-географічні дослідження в хронологічній послідовності.

Важливим стало застосування історико-наукових праць окремих вчених – оскільки дана стаття ґрунтується на використанні та узагальненні широкого спектру літературних і архівних матеріалів, що включають роботи провідних вчених Центру досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г. М. Доброва НАН України (м. Київ), а також окремі напрацювання сучасних пошуків із питань вивчення історії географії (Краснопольської Н. В. та ін.), що дозволило провести ретельний аналіз стосовно становлення і розвитку природничої географії в перших вищих навчальних закладах України.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

**Стисла первинна історія досліджень**. Фундаментальні витоки географічної науки засновані на фундаменті здобутків дослідників природи античності (Ерастофен, Страбон, Клавдій Птоломей та ін.), середньовіччя, епохи Великих географічних відкриттів та західноєвропейських (О. Гумбольт, К. Ріттер) і російських вчених (М. В. Ломоносова, В. В. Докучаєва та ін.). Нижче розглянемо наукове підґрунтя виникнення географічної науки на теренах України.

Древньогрецькі іонійські філософи мілетської школи першими поставили питання про походження Землі та висловили думки про первинну матерію з якої виникла наша планета. Фалес (бл. 640–546 до н. е.) вважав, що все утворилося із води і знову піде у воду, Геракліт (бл. 550 до н. е.–бл.480 до н. е.) брав за основу вогонь, Анаксімандр (610–547 до н. е.) – айперон (матеріальна речовина, яка має невичерпну творчу силу), Анаксімен (585–528 до. н. е.) – повітря. Всі ці погляди відбилися на подальшому розвитку природничих наук, а саме: на куті зору утворення нашої планети та її оболонок (літосфери, гідросфери, атмосфери та біосфери).

У Древній Греції близько 500 р. до н. е. була вперше висловлена ідея про кулястість Землі (Парменід). Аристотель (IV ст. до н. е) навів перші достовірні докази на користь цієї ідеї: круглу форму земної тіні при місячних затемненнях і зміна виду зоряного неба при пересуванні з півночі на південь.

Дані про географічні (кліматичні) зональності, засноване безпосередньо на ідеї кулястості Землі, також бере свій початок в античній географії (Евдокс із Кніди, 400–347 до н. е). Посійдоній (на межі II-I століття до н. е) виділив 9 географічних поясів (вчені нині виділяють 13 поясів) [7, 10].

Античні дослідники лишили нам у спадок три напрямки географічних знань, які мають наскрізний характер аж до сучасності: 1) описово краєзнавчий (хорологічний), який викладено в Страбона, цей напрям є змістом сучасної гуманітарної географії й проявляється в регіональній геоекології; 2) математико-географічний (Піфагор, Гіпарх, Птоломей), нині найпослідовніше втілюється в картографії; 3) фізико-географічний (Ерастофен, Посійдоній і частково Страбон), заклав основи вчення про географічну оболонку як цілісну систему (поняття географічна оболонка запровадив у 1937 р. А. О. Григор'єв).

Географія розпочала своє існування в Україні, коли вже людина, завдячуючи Великим географічним відкриттям, переконалась, що Земля має форму кулі, Світовий океан єдиний, Мартін Бехайм із Нюрнбергга в кінці XV ст. виготовив перший із відомих нам глобусів, людству була відома геліоцентрична система світу М. Коперника (1473–1543), на початок XVII століття з'явився телескоп (підзорна труба), термометр, барометр, що дало можливість здійснювати певні виміри (спостерігати за погодою) і т. п.

Фламандський географ Герард Меркатор (1512–1594) у 1595 р. опублікував в прямокутній системі координат карту відомого на цей час світу. Ця оригінальна проекція нині носить назву «меркаторської». Карта Г. Меркатора стала досягненням учених XVI ст. Вони вперше могли бачити, як на планеті Земля розташовані материки по відношенню один до одного і т. п.

Наступного року (1596), після появи карти Меркатора, датчанин А. Ортеліус у праці «Thesaurus Geographicus» висловив думку, що Америка була відторгнута від Європи й Африки землетрусами і потопами. Цей висновок він зробив на підставі подібності берегових ліній цих континентів, а це вже наукова ідея, яка лягла в основу неомобілізму.

Незабаром англійський філософ, один із родоначальників індуктивного методу пізнання, Ф. Бекон (1561–1621) в своїй знаменитій наукові праці «Новий органон» (1620) звернув увагу на дуже цікавий факт – схожість західної межі Африки та східного контуру Американського континенту. Вчений вважав, що таке співпадіння не випадкове, але науково обґрунтувати схожість меж материків він не міг. З плином часу, незаперечний факт про подібність меж континентів підмічений Ф. Беконом «забувають». Знову повертається до нього майже через 200 років Антоніно Снайдер-Пілігріні в своїй книзі «Мироздание и раскрытие его тайн» (1858). Він здійснює припущення, що в минулі геологічні епохи Африка та Америка були єдиним материком, але свої докази вибудовує на теологічній основі (всесвітній потоп, акти творіння по днях і т. п.). Зрозуміло, що такі «теоретичні пояснення» дослідники не сприймали.

Р. Декарт (1596–1650) і Г. Лейбніц (1646–1716) розвинули ідею змінної поверхні, яка була надбанням античної наукової думки і представили нашу планету як таку, що розвивається і має складну і тривалу природничу історію свого розвитку [7–9].

Кінець XVI століття і початок XVII століття – це час формування контурів землезнавства. У 1625 р. в Англії (Оксфордський університет) було видано пра-

цю Н. Карпентера, де було зроблено спробу поєднати відомості про природу Землі приблизно в тих контурах, що потім відтворились у підручнику Б. Варенія та подальших виданнях: Земля як планета, розміри Землі; гідрографія, морські течії, вітри, солоність морських вод, діяльність моря, елементи геодинаміки. Дещо пізніше, славнозвісний голландець Бернгард Вареніус (прожив лише 28 років – з 1622 до 1650 рр.) написав ««Генеральну географію», де визначив, що «...предмет географії – це земноводна куля... Загальна географія розглядає Землю взагалі, пояснює її властивості, не вдаючись до докладного опису країн...». Працю Б. Вареніуса було перекладено російською мовою з латинської та в продовж довгого часу використовували в Росії як підручник із географії, що визначав також структуру землезнавства. Окрім сумативного підходу, в працях Вареніуса був широко застосований порівняльний метод дослідження, що став згодом одним із найпоширеніших в описовій географії.

З Великими географічними відкриттями XV – початку XVI ст., пов'язані імена Х. Колумба, Васко да Гама, Ф. Магеллана, Ф. Дрейка та інших, їх подорожі практично довели кулястість Землі, призвели до встановлення обрисів більшої частини суші. Голландські моряки на початку XVII століття відкривають Австралію. У XVIII столітті найважливіші географічні відкриття пов'язані з експедиціями Бугенвіля, Лаперуза, Ванкувера, Кука та ін. Величезне значення для географічної науки набувають результати здійсненої росіянами «Великої північної експедиції» (1768–1777). Учасники російських експедицій І. Г. Гмелін, Г. В. Стеллер, В. Ф. Зуєв, І. І. Лєпьохін та інші дослідники природи, значно збагатили обсяг не тільки географічних, але і біологічних знань про певні території.

М. В. Ломоносов (1711–1765), якого справедливо вважають основоположником багатьох природничих наук, в своєму творі «О слоях земных» (1763) розвинув наукову ідею дослідників природи античності та Р. Декарта й Г. Лейбніца і висловив думку про безперервність змін земної поверхні, що відбуваються під впливом внутрішніх та зовнішніх сил. Він першим висловив здогад, який поділяють і сучасні дослідники, – значні за розміром форми рельєфу пов'язані з рухами земної кори не лише у вигляді землетрусів, а й повільними, поступовими, а також про закономірний зв'язок між її підняттям та опусканням. Йому також належать в цілому правильні міркування про причини вертикальної циркуляції повітря та мінливість клімату [7, 9].

У останній чверті XVIII ст. виникає геологічна концепція «нептунізм» (1775), засновником якої є А. Вернер (1749–1817). За Вернером, земна кора складається із 4 всесвітніх формацій, які опоясують земну кулю. Ці формації утворилися з хаотичних вод первинного океану, які вміщували осадочні гірські породи та скам'янілі рештки біологічного світу. В поглядах А. Г. Вернера та інших вчених цієї історичної епохи проглядаються всі атрибути теологічного сприйняття світу: всесвітній потоп та поетапні акти творіння і т. п. Такі погляди отримали назву ділювіанізм, їх поділяли природознавці того часу. Зазначимо, що в ті часи від ідеї середньовічної схоластики позбавитися було дуже

не просто. На противагу нептунізму, в ті ж роки виникає плутонізм (1780), який найбільш повно представлений у науковій праці шотландського геолога Дж. Геттона (1726–1797) «Теорія Землі» (1795). Тимчасова «перемога» плутоністів над нептуністами дала підставу вважати, що Земля на початку свого існування була «гарячою» [7–9].

Узагальнюючи велику кількість природничо-географічної інформації, накопиченої під час різнорідних подорожей та експедицій, на початку XIX ст. німецькі вчені Олександр фон Гумбольдт (1769–1859) і Карл Ріттер (1779 – 1859) заклали основи сучасної фізичної географії, як науки про закономірності розміщення природних об'єктів і явищ. А. Гумбольдт застосовував художній метод опису природи. Його досвід з успіхом наслідували географи наступних поколінь. У ті часи не було ні кіно, ні телебачення. Тому географи описували далекі краї так яскраво й образно, щоб читач відчував себе учасником подорожі чи експедиції. Велику роботу щодо порівняння природи різних материків здійснив Карл Ріттер.

О. Гумбольдт представив цілісну наукову картину світу, яка мала яскравий прояв гуманістичних цінностей, що базуються на глибокому науковому аналізі. Географія, на думку вченого, має бути спрямована не на детальний опис земель або їх картографування, а передовсім, на вивчення самої людини, її зв'язку з природою країн, її місця у природній системі. Таким чином, Гумбольдт спирається в своїх працях на думки Страбона, а також Демокрита, який першим звернув увагу на вплив навколишнього середовища на людину та процеси їх взаємодії.

Подібні думки висловлював також німецький географ Карл Ріттер. В основу географії ним були поставлені людинознавчі елементи: культурний, історичний, етнографічний та ін. Ріттер, на відміну від своїх попередників, зробив спробу визначити завдання географії, її роль та значення серед інших галузей знань. На його думку, географія є не лише суто описовою наукою, але, перш за все, наукою пояснювальною, що свідчить про її глибокий гносеологічний зміст.

**Формування сучасної географії**. У середині XIX ст. після смерті О. Гумбольта та К. Ріттера розпочинається диференціація наук про Землю, це призводить до руйнування бачення світу в цілісності. Але слід наголосити, що людство на цей час вже знало загальні обриси земної поверхні (крім Антарктиди) і усвідомило, що без знань про земну поверхню, яка схована під водами Світового океану, не можливо розкрити глобальні закономірності еволюції Землі. На території сучасної України, яка тоді в XIX столітті належала переважно Російській імперії, географія мала великий поштовх розвитку завдяки участі фахівців в багатьох наземних експедиціях та мореплаваннях, в професійних стажуваннях в передових іноземних закладах, в дослідженнях власної території, в оволодінні ними найновішим приладдям.

Однією із знакових подій, яка не лишилась поза увагою наукової географічної спільноти є експедиції братів Манганарі в акваторію Чорного та Азовського морів.

У 1829–1837 рр. російські гідрографи Михайло та Єгор Манганарі на яхті «Голубка» брали участь у гідрографічній експедиції, яка здійснила більш детальну зйомку значної частини узбережжя Чорного й Азовського морів. В результаті досліджень цієї експедиції були складені 26 карт, які увійшли до першого змістовного Атласу Чорного моря, який було видано 1841 р. в м. Миколаїв при Гідрографічному Чорноморському Депо капітаном І-го рангу Є. П. Манганарі. Цей Атлас містить відомості про морські ґрунти, течії і глибини до 300 сажень (180 м) і т. п. [1; 3–4].

Карти Атласу Манганарі були виконані в проекції Меркатора, їх довгота взята від Пулковської обсерваторії. На цих картах показано відхилення магнітної стрілки, що важливо для морської навігації. До цього Атласу також прикладаються 17 аркушів замальовок вигляду чорноморських і азовських берегів, на яких детально показано окремі орієнтири, бухти та затоки. Особливу увагу Єгор і Михайло Манганарі надавали вивченню рельєфу морського дна, що знайшло відображення на картах Атласу. Зазначимо, що до 1873 р. карти, які склали брати Манганарі були надійним керівництвом для мореплавців у даному регіоні [3–4].

Наступними кроками братів Єгора та Михайла у дослідженні Чорного моря були: книга «Лоція Чорного моря», що також була видана 1851 р. в м. Миколаїв, складання і видання карт Дніпровського та Бузького лиманів, бухт Геленджика і Севастополя, цілої низки заток та рейдів. На Лоції Чорного моря показані берегова лінія, глибини, течії, напрямки фарватерів, якірні стоянки і т. п. Наведено замальовки маяків і створних стоянок із назвою та їх характеристикою. Наукові напрацювання братів Манганарі були поштовхом до вивчення акваторії Світового океану [3–4; 6].

Новий виток здобуття географічних знань був пов’язаний із плаваннями Ф. П. Літке та експедиціями М. Морі. Американський гідрограф Метьюз Морі виконав багаторічні пошукові роботи в північній частині Атлантичного океану з метою винайти оптимальний шлях для міжконтинентального телеграфного кабелю між Європою та Півн. Америкою. В 1859 р. з’являється його книга «Фізична океанографія», одна з перших передвісниць океанографії. Великі роботи виконувалися під час англійської навколосвітньої експедиції на спеціально обладнаному англійському корветі «Челленджер» (1872–1876) під керівництвом У.Томсона. Експедиція проводила комплексне океанографічне вивчення Світового океану. Це судно було спеціально обладнане для наукових цілей, його оснастили біологічними і хімічними лабораторіями, лебідками, засобами для вимірювання глибин, взяття проб ґрунту і води, визначення температури води на великих глибинах і т. п. Під час експедиції було відпрацьовано 360 океанографічних станцій. Результати плавання «Челленджера» заклало основи сучасної океанології.

У епоху парового флоту географічний літопис розпочинається з російських морських наукових експедицій на легендарному «Витязі» під командуванням

адмірала С. О. Макарова. Його рейс пролягав по Атлантичному океану через Магелланову протоку в Тихий океан із заходом у Петропавловськ-Камчатський і далі: Японія – Індійський океан – Атлантика – Кронштадт. Під час маршруту проводилися значні гідрологічні і метеорологічні дослідження, визначалася щільність води, температурний режим океанів, напрямок і швидкість течій, характер дна, збиралися колекції морських тварин і рослин. Все це дозволило розробити спеціальну океанографічну зйомку, що стала одним із провідних методів океанографічних методів. Зроблені перші серйозні океанографічні дослідження здійснені адміралом С. Макаровим. Його праця «Витязь» і «Тихий океан» стала відомою у всьому світі, а заслуги цієї експедиції були так високо поціновані науковою спільнотою, що назва «Витязь» була викарбувана на фронтоні Океанографічного інституту в Монако серед десяти найбільш відомих наукових кораблів [7].

У подальшому розвиток одного із наукових напрямів природничої географії пов'язаний з професором В. В. Докучаєвим (1846–1903). Василь Васильович у 1888–1894 роках відгукнувся на запрошення Полтавського губернського земства очолити експедицію, яка б вивчала ґрунти, рослинність і геологічні умови Полтавщини. Серед учасників експедиції були учні В. В. Докучаєва, згодом видатні природознавці академіки В. І. Вернадський, К. Д. Глінка (1867–1927), Ф. Ю. Левінсон-Лессінг (1861–1939), Г. І. Танфільєв (1857–1928). Прикладними результатами цієї експедиції були складені ґрунтові карти губернії та створено природничо-історичний музей. Основними ж науковими здобутками всесвітнього значення, які принесли заслужену славу професору Докучаєву було ним розроблене вчення про ґрунти, про взаємозв'язок усіх складових частин природи та сформульовано «закон зональності» (1899). Він показує «найщільніший зв'язок клімату, ґрунтів, тваринних та рослинних організмів» і «співвідношення між зонами природи взагалі й усім життям, усією діяльністю людини». Прізвище В. В. Докучаєва при оцінці заслуг у розвитку географії ставлять поруч із прізвищем О. Гумбольдта.

**Організація університетської географії**. У Західній Європі з давніх-давен існували загальні наукові центри, тоді ще «коллегіуми» та «академії»: Болонський університет (м. Болонья, Північна Італія) заснований у 1088 р; Оксфордський університет (1117 р.); Кембриджський університет (1209 р.), університет Сорбонна у Парижі (1253 р.), Яґеллонський (або Краківський) університет (1364 р.), Віденський університет (1365 р.) та ін. В цих навчальних закладах студенти вивчали теологію, філософію, астрономію, медицину, письмо, рахунки і т. п. Розвивалася наука і наукова думка в різних галузях знання, в тому числі і про природу Землі. Та спочатку Землю вивчали по релігійних схемах.

Російська імперія також мала декілька університетів: Санкт-Петербурзький університет, який заснований в 1724 р. та Московський університет, який було створено 1755 р. Географічне положення між Старою Європою і Російською імперією та необхідність розвитку науки, пошуків ринку збуту, джерел сиро-

вини, складання карт, тощо спонукало до відкриття навчальних закладів на території сучасної України. На той час вони частково відносились відповідно до Російської та Австро-Угорської імперій.

Одну з провідних ролей у розвитку природничої географії на території сучасної Україні відіграли різні університети на нинішніх українських землях. В межах Австро-Угорщини це – Львівський колегіум (сьогодні Львівський національний університет імені Івана Франка), який було засновано в 1781 р. як середній навчальний заклад, та Чернівецький університет ім. Франца-Йосипа (нині Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича) в 1875 р. В межах Російської імперії було організовано Харківський університет (нині Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна) в 1805 р.; Київський університет імені Святого Володимира (нині Київський національний університет імені Тараса Шевченка) в 1834 р.; Новоросійський Імператорський університет (нині Одеський національний університет імені І. І. Мечникова) в 1865 р.

Географія як навчальна дисципліна в цих університетах була започаткована тільки в другій половині XIX ст. в Новоросійському (Одеському) університеті – в 1865 р., Чернівецькому – в 1876 р., у Львівському – в 1882 р., у Харківському – в 1889 р. та Київському – в 1891 р. Як бачимо, в другій половині XIX ст. тут створюють кафедри географії, вперше в Новоросійському університеті в Одесі в 1865 р. [5]. Їх очолювали видатні природознавці. Перш за все коротко зупинимося на характеристиці заснування кафедр географічного профілю в кожному з цих нині провідних вузів України.

У Новоросійському (Одеському) університеті в складі природничого відділення (фізико-математичного факультету) була створена нова кафедра фізичної географії та фізики (1865 р.). Першим завідувачем цієї кафедри став Василь Іванович Лапшин (фізико-географ, океанограф, кліматолог), якого з Харкова запросив до університету тодішній ректор Соколов Іван Дмитрович – прихильник географії. Будучи завідувачем цієї кафедри, В. І. Лапшин організував кабінет географії, університетську метеорологічну станцію, визначив провідні напрями наукових фізико-географічних досліджень – океанографію, метеорологію та кліматологію. Він вивчав природу Чорного та Середземного морів у складі кількох морських експедицій.

З 1870 р. завідувачем кафедри став Федір Никифорович Швєдов. Він разом із завідувачем кабінету фізичної географії Олександром Вікентійовичем Клосовським, який за фахом був метеорологом та фізико-географом, створили першу в Одесі наукову фізико-географічну школу.

У 1877 р. кафедра була відокремлена від кафедри фізики і реорганізована в кафедру фізичної географії, а працювала вона разом із кабінетами фізичної географії, метеорології. За часів існування цієї кафедри, під керівництвом О. В. Клосовського побудована нова метеорологічна обсерваторія Новоросійського університету. Вона розташувалася на Малому Фонтані, поблизу Одеси,

була забезпечена багатьма самописними інструментами і відкрита в 1894 р. З 1904 по 1928 рр. кафедру очолював відомий вчений, учень В. В. Докучаєва Гаврило Іванович Танфільєв. Він був видатний вчений у різних галузях природознавства, автор книги «Географія Росії, України й прилеглих до них країн» [5].

У Чернівецькому університеті на другий рік (1876–1877 н. р.) після його заснування (1875) започатковується геолого-географічний напрям досліджень. Це сталося тоді, коли на кафедрі математики філософського факультету було відкрито лабораторію мінералогії. Цю лабораторію очолив чеський професор мінералогії Карл Врба. Ним були розроблені навчальні курси з фізичних властивостей мінералів та фізичної географії мінералів (корисних копалин). К. Врба залучив до викладання і проведення лабораторних занять і практик в університеті мінералога Фрідріха Бека, геолога Карла Альфонса Пенекке та ін. Згодом в університеті доктором філософії, професором фізики Алоїсом Гайндльом започатковано географічні курси, та в 1877–1878 навчальному році запроваджується навчальний курс метеорології. Почате А. Гайндльом розвинув далі доктор філософії (1878) Олександр Зупан, а з 1880 р. він – професор географії, який започаткував та організував галузеві географічні курси з фізичної географії, орографії, геоморфології, кліматології, океанології. В 1888–1889 н. р. доктор філософії Фердінанд Ленквер запровадив курси з основ географії, гляціології, географії Азії. В цьому ж 1889 році за його ініціативою та безпосереднім керівництвом на кафедрі було відкрито кабінет географії. Він проіснував до 1907–1908 н. р. і був головним осередком викладання географічних дисциплін у Чернівецькому університеті.

З 1882 р. мінералогічну лабораторію очолив доктор філософії, професор мінералогії Ф. Бек. Він і співробітники лабораторії, серед яких переважно його учні, забезпечували навчальні геологічні курси з мінералогії, петрографії, кристалографії та інших розділів геології. Із 1891 р. до 1910 р. мінералогічну лабораторію очолює відомий вчений професор мінералогії Рудольф Шаріцер.

Керівники Австро-Угорщини розуміли необхідність удосконалення географічного напряму. Після відкриття географічної лабораторії (1907), яку очолив професор Фердінанд Льовля фон Ленквер, географічний напрям у Чернівецькому університеті набуває стабільності. Для читання географічних курсів було залучено відомого німецького вченого, доктора філософії, професора географії Августа фон Бемерсгайма, який незабаром очолив географічну обсерваторію. Його наукові досягнення були відзначені науковою громадськістю. Він був обраний членом Німецької Академії природознавців в Берліні, членом-кореспондентом державного геологічного закладу у Відні, Единбургського геологічного товариства.

Зазначимо, що австро-угорський період розвитку географії в Чернівецькому університеті, характерний переважним розвитком природничих напрямів, зокрема геолого-фізико-географічного. Під час румунського правління спеціальність «географія» зберігається на науково-природничому факультеті як підсек-

ція спеціальності «природознавство». Найбільш відомою кафедрою тут була кафедра етнології та біогеографії, яку очолював почесний член Румунської Академії професор Константін Н. Гумурзакі.

У Львівському університеті географічні дослідження розпочалися із створенням у 1882 р. кафедри географії в складі філософського факультету і мали богословський напрям. Її очолив випускник Ягеллонського (Краківського) університету польський ботанік і географ професор географії Антон Реман (дослідник рослинності Карпат, Поділля й Криму і прилеглих земель). Пізніше (1908 р.) на чолі кафедри став польський географ і картограф Є. Ромер (фахівець у різних галузях фізичної географії та шкільної географії) [2, 5]. Він надав розвитку географії філософське звучання, а особливу увагу приділяв підготовці вчителів географії.

У Харківському університеті першу кафедру географії заснував у 1889 р. відомий російський ботанік, географ і мандрівник, доктор географічних наук Андрій Миколайович Краснов. Він нею завідував 23 роки (1911 р. включно). Він проводив геоботанічні дослідження у північно-східній частині України, на Поволжі, Алтаї, Тянь-Шані, Сахаліні, Кавказі. Здійснив подорожі до країн Західної Європи (1887 р), Північної Америки (1890 р.), Південно-Східної Азії (1892 р., 1895 р.). Професор Краснов вважається одним із засновників ботанічної географії («геоботаніки») та автором першого вітчизняного підручника «Основи землезнавства».

В університеті Святого Володимира (м. Київ) кафедру географічного профілю очолив з 1891 р. відомий географ і метеоролог, доктор фізичної географії, ординарний професор Петро Іванович Броунов. Він висловив ідею про існування особливої зовнішньої оболонки Землі. Ця його наукова ідея через багато років знайшла втілення у вченні про географічну оболонку, яку розробив у 1937 р. А. О. Григор'єв) [5].

Практичне значення і зацікавленість географією наукової спільноти в XIX ст., призводить до об'єднань у географічні товариства. Перше Географічне товариство було засноване у Франції (Париж, 1821 р.). Згодом такі товариства були організовані в Німеччині (Берлін, 1828 р.), Росії (Санкт-Петербург, 1845 р.) та Сполучених Штатах Америки (1888 р.). У XX ст. продовжили проводитися дослідження різних складових частин природи (будови надр і земної поверхні, вод, погоди й клімату тощо). Ці та інші товариства узагальнювали матеріали досліджень, які слугували для подальшого розвитку теорії географії. Географія XX століття мала добрі підвалини для формування на новому етапі, який характеризувався новими потребами практики і більш досконалою теорією.

Таким чином, на початок XX ст. сформувався досить потужний науковий потенціал, здатний розв'язувати проблеми всіх галузей географічних знань. Це сприяло розвитку господарства Російської імперії та інших країн, де формувалися географічні кафедри чи кабінети.

**Висновки**

Підсумовуючи наші дослідження, слід зробити наступні висновки:

1. Перехід людства з теологічного на гносеологічний світогляд сприяло розвитку науки в цілому, не є виключенням природничі науки, серед яких є і природнича географія.

2. Потрібно було напрацювати фактичний матеріал, який дав би можливість створити та підтвердити походження гідросфери, атмосфери та біосфери з позиції контракційної гіпотези землебудови.

3. Спеціалізація завідувачів кафедр географічного напряму визначила коло наукових інтересів та організацію наукових шкіл природничо-географічних досліджень на зорі формування даної науки на теренах сучасної України.

4. У становленні природничої географії як науки в Україні на нинішніх західноукраїнських землях брали участь польські, угорські, румунські та німецькі географи. Вирішальну лепту внесли російські географи – випускники університетів Санкт-Петербургу, Москви, Казані, Дерпту, Вільно.

5. Новостворені університети в Одесі, Львові, Харкові та Києві стали науковими географічними центрами в Україні XIX ст., у яких народжувалися наукові ідеї розуміння еволюції Землі та її оболонок.

6. На кафедрах географічного профілю університетів, особливо – Новоросійського, широко проводилися прикладні дослідження акваторії Світового океану (обробка різнорідних морських досліджень, створення різних за тематикою карт, особливо навігаційних і т. п.), які потребували вимоги того часу та була заснована перша на території сучасної України наукова океанографічна школа Лапшина-Швєдова.

**Список використаної літератури**


1. Государственный архив Николаевской области [Текст]. – Ф. 230. – Оп. 1. – Д. 4. – Л. 22.
2. *Денисик Г. І.* Розвиток комплексних досліджень природи України [Текст] / Г. І. Денисик, Л. І. Стефанков, О. П. Чиж // Український географічний журнал. – 2009. – №. 2. – С. 17 – 22.
3. *Зубов Н. Н.* Отечественные мореплаватели – исследователи морей и океанов [Текст] / Зубов Н. Н. – М. : Географиздат, 1954. – 473 с.
4. *Манганари Михаил Петрович* [Електронний ресурс]: = Режим доступу до сайту: http://www.shiphistory.navy.ru.
5. *Олійник Я.* Основні риси становлення університетської географічної науки в Україні [Текст] / Ярослав Олійник // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка, серія «Географія». – 2010. – Вип. 57. – С. 4 – 7.
6. *Пряхин Ю. Д.* Братья Манганари в истории России [Текст] / Ю. Д. Пряхин // Из глубины времен. – 2000. – Вып. 12.– С. 124 – 137.
7. *Романовский С. И.* Великие геологические открытия. Очерки по истории геологических знаний [Текст] / С. И. Романовский. – Вып. 30. – СПб. : Издат-во ВСЕГЕИ, 1995. – 216 с.
8. *Хомизури Г. П.* Развитие понятия «Геосинклиналь» [Текст] / Г. П. Хомизури– М.: Наука, 1976. – 236 с.
9. *Шевчук В. В.* Загальна геотектоніка з основами геодинаміки: підруч. – 2-ге вид. випр. (для студ. вищ. навч. закл) [Текст] / В. В. Шевчук, В. А. Михайлов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 328 с.
10. *Шуйский Ю. Д.* Зарождение и развитие географической науки в античном мире: учебн. пособие [Текст] / Ю. Д. Шуйский. – Одесса: Феникс, 2004. – 91с.

## References


1. *Gosudarstvennyy arkhiv Nikolaevskoy oblasti* [*State archive of the Nikolaev area*], F. 230, Op. 1, D. 4, L. 22.
2. Denisik, G. I. (2009), Rozvytok kompleksnykh doslidzhen` pryrody Ukrayiny` [Development of complex researches of the nature of Ukraine], Ukrayins'kyy heohrafichnyy zhurnal, No 2, pp. 17 – 22.
3. Zubov, N. N. (1954), *Otechestvennye moreplavateli – issledovateli morey i okeanov* [*Domestic seafarers – explorers of seas and oceans*], M. : Geografizdat, 473p.
4. Manganari Mikhail Petrovich [Manganari Mikhail Petrovich]. Available at: http://www.shiphistory.navy.ru.
5. Oliynik, Ya. (2010), Osnovni rysy stanovlennya universytet·s'koyi heohrafichnoyi nauky v Ukrayini [The basic lines of formation of a university geographical science in Ukraine], *Visnik KNU imeni Tarasa Shevchenka, seriya «Geografiya»,* No 57. pp. 4 – 7.
6. Pryakhin, Yu. D. (2000), Bratya Manganari v istorii Rossii [Brothers Manganari in the history of Russia], *Iz glubiny vremen*. No 12, pp. 124 – 137.
7. Romanovskiy, S. I. (1995), *Velikie geologicheskie otkrytiya. Ocherki po istorii geologicheskikh znaniy* [*Great geological discoverings. Sketches on stories of geological knowledge*], S. I. Romanovskiy. No. 30. SPb. : Izdat-vo VSYeGYeI, 216 p.
8. Khomizuri, G. P. (1976), *Razvitie ponyatiya «Geosinklinal»* [*Development of concept "Geosinklinal"*], M. :, Nauka, 236 p.
9. Shevchuk, V. V. *Zagal`na geotektonika z osnovamy geodynamiky : pidruch. – 2-ge vy`d. vy`pr. (dlya stud. vyshh. navch. zakl.)* [*The general geotectonics with geodynamics bases: the textbook*], K. : Vidavnicho-poligrafichniy tsentr « Kyyivs'kyy universytet», 2005. – 328 p.
10. Shuyskiy Yu.D. (2004), *Zarozhdenie i razvitie geograficheskoy nauki v antichnom mire: uchebn*. Posobie [*Origin and development of a geographical science in a classical antiquity: the manual*], ONU im. I. I. Mechnikova. – Odessa: Feniks, 91 p.


Надійшла 27.01.2015

**Половка О.А.**, аспирант
кафедра физической географии и природопользования
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,
ул. Дворянская, 2, Одесса – 82, 65082, Украина,
e-mail: physgeo@ukr.net

# НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ И ЕЕ ЦЕНТРЫ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ В XIX ВЕКЕ

**Резюме**

Статья посвящена рассмотрению фундаментальных основ на которых развивалась естественная география на территории современной Украины. Акцентируется внимание читателя на научных достижениях исследователей, совершивших значительные научные наработки прикладного и теоретического характера в развитие именно естественно – географических исследований во временном интервале с времен античности – XIX вв. (включительно). Уделяется значительное внимание историческому среза становления кафедр географической направленности в первых университетах нынешней Украины в период XIX в.

**Ключевые слова***:* географическая наука, экспедиция, университет, естественная география, географические общества, кафедра географии.

**Polovka O.A.**, graduate student
Department of Physical Geography,
Odessa National I. I. Mechnikov University,
Dvorianskaya St., 2, Odessa – 82, 65082, Ukraine,
e-mail: physgeo@ukr.net

## SCIENTIFIC BASIS OF GEOGRAHICAL SCIENCES AND ITS CENTER IN UKRAINE IN THE XIX CENTURY

**Abstract**

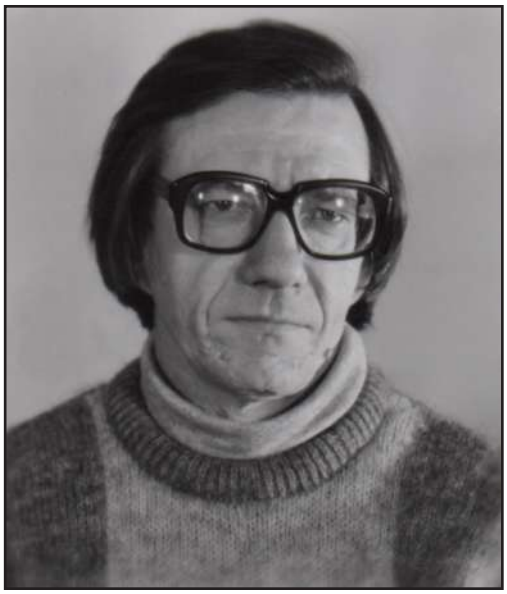
***Purpose*** of the article is the study of history of natural geography on the territory of modern Ukraine/ Since from here it follows *the object* of study – a historical snapshot achievements of scientists of antiquity, the Middle Ages, the Age of Discovery (XV – beginning of XVI century.) Scientific opinions and organizing university departments of geography on the territory of Ukraine

***Metodology***. Article based on the use and synthesis of a wide range of archive and literary materials, including leading scientists of the Center for Scientific and Technological Potential and Science History named G.M. Dobrov NAS of Ukraine (Kyiv) and modern developments of searches on the study of history geography. In writing the article was used problem-chronological and comparative historical research methods, which made it possible to consider natural-geographic research in chronological order.

***Results.*** The article considers the fundamental basis on which began to develop the natural geography of the territory of modern Ukraine. Focuses the reader's attention on the scientific achievements of researchers (Polish, Hungarian, Romanian, Russian and other geographers) who have committed significant scientific achievements of applied and theoretical nature of the development is natural – geographical research on land and waters of the oceans in the time interval from the time of antiquity – XIX centuries . (inclusive). Received considerable attention in chronological order, the historical formation of departments cut geographical focus in the first universities (now Lviv National University Ivan Franko, Kharkiv National University. V. N. Karazin, Kiev National University. Taras Shevchenko, Odessa National University. I. I. Mechnikov) present Ukraine during the XIX century.

***Keywords***: geographic science expedition, university, Physical Geography, Geographic Society, Department of Geography.

# СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ВАЛЕРИЯ ИВАНОВИЧА ШМУРАТКО



«Я благодарен Природе за то, что она смотрела
на себя моими глазами и пыталась понять себя
моим разумом»
В. Шмуратко, январь 2015

25 января 2015 г. в расцвете творческих сил ушел из жизни видный ученый, доктор геологических наук, профессор кафедры инженерной геологии и гидрогеологии Одесского национального университета имени И.И. Мечникова Валерий Иванович Шмуратко.

Валерий Иванович обладал тремя главными качествами – обширными знаниями, привычкой мыслить и благородством чувств, которые, как писал Н.Г. Чернышевский, необходимы для того, чтобы человек был образованным в полном смысле слова.

В.И. Шмуратко родился 3 июня 1946 года в г. Витебск (Беларусь) в семье военнослужащего. Его отец, Иван Павлович, закончил войну в звании майора и служил в воинской части в родной Белоруссии. Там он встретил будущую жену Александру Степановну, бывшую партизанку. Когда у них родился сын, то его назвали в честь Валерия Чкалова. Семья военного перемещалась по всему Союзу – от Бреста до Сахалина – и обосновалась в Одессе, когда Валерию исполнилось 15 лет.

В 1969 году Валерий Иванович окончил геологический факультет Ленинградского университета и по распределению вместе с молодой женой, Ниной Александровной, выпускницей того же университета, был направлен на Дальний Восток – в Хабаровский край, поселок Хинганск, в поисково-разведочную

круглогодичную партию Дальневосточного территориального геологического управления.

С 1975 года его жизнь тесно связана с Одесским университетом им. И.И. Мечникова, где он прошел путь от старшего инженера до профессора.

В период с 1975 по 1998 гг. Валерий Иванович работал в Проблемной научно-исследовательской лаборатории побережья моря, водохранилищ и горных склонов (ПНИЛ-1) в должности старшего инженера, потом занимал должности научного и старшего научного сотрудника.

В 1984 году защитил кандидатскую диссертацию, в 1999 году переведен на должность доцента кафедры инженерной геологии и гидрогеологии. В 2004 году получил ученое звание доцента, в 2005 году защитил докторскую диссертацию. С 2006 года - профессор кафедры инженерной геологии и гидрогеологии.

Будучи любознательным человеком, еще во время обучения в университете, в дополнение к основным предметам, Валерий Иванович активно посещал лекции Г. Н. Каттерфельда[1] по планетологии и считал себя его учеником в этой области. Позднее, в соавторстве с ним опубликовал несколько научных работ на тему сходства и различия свойств Марса и Земли[2, 3]. Знания, полученные в Ленинградском университете, и в особенности в научной школе планетологии, в дальнейшем оказали влияние на все направления научных исследований Валерия Ивановича на кафедре инженерной геологии и гидрогеологии и ПНИЛ-1.

Валерий Иванович состоял в Международной Ассоциации Планетологии, под эгидой которой в Ереване в 1977 году проводился Международный симпозиум «Тектоника и вулканизм планет». Там его доклад «К вопросу о строении южно-полярных гор на Марсе» получил высокую оценку Андре Кайё, с которым Валерий Иванович впоследствии поддерживал контакт до самой смерти французского мэтра геологии и палеонтологии в 1986 году.

В 1984 году Валерий Иванович защитил кандидатскую диссертацию по теме «Соотношение климато-эвстатического и тектонического факторов геологического развития северо-западного района Черного моря после миоцена». Это направление исследований Валерий Иванович продолжал развивать и дальше. В частности, выполнен сравнительный анализ динамики уровня Черноморского бассейна в послеледниковое время с учетом астрономических, планетарных и региональных факторов. Им разработана модель связи между временными рядами характеристик ледовых колонок Гренландии и физико-механическими свойствами голоценовых илистых отложений Каркинитского залива, на основе которой построена кривая послеледниковых изменений уровня Черноморского бассейна.

---

[1] Каттерфельд Геннадий Николаевич (1927-2013) – к. г.-м. н., геолог, планетолог.
[2] Известия Академии Наук Армянской ССР, Науки о Земле, том 36, №6, Ереван, 1983 г.
[3] «Planetological Comparison of the Earth and Mars» // Modern Geology, vol. 13, №3/4 New-York-London-Paris-Montreux-Tokyo, 1989).

Позже, уже в последние месяцы жизни Валерий Иванович вновь вернется к проблеме голоценовой трансгрессии Черноморского бассейна, в частности к вопросу о том происходила ли голоценовая трансгрессия Черноморского бассейна непрерывно или же прерывалась относительно кратковременными регрессиями, т.е. имела осциллирующий характер. Валерий Иванович попытался решить эту проблему нетрадиционным путем.

Предлагаемая им методология основана на изучении и количественном учете гляцио-гидроизостатических деформаций литосферы в пределах северо-западного шельфа Черного моря (СЗШ). На основании выполненных исследований Валерий Иванович пришел к следующим основным выводам: 1) для некоторых участков СЗШ в голоцене характерны тектонические опускания со скоростью 1,5 мм/год; 2) осциллирующий характер голоценовой трансгрессии Черного моря крайне маловероятен, если иметь в виду регрессии с амплитудой более 3-4 метров. Решение проблемы промежуточных голоценовых регрессий Черного моря, по мнению Валерия Ивановича перспективнее всего искать на пути изучения хронологии (синхронности) известных резких изменений климата в голоцене и предполагаемых промежуточных регрессий, а также путем создания моделей, способных объяснить ритмичность параметров осадочных разрезов ритмичностью климатических событий, а не промежуточными регрессиями.

Научные разработки по этой проблеме вошли в отчет 2014 г. по госбюджетной теме «Палеогеологические предпосылки формирования и долгосрочного прогнозирования развития побережья Черного моря (Тилигул-Хаджибейское межлиманье)», научным руководителем которой он был. Основные положения предлагаемой климато-тектонической модели голоценовой эволюции СЗШ, были обоснованы в последней, незавершенной монографии Валерия Ивановича «Северо-западный шельф Черного моря в голоцене»

С начала 80-х годов Валерий Иванович сотрудничал и поддерживал контакты с В. А. Зубаковым[1], а позднее с М.Ф. Векличем[2], И.И. Чебаненко[3]. Валерий Иванович чрезвычайно высоко ценил вклад этих ученых в науку и многие из своих теоретических построений основывал на их трудах.

На протяжении всей своей творческой жизни он внимательно следил за *научными* открытиями, свежими новостями о достижениях *современной* науки, инновациями, изобретениями и новейшими *разработками* в интересующих его областях геологии. В 1970-х годах подробно изучал французский и английский, читал статьи и мог поддерживать общение с зарубежными коллегами на их языке. В последние годы профессионально переводил статьи на русский. Тонко знал и чувствовал терминологию на иностранных языках и превосходно, по-писательски владел родным.

---

[1] Зубаков Всеволод Алексеевич (1927-2013) – д. г.-м. н., крупнейший специалист в области геохронологии и стратиграфии четвертичных отложений.

[2] Веклич Максим Федорович (1924-2001) – д. г.-м. н., известный палеогеограф, стратиграф, палеогеоморфолог, палеоклиматолог

[3] Чебаненко Иван Ильич (1925-2012) – д. г.-м. н., геолог-тектонист, академик НАНУ.

С особым вниманием изучал труды М. Миланковича, Дж. Имбри, Н. Дж. Пизиаса, Сэра Н. Дж. Шеклтона. С последним Валерию Ивановичу удалось познакомиться лично (по переписке) и прояснить некоторые вопросы по гляциологии четвертичного периода.

В 1991 году вышла первая монография Валерия Ивановича «Теория М. Миланковича и функциональное моделирование палеоклиматов» (Ленинград, Гидрометеоиздат, 1991 г.), где были предложены гипотезы о климатообразующем значении механизмов внутренних обратных связей климатосферы, планетарной функции, дополнительном х-факторе.

В 1990-2000-е годы на базе многолетних исследований циклических взаимных влияний внешних (астрономических) и внутренних (геологических) факторов В. И. Шмуратко разрабатывал теорию гравитационно-резонансного экзотектогенеза (ГРЭ). Это фундаментальный труд системного аналитика и теоретика от геологии. Основы этой концепции изложены в монографии «Гравитационно-резонансный экзотектогенез». В 2005 году по этой работе защищена докторская диссертация «Гравитационный резонанс и геологические процессы».

На основе обобщения теоретических и эмпирических наук о Земле были сформулированы базовые постулаты концепции гравитационно-резонансного экзотектогенеза и изложена оптимальная модель планетарного геотектогенеза, основанная на этих принципах. В частности, впервые были сформулированы четыре постулата: принцип тектогенеза (в части эволюционного соотношения экзо- и эндотектогенеза), бинарности, планетарного резонанса и квантования геологической энергии. На конкретных примерах показаны возможности анализа и интерпретации фактических данных на основе концепции гравитационно-резонансного экзотектогенеза. Первый пример (региональный уровень геосистем) касается неотектонических и палеогеографических проблем эволюции тектоносферы северо-западного района Черного моря в плио-плейстоцене, второй (локальный уровень геосистем) связан с анализом геологического строения и современных эколого-геологических проблем территории г. Одессы.

На основе, в частности, этой концепции коллективом кафедры инженерной геологии и гидрогеологии Одесского университета на протяжении последних двух десятилетий разработан ряд региональных геодинамических и гидрогеологических моделей, которые имеют важное значение для решения актуальных эколого-геологических проблем территории Одессы и Одесской области. В частности, с непосредственным участием Валерия Ивановича разработана модель микроблоковой космозависимой геодинамики. Эта модель позволяет объяснить особенности процесса подтопления территорий грунтовыми водами и понять природу происходящих деформаций и разрушений зданий и сооружений, в том числе архитектурных памятников мирового значения, таких, например, как Одесский театр оперы и балета.

Выполненные Валерием Ивановичем многочисленные математические обработки массива данных по уровню грунтовых вод на территории

Одессы за многолетний период позволили выявить закономерности внутри- и межгодовых вариаций уровня грунтовых вод. Интерпретация этих результатов в рамках концепции гравитационного резонанса позволила сформулировать базовые положения модели структурно-тектонического дренажа. На основе этой модели выявлены пространственные и временные закономерности изменения напряженно-деформированного состояния массива пород на территории города.

Валерий Иванович был ученым широкого кругозора, его интересовали проблемы планетологии, геофизики, тектоники, неотектоники, палеогеографии, палеоклиматологии, региональной и инженерной геологии и гидрогеологии.

По результатам научных исследований В.И. Шмуратко опубликовал лично и в соавторстве более 70 научных работ, он автор 2-х монографий и 5 учебных пособий. Валерий Иванович не гнался за количеством статей. Многие результаты его исследований так и остались неопубликованными.

За годы работы на кафедре Валерий Иванович читал лекции по общей геологии, экологическим проблемам атмосферы и гидросферы, общей экологии, геоморфологии, геотектоники и четвертичной геологии. Значительное внимание Валерий Иванович уделял учебно-методической работе, постоянно совершенствовал методику учебного процесса, внедрял современные методы работы со студентами.

В. И. Шмуратко был членом Ученого совета геолого-географического факультета ОНУ имени И.И. Мечникова, членом специализированного ученого совета Д 26.162.02 в Институте геологических наук НАН Украины по присвоению научных степеней по защите докторских и кандидатских диссертаций. Являлся членом редакционной коллегии журнала «Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки».

Несмотря на то, что Валерий Иванович был типичным ученым-трудоголиком, полностью погруженным в свои исследования, круг его интересов никогда не замыкался только на научной работе.

Фотографией он занялся еще студентом, постоянно совершенствуя свои умения и тренируясь в первую очередь на семье и природе. Тонкое чувство кадра, мгновения и стиля позволяло увидеть не заметные для других детали различных характеров и пейзажей.

Тогда же начал играть в настольный теннис. Со временем дошёл до уровня, близкого к мастеру спорта. Отдыхом для него были продолжительные велосипедные поездки. Он также находил время в конце 70-х годов на увлечения йогой и каратэ. С большим интересом Валерий Иванович смотрел спортивные передачи, горячо переживая за самых талантливых спортсменов, – таких, например, как Роджер Федерер, чьи теннисные матчи он не пропускал.

Без музыки трудно себе представить хотя бы один день из жизни Валерия Ивановича. Со студенческих лет в кругу друзей он пел под гитару, самостоя-

тельно изучив нотную грамоту. Окуджава, Высоцкий, Визбор и многие другие авторы продолжали петь вместе с ним, его друзьями и семьёй. В последнее время он записывал некоторые песни дома, и несколько мелодий написал сам на стихи А. К. Толстого, А. Н. Апухтина, М. И. Цветаевой.

Благодаря этим записям мы можем слышать его и сейчас, словно Валерий Иванович никуда не уходил от нас.

Все знавшие Валерия Ивановича – друзья, коллеги, ученики – будут помнить его как доброго и отзывчивого человека, многогранного учёного, и в то же время - скромного и талантливого труженика науки, на которых во все времена наука и держится.

Редколлегия журнала « Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки» глубоко скорбит по поводу преждевременной смерти Шмуратко Валерия Ивановича, выражает искренние соболезнования его родным и близким и навсегда сохранит светлую память о нем.

Редакционная коллегия, коллеги, друзья

Технічний редактор *Вітвицька В.Г.*

Підписано до друку 03.07.2015 р. Формат 70×108/16. Ум. друк. арк. 16,8.
Тираж 100 прим. Зам. № 1256.

Видавець і виготовлювач

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.

65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12, Україна

Тел.: (048) 723 28 39

e-mail: druk@onu.edu.ua