

**ODESA  
NATIONAL UNIVERSITY  
HERALD**  
Volume 24 Issue 1(34) **2019**  
***SERIES***  
GEOGRAPHY  
& GEOLOGY

**ВІСНИК  
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ**  
Том 24 Випуск 1(34) **2019**  
***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 Two issues a year

Series founded in 1996

**Volume 24 Issue 1(34) 2019**

Odesa  
ONU  
2019

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

# ВІСНИК ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

*Серія: Географічні та геологічні науки*

Науковий журнал

Виходить 2 рази на рік

Серія заснована у 1996 р.

**Том 24, випуск 1(34) 2019**

Одеса  
ОНУ  
2019

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

**Редакційна рада:** І. М. Коваль, д-р політ. наук (голова ради), В. О. Іваниця, д-р біол. наук (заступник голови ради), С. М. Андрієвський, д-р фіз.-мат. наук, В. В. Глебов, 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. Крутлов, 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, Є. А. Черкез, д-р геол.-мінерал. наук, Є. М. Черноіваненко, д-р філол. наук.

**Редакційна колегія журналу:**

О. О. Світличний, д-р геогр. наук, професор (*головний редактор*); В. В. Янко, д-р геол.-мін. наук, професор (*заступник головного редактора*); Т. В. Козлова, канд. геол.-мін. наук, доцент (*відповідальний секретар*); **Члени редакційної колегії:** І. В. Буйневич, 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. Пейчев, 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. Г. В. Вихованець

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

**Editorial Council:**

I. M. Koval, DrSc (Politicalology) (Chairman of Editorial Council), V. O. Ivanytsia, DrSc (Biology) (Deputy Chairman of Editorial Council), S. M. Andriievskiy, DrSc (Physico-mathematical Sciences), V. V. Hliebov, CandSc (History), L. M. Holubenko, CandSc (Philology), L. M. Dunaieva, DrSc (Politicalology), 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. Khmarskiy, DrSc (History), E. A. Cherkez, DrSc (Geological and Mineralogical Sciences), Ye. M. Chernovivanenko, DrSc (Philology).

**Editorial board of the journal:**

O. O. Svitlychnyi, Geography (Odessa, Ukraine) – *Editor-in-Chief*; V. V. Yanko, Geology (Odessa, Ukraine) – *Deputy Editor-in-Chief*; T. V. Kozlova, Geology (Odessa, Ukraine) – *Executive Secretary*; I. V. Buynievich, Geology (Philadelphia, USA); G. V. Vykhovanetz, Geography (Odessa, Ukraine); E. I. Ignatov, Geography (Moscow, Russian Federation); Kh. F. Koral, Geology (Turkey, Istanbul); Ye. N. Krasiekha, 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. Pruszk, 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. G. V. Vykhovanetz

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  
ім. І. І. Мечникова. Протокол № 10 від 25 червня 2019 р.

© Одеський національний університет  
імені І. І. Мечникова, 2019

## ЗМІСТ

### ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

#### ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

- Муркалов А. Б., Стоян А. А.**  
ВОЗНИКНОВЕНИЕ И УПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПОНИМА БОЛЬШОЙ  
АДЖАЛЫКСКИЙ ЛИМАН (ЧЕРНОЕ МОРЕ) ..... 11
- П'яткова А. В., Магденко Р. С.**  
ФІТОРІЗНОМАНІТТА ТЕРИТОРІЇ БАЛТСЬКОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО  
СТАЦІОНАРУ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА ..... 24
- Theophilus Mukete Nayombe Moto**  
MODERN THREATS TO NATURAL FOREST LANDSCAPES IN THE SOUTH WEST  
REGION OF CAMEROON: THE CASE OF THE CAMEROON MOUNTAIN ..... 35
- Шуйский Ю.Д.**  
ПОРТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БЕРЕГОВУЮ ЗОНУ  
ЧЕРНОГО МОРЯ ..... 53

#### ГРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ҐРУНТІВ

- Біланчин Я. М., Леонідова І. В., Буяновський А. О., Тортик М. Й.**  
ЧОРНОЗЕМНІ ҐРУНТИ ОСТРОВА ЗМІННИЙ – ГЕОГРАФО-ГЕНЕТИЧНІ  
ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЕВОЛЮЦІЇ ..... 83
- Домусчи С. В., Тригуб В. І.**  
ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ  
СЕЛА РОЗІВКА НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ..... 98
- Паньків З. П., Малик С. З.**  
ҐРУНТОВІ НОВОУТВОРЕННЯ – ЯК ДІАГНОСТИЧНІ КРИТЕРІЇ  
ҐРУНТОТВОРНИХ ПРОЦЕСІВ У БУРОЗЕМНО-ПІДЗОЛИСТИХ ГЛЕЙОВИХ  
ҐРУНТАХ ПРИГОРГАНСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ ..... 108
- Цуркан О. І.**  
РЕТРОСПЕКТИВНИЙ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМІВ  
НИЖНЬОДНІСТРОВСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ..... 119

#### ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ГЕОГРАФІЯ І ТУРИЗМ

- Сич В. А., Шашеро А. М., Коломієць К. В.**  
КАРКАС АНТРОПОГЕННО-ТЕХНОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЮ  
РЕГІОНУ УКРАЇНСЬКОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ..... 130

### ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ

#### ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

- Козлова Т. В., Черкез Е. А., Пронин К. К.**  
МИКРОБЛОКОВОЕ СТРОЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР  
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ..... 145

## **ЮВІЛЕЇ**

<b>Половка С. Г., Довбиш С. М.</b> <b>БОРИС ФЕДОРОВИЧ ЗЕРНЕЦЬКИЙ</b> <b>(ДО 90-ОЇ РІЧНИЦІ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....</b>	<b>167</b>
--	------------

### **ДО 100-РІЧЧЯ ВІД НАРОДЖЕННЯ**

<b>Біланчин Я. М.</b> <b>ПРОФЕСОР ІВАН МИКОЛАЙОВИЧ ГОГОЛЄВ</b> <b>(ДО 100-РІЧЧЯ ВІД НАРОДЖЕННЯ).....</b>	<b>173</b>
--	------------

<b>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ.....</b>	<b>181</b>
---------------------------------	------------

## CONTENTS

### GEOGRAPHICAL SCIENCES

#### PHYSICAL GEOGRAPHY

- Murkalov A. B., Stoyan A. A.**  
THE ORIGINS AND USE OF THE TOPONYM GREAT ADZHALYK ESTUARY  
(BLACK SEA) ..... 11
- Piatkova A. V., Magdenko R. S.**  
PHYTODIVERSITY OF THE TERRITORY OF THE BALTA EDUCATIONAL  
AND SCIENTIFIC STATIONARY OF THE ODESA I. I. MECHNIKOV NATIONAL  
UNIVERSITY ..... 24
- Theophilus Mukete Nayombe Moto**  
MODERN THREATS TO NATURAL FOREST LANDSCAPES IN THE SOUTH WEST  
REGION OF CAMEROON: THE CASE OF THE CAMEROON MOUNTAIN ..... 35
- Shuisky Yu. D.**  
SEA-PORT CONSTRUCTIONS IMPACT TO MODERN NATURAL CONDITION  
OF THE BLACK SEA COASTAL ZONE..... 53

#### SOIL SCIENCE AND SOIL GEOGRAPHY

- Bilanchyn Ya. M., Leonidova I. V., Buyanovskiy A. O., Tortyk M. Yo.**  
CHERNOZEM SOILS OF ZMIINY ISLAND – GEOGRAPHIC-GENETIC FEATURES  
AND TRENDS OF EVOLUTION ..... 83
- Domuschi S. V., Trigub V. I.**  
EVALUATION OF THE EFFECT OF ECONOMIC ACTIVITY OF POPULATION  
OF VILLAGE ROZIVKA ON THE ECOLOGICAL STATUS OF SOILS ..... 98
- Pazynych N., Romanciuc I.**  
CHARACTERISTIC OF THE SOIL MOISTURE STATE BASED  
ON CARTOGRAPHIC METHODS AND SATELLITE SURVEY DATA..... 108
- Tsurkan O. I.**  
RETROSPECTIVE AND MODERN CONDITIONS OF THE CHERNOZEMS  
OF THE NYZHNIODNIESTROVSKAYA IRRIGATION SYSTEM. .... 119

#### ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY AND TOURISM

- Sych V.A., Shashero A. M., Kolomiyets K.V.**  
THE FRAME OF ANTHROPOGENIC-TECHNOGENIC LOADS  
TO THE UKRAINIAN BLACK SEA REGION ..... 130

### GEOLOGICAL SCIENCES

#### ENGINEERING GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY

- Kozlova T. V., Cherkez E. A., Pronin K. K.**  
MICRO-BLOCK STRUCTURE OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT  
AS A FACTOR OF THE GEOLOGICAL RISKS FOR URBAN TERRITORIES ..... 145

## ANNIVERSARIES

<b>Polovka S. G., Dovbysh S. N.</b> BORIS FEDOROVICH ZERNETSKY (TO THE 90-TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH) .....	167
--	-----

### TO THE 100TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH

<b>Bilanchyn Ya. M.</b> PROFESSOR IVAN MIKOLAYOVICH GOGOLYEV (TO THE 100TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH).....	173
---	-----

<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....	181
--------------------------------------	-----



# ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ





## ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 556.55:912.43(093)

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169708

**А. Б. Муркалов**, канд. геогр. наук

**А. А. Стоян**, канд. геогр. наук, доцент

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра физической географии и природопользования,  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина  
physgeo\_onu@ukr.net

### ВОЗНИКНОВЕНИЕ И УПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПОНИМА БОЛЬШОЙ АДЖАЛЫКСКИЙ ЛИМАН (ЧЕРНОЕ МОРЕ)

В статье рассматриваются вопросы возникновения, изменения и употребления топонима Большой Аджалыкский лиман. Лиман расположен в северо-западной части Черного моря. Топоним встречается на картах и в литературных источниках XVIII – XXI веков. Для выделения географического объекта используется несколько названий. Выполнено хронологическое сопоставление использования топонимов, принятых для обозначения Большого Аджалыкского лимана на картах и в научной литературе.

**Ключевые слова:** Большой Аджалыкский лиман, Дофиновский лиман, картографический метод, топоним.

### ВВЕДЕНИЕ

Топонимика, как наука о географических названиях, в настоящее время является самостоятельной географо-историко-лингвистической наукой [4, 27]. Большинство исследователей сходится во мнении, что предметом топонимики являются топонимические системы, состоящие из территориально организованных общностей населения, исторических, демографических, экономических, физико-географических условий и процессов [3, 9, 27]. Предмет изучения топонимики до сих пор вызывает дискуссии среди представителей разных наук. Авторы статьи считают, что наиболее близким к пониманию предмета топонимики является понятие топонимический ландшафт, для которого характерны ряд закономерностей внутри географического ландшафта, словесных обозначений, собственных имен или топонимов и соотношение названий на определенной территории, как это было сформулировано в [9, 27].

Географические названия лиманов относятся к категории топонимики – гидронимы (название водных объектов), подкатегории – лимнонимы [3, 22, 25]. Гидронимы являются результатом языковой и общественной практической деятельности человека в историческом разрезе времени. Они тесно связаны с

физико-географическими условиями территории, особенно с ее гидрографией. Гидронимы имеют важное значение для описания и стандартизации языковой, исторической и географической информации, как дополнения водного кадастра [22]. Изучение топонимики лиманов также связано с краеведением и туристической деятельностью региона.

Современные названия лиманов северо-западного побережья Черного моря отражают сложные исторические процессы освоения и изучения территории. Несмотря на то, что географические названия большинства лиманов были стандартизованы в практике картографии и гидрографии уже к 30-м годам XX века, вопросы топонимики региона до сих пор остаются актуальными [15]. Одним из таких объектов является Большой Аджалыкский лиман. На современных картах отражено географическое название – Большой Аджалыкский лиман, в литературных источниках для описания лимана используется несколько топонимов. Наиболее употребимым является – Дофиновский лиман. В некоторых случаях используется сложное название – «Дофиновский лиман (Большой Аджалыкский или Бюю-Аджалык)» [1, 6, 26].

*Цель статьи* – установить по литературным и картографическим источникам особенности возникновения и употребления топонима Большой Аджалыкский лиман.

Объект исследования – топоним Большой Аджалыкский лиман.

Предмет исследования – географические и исторические особенности возникновения, изменения и современного использования топонима Большой Аджалыкский лиман.

В соответствии с этим решались следующие основные задачи:

- 1) сбор картографических и литературных источников, содержащих топонимы, принятые для обозначения Большого Аджалыкского лимана;
- 3) проверка качества, точности и достоверности используемых карт и литературных источников;
- 4) сопоставление в хронологическом порядке и установление изменения и преемственности использования топонима Большой Аджалыкский лиман в картографических материалах и литературных источниках.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Под топонимом или географическим названием объекта в статье понимается собственное название географического объекта, используемое для его распознавания и установления отличия от других объектов [3, 10]. В ходе исследования изучены цифровые копии карт 1792-2006 гг. издания, доступные в сети интернет [2, 8, 13, 17, 19, 24, 28]. Копии карт выбраковывались при нечетком прочтении номенклатуры, мелком масштабе и деформации изображения. Это позволило учесть влияние на достоверность полученных результатов точности карт и свойств картографического изображения водоема. Выполнен визуальный анализ карт, как наиболее употребительный прием исследования [20].

Проведен анализ доступных литературных источников 1801-2017 гг. издания [1, 6, 21, 23, 26]. Особое внимание уделено статьям, непосредственно посвященным изучению природы лимана и справочным изданиям.

Проведенное исследование ограничено качеством исходных картографических и литературных источников, временными интервалами их издания, доступностью. Исследование проводилось путем применения картографического, исторического и сравнительно-географического методов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Лиман расположен в Бугско-Днестровской низменной области Причерноморского среднестепного края. Его генезис связан с трансгрессией моря в долину реки Большой Аджалык и последующим отчленением песчано-ракушечной пересыпью. Акватория Большого Аджалыкского лимана подразделяется на Малый и Большой бассейны, соединенные проливом (рис. 1) [1, 23, 26]. На основании морфометрических параметров по лимнологической классификации он отнесен к очень малым [23].

**Литературные источники.** В статистическом очерке А. А. Скальковского [21] отмечено, что прибывшие в 1801 г. в Херсонскую губернию греческие и болгарские переселенцы Адрианопольского округа Румелии основали колонии, названные ими в память Отечества. Одна из них – Малый (Кючук) Буялык (Беллык), располагалась в 22 верстах от Одессы в устье реки Большой Аджалык, впадающей в одноименный лиман. Из этого следует, что названия реки и лимана существовали до основания колонии, о чем свидетельствует сохранение топонима реки колонистами. Название лимана указано косвенно – одноименный с впадающей в него рекой. Сам топоним реки и лимана имеет турецкое происхождение (Бююк, Бюю – турецкое Большой) [1, 26]. Это закономерно, поскольку в XVIII веке северное побережье Черного моря принадлежало Османской империи.

В энциклопедическом словаре Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона приводится статья «До-

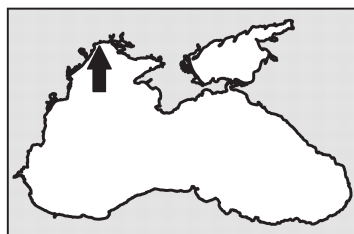


Рис. 1. Географическое положение (на врезке указано стрелкой) и подразделение акватории Большого Аджалыкского лимана [26]: 1 – Большой бассейн, 2 – Малый бассейн, 3 – Александровский пруд

финовский лиман» [30, с. 83]. Как следует из содержания статьи, старинное (турецкое) название водоема – озеро Бююк-Аджалык. Далее отмечается путаница в названии Дофиновский и Григорьевской лиман. В книге В. П. Зенковича дается подробное описание пересыпи Дофиновского лимана [11]. В работе М. Ш. Розенгурта название Дофиновский лиман упоминается в типе закрытых при подразделении лиманов северо-западной части Черного моря по соотношению компонентов водного баланса [18]. В словаре гидронимов Украины нет специальной статьи, посвященной реке Большой Аджалык. В статье «Малый Аджалик» упоминается, что река Малый Аджалык впадает в Малый Аджалыкский лиман, расположенный между (реками) Большим Аджалыком и Тилигулом [22, с. 343].

В фундаментальном труде «Геология шельфа УССР, Лиманы» [12] используется топоним Большой Аджалыкский лиман. В то же время, в географической энциклопедии Украины, в статье Ю. А. Амброз «Великий Аджаликський лиман» [7, с.151] при описании географических особенностей водоема используется название «Дофинівський лиман». П. В. Шекк использует сложное географическое название – Дофиновский (Большой Аджалыкский) лиман [29]. В научной литературе последних лет используется преимущественно географическое название Дофиновский лиман. Нередко в тексте используется более длинное и громоздкое название – Дофиновский лиман (Большой Аджалыкский или Бюю-Аджалык) [26].

**Картографические материалы.** На картографических источниках, изданных до 1845 г. Большой Аджалыкский лиман отображен схематично, ввиду мелкого масштаба (рис. 2, А). Представленная на картах территория в этот период только осваивалась и в картографическом отношении была изучена слабо. На карте «Новоприобретенной области от Порты Оттоманской, присоединенной к Екатеринославскому Наместничеству...», помещенной в [19], Большой Аджалыкский лиман обозначен меридионально вытянутым водоемом, отделенным от моря сплошной пересыпью. В лиман впадает небольшая река с названием Малый Аджалык. С северо-запада впадает река Сухой Аджалык. Название лимана не указано.

«Гидрографическая карта северных берегов Черного моря...» из атласа [8] представляет географический интерес отметками глубин, характеризующих водность лимана в указанный период. Глубины в северной части 1-2 фута (0,3-0,6 м), в восточной – 3 фута (0,9 м), в центральной – 5-12 футов (1,5-3,7 м). На карте указано название лимана – Малый Аджалык. Картографический материал «Подробная милитерная карта на границе России с Турциею...» [13] представляет интерес названиями балок и рек, впадающих в лиманы: балка Малый и Сухой Аджалык – в Большой Аджалыкский и Большой Аджалык – в Аджалыкский лиманы. В источнике «Генеральная карта Херсонской губернии...» из атласа [17] название лиманов и впадающих в них рек не указано. Для дальнейшего понимания изменения топонима лимана необходимо отме-

туть наличие названия почтовой станции на губернской дороге – Дофинская или Аджалыкская.

Качество карт, начиная с 1845 г., значительно улучшилось (рис. 2, Б). Изменилась приборная база, методика топографической съемки и картографирования, проведена более подробная съемка территории.

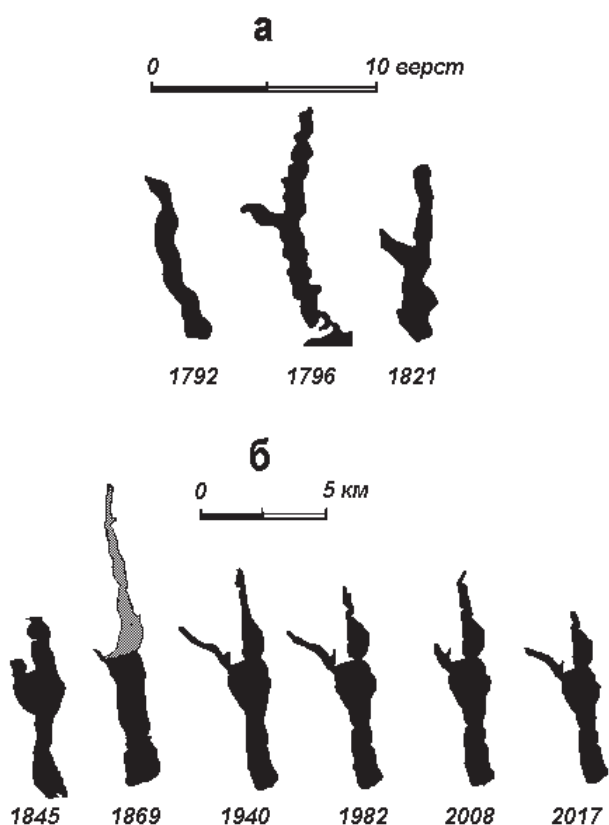


Рис. 2. Контуры Большого Аджалыкского лимана по картографическим материалам, изданным до 1825 г (а) и после (б) (источники по датам представлены в табл. 1, 2017 г. – космический снимок)

Для исследования представляет интерес «Карта северного берега Черного моря от Очакова до Одессы», помещенная в атласе [2]. Лиман на ней обозначен как Дофиновский (рис. 3, а). На источнике «Специальная карта Европейской России...» [24] отражено впадение реки Большой Аджалык в Большой Аджалыкский лиман. На источнике «Военно-топографическая карта Российской Империи...» [5] указано название – Большой Аджалыкский лиман (Буялык) (рис. 3, б).

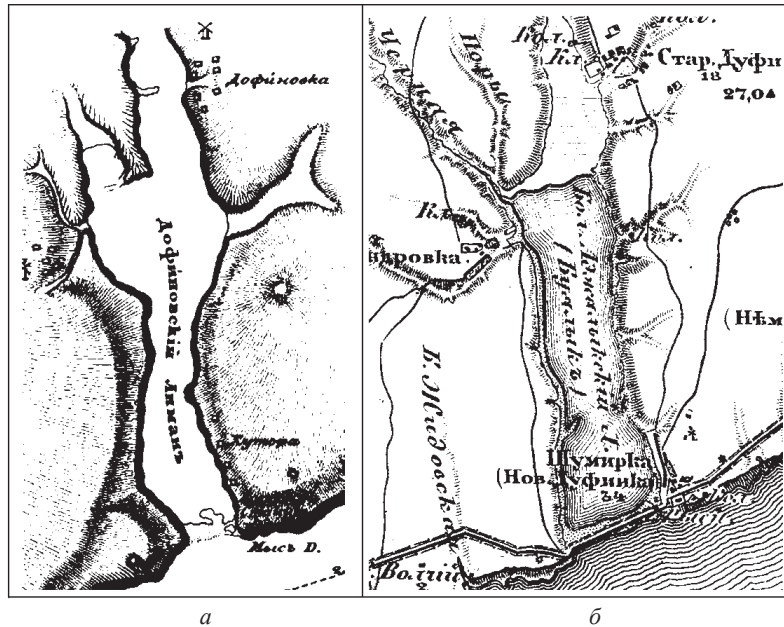


Рис. 3. Фрагмент «Карта северного берега Черного моря от Очакова до Одессы» 1841 г [2] (а), фрагмент «Военно-топографическая карта Российской Империи ...» 1869 г. [5] (б)

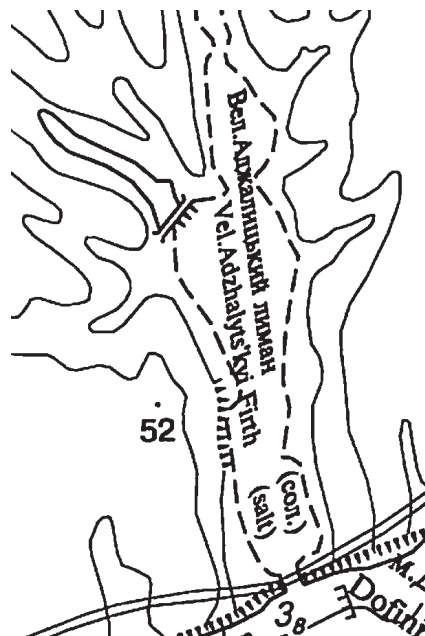


Рис. 4. Фрагмент карты «Чорне море північно-західний берег від Одеси до селища Залізний порт» [19]

На топографических картах, составленных и изданных после 1923 года, используется название Большой Аджалыкский лиман. Это географическое название утвердилось и в навигационных картах государственной гидрографической службы Украины. На навигационных картах используется название лимана – «Великий Аджалицький лиман». С 1923 года до настоящего времени географическое название на топографических и навигационных картах не изменялось (рис. 4).

**Хронология употребления топонима.** Сопоставление литературных и картографических источников (табл. 1) позволило синхронно проследить изменения топонима Большой Аджалыкский лиман во времени.

Практически на всех картографических источниках отражен топоним Большой Аджалыкский лиман (Великий Аджалицький



лиман). Это название присутствует на ранних картах и соответствует топониму, приведенному в работе А. А. Скальковского [21]. Данное обстоятельство позволяет достаточно обоснованно утверждать, что топоним Большой Аджалыкский лиман является местным названием турецкого происхождения. Этот топоним был принят отечественными картографами и нашел свое отражение на картах в соответствии с принципами унаследованности. Исключение составляет «Карта северного берега Черного моря» из атласа [2]. На ней указано название – Дофиновский лиман. Использование этого топонима можно объяснить тем, что исследования производились со стороны моря, что достаточно распространено в отечественной исследовательской практике [16]. Лиману было присвоено название населенного пункта (почтовой станции) Дофиновка, расположенного на стыке коренного берега и пересыпи. Как отмечалось выше, уже существовали картографические произведения, на которых был указан топоним Большой Аджалыкский лиман, но они не были учтены составителями.

Таблица 1

**Источники и топонимы, используемые для обозначения  
Большого Аджалыкского лимана**

Источники	Год издания	Топоним
[8]	1793-1796	Малый Аджалик
[2]	1845	Дофиновский Лиман
[21]	1848	Большой Аджалыкский
[24]	1865	Большой Аджалыкский
[5]	1869	Большой Аджалыкский (Буялык)
[30]	1893	Дофиновский (Григорьевский)
[11]	1960	Дофиновский
[18]	1974	Дофиновский
[12]	1984	Большой Аджалыкский
[7]	1989	Великий Аджалицкий, Дофинівський
[29]	2004	Дофиновский
[28]	2006	Великий Аджалицкий
[1, 6, 23, 26]	2008-2017	Дофиновский

В справочных изданиях используется топоним Большой Аджалыкский лиман (сегодня Великий Аджалицкий лиман), который соответствует картографическим источникам, что отражает путь стандартизации географических на-

званий. В современной научной литературе наметилась тенденция к широкому использованию географического названия Дофиновский лиман, что связано, вероятно, с традицией применением его в региональной научной литературе.

Одна из возможных причин использования географического названия Дофиновский лиман связано с отражением на картографических источниках топонимов Большой Аджалыкский лиман и Малый Аджалыкский лиман (Аджалыкский лиман). Такое близкое написание топонимов упрощают путем использования названий населенных пунктов Дофиновка и Григорьевка, расположенных на берегах лиманов. В результате этого сформированы и применяются топонимы Дофиновский лиман, Григорьевский лиман. Традиционное для научной литературы региона использование топонима Дофиновский лиман все же нарушает правила использования и стандартизации географических названий [3, 10].

### **ВЫВОДЫ**

Топоним Большой Аджалыкский лиман отражает исторические особенности освоения и природные условия территории северного побережья Черного моря. Современное название Большого Аджалыкского лимана сформировалось несколькими путями: 1 – принятие иностранных форм турецкого происхождения и привнесенного переселенцами греками и болгарами; 2 – развитие национальной номенклатуры путем сохранения его части, изменения и транслитерации в современный вид. При этом прослеживается следующая цепь изменений названия – река Бююк-Аджалык (тур.) – река Большой Аджалык (рус. – тур.) – Большой Аджалыкский лиман (рус.) – Великий Аджалицький лиман (укр.).

Можно отметить также распространенное в практике картографирования изменение топонима: 1 – при изучении территории с суши по названию впадающей в лиман реки – река Большой Аджалык – Большой Аджалыкский лиман; 2 – принятое в морской практике присвоение названия географических объектов по названиям портов или прибрежных населенных пунктов – Дофиновка (Аджалово) – Дофиновский лиман.

Современный этап характеризуется стандартизацией географических названий. Приводится в соответствие топонимика на картографических материалах и в литературных научных и справочных публикациях.

Исторические и природные условия территории наилучшим образом отражает топоним Большой Аджалыкский лиман. Он сформировался в соответствии с отечественной практикой картографии. В целях стандартизации географических названий рекомендуется использовать топоним Большой Аджалыкский лиман в научных публикациях.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Адобовский В. В.* Регулируемый водобмен лиманов с морем и возникающие при этом проблемы [Текст] / В. В. Адобовский // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжліманія: сучасний стан, перспективи розвитку», ОДЕКУ, УКРМЕПА, 18 – 20 листопада 2015 р. – Одеса: ТЕС, 2015. – С. 7 – 9.
2. Атлас Черного моря. [Карты] / гравирован капитаном I ранга Е. Манганари. – Николаев: Гидрографическое Черноморское депо, 1841. – 1 атл. (26 листов).
3. *Басик С. Н.* Общая топонимика [Текст] : учебное пособие для студентов географического факультета / С. Н. Басик. – Минск: Изд-во БГУ, 2006. – 200 с.
4. Верес К. О. Особливості застосування топонімики в туристично-краєзнавчих дослідженнях [Текст] / К. О. Верес, Т. Г. Купач // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2012. – № 47. – С. 138-143.
5. Военно-топографическая карта Российской империи, ряд: XXX, лист: 9 [Карты] / под ред. Ф. Ф. Шуберта, П. А. Тучкова. – 3 версты в 1 дюйме, 1:126000. – Санкт-Петербург: Военно-топографическое депо, 1846-1863. – 1 к.
6. *Воробьева Л. В.* Одесский регион Черного моря: гидробиология пелагиали и бентали. [Текст] / Л. В. Воробьева, И. И. Кулакова, И. А. Синегуб и др. – Одесса: «Астропринт», 2017 – 164 с.
7. Географічна енциклопедія України: в 3 т. [Текст] / [відп. ред. О. М. Маринич]. – Київ: Українська Радянська Енциклопедія, 1989. – Т. 1. А-Ж. – 414 с.
8. Гидрографическая Карта Северным берегам Черного моря, означающая ныне состоящую границу между устьями рек Днепра и Днестра, на коей показана глубина, отмели и фарватер; в пользу судоходства по Днепру, Бугу, Днестру и вдоль по берегам моря, с показанием способа как иметь коммуникацию по Черному Мору с городами и портами: Херсоном, Николаевым, Очаковым, Одессою и Овидиополем [Карты] / [по повелению Вице-Адмирала и Кавалера де Рибаса]. – Масштаб в 1 см. 4.2 км. – [Николаев], 1793-1796. – 1 к.
9. Жучкевич В. А. Общая топонимика : учеб. пособие для геогр. фак. вузов [Текст] / В. А. Жучкевич. – 2-е изд., исправл. и доп. – Минск : Высшэйшая школа, 1968. – 432 с.
10. Закон України Про географічні назви [Текст] / Відомості Верховної Ради (ВВР), 2005, № 27, ст.360. – Режим доступу до закону: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2604-15>.
11. *Зенкович В. П.* Морфология и динамика Советских берегов Черного моря [Текст] / В. П. Зенкович. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Том II. (Северо – западная часть). – 218 с.
12. *Молодых И. И.* Геология шельфа УССР. Лиманы [Текст] / И. И. Молодых, В. П. Усенко, В. П. Палатная и др. – Киев: Наукова думка, 1984. – 176 с.
13. Подробная милитерная карта по границе России с Турциею [Карты]. – Масштаб в 1 см. 4.2 км / Санкт-Петербург: Е. И. В. Депо карт, 1800. – 4 л.
14. *Подольская Н. В.* Словарь русской ономастической терминологии [Текст] / Н. В. Подольская. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
15. *Попова О. М.* Морфометрія та топонімія гідрологічних об'єктів національного природного парку «Тузовські лимани» [Текст] / О. М. Попова // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. – 2016. – Т. 21. – Вип. 2. – С. 64-84.
16. *Поспелов Е. М.* История Русский морских названий на примере картографирования Корейского (Японского) моря (XVII-XIX вв.) [Текст] / Е. М. Поспелов, А. В. Постников. // Вопросы географии. – М.: Наука, 2009. – Сб. 132: Современная топонимика. – С. 75-102.
17. *Пядышев В. П.* Географический атлас Российской Империи, царства Польского и Великого Княжества Финляндского [Карты] / В. П. Пядышев. – Санкт-Петербург: Военно-топографическое депо, 1827. – 60 с.
18. *Розенгурт М. Ш.* Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов [Текст] / М. Ш. Розенгурт. – К.: Наук. думка, 1974. – 225 с.
19. Российский атлас, из сорока четырех карт состоящий и на сорок два наместничества империю разделяющий [Карты] / соч. А. Вильдбрехт. – СПб: Сочин: гравир. и печат. при Горном училище, 1792. – 1 атл. (6 с., 44 л. карт).
20. *Салищев Н. А.* Картография [Текст] / Н. А. Салищев. – Москва: «Высшая школа», 1982. – 271 с.
21. *Скальковский А. А.* Болгарские колонии в Бессарабии и Новороссийском крае: статистический очерк [Текст] / А. А. Скальковский. – Одесса: Типография Т. Неймана и К°, 1848. – 156 с.
22. Словник гідронімів України [Текст] / [укладачі: Железняк І. М., Корепанова А. П., Масенко Л. Т. та ін.]. – К.: Наукова думка, 1979. – 782 с.
23. *Соколов Е. В.* Экосистемы лиманов северо-западного Причерноморья: целостная оценка и подходы к управлению: диссертация на соискание научной степени кандидата биологических наук: 03.00.17 – гидробиология [Текст] / Соколов Евгений Владимирович / Национальная академия наук Украины. Институт морской биологии. – Одесса, 2015. – 243 с.

24. Специальная карта Европейской России с прилегающими к ней частью Западной Европы и Малой Азии, лист 33 [Карты] / под ред. И. А. Стрельбицкого. – 10 верст в дюйме, 1:420000. – Санкт-Петербург: Военно-топографическое депо, 1865–1871. – 1 к.
25. Таранова Н. Б. До питання про класифікацію топонімів [Текст] / Н. Б. Таранова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – 2015. – № 2. – С. 15-20.
26. Тучковенко Ю. С. Регулирование гидроэкологического режима Дофиновского лимана [Текст] / Ю. С. Тучковенко, Е. Д. Гопченко, В. В. Адобовский, В. Н. Большаков. // Український гідрометеорологічний журнал. – 2008. – №3. – С. 124 – 147.
27. Ханмагомедов Х. Л. Учение о географических названиях (топонимика) и пути его развития [Текст] / Х. Л. Ханмагомедов, А. Н. Гебекова // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2011. – №4 (35), – С. 24-35.
28. Чорне море північно-західний берег від Одеси до селища Залізний порт. Лист 3202. [Карты] / сост. и подг. к печати ГУ «Держгідрографія» в 2001 г. – 1:200000; система координат 1942 г. – К.: КВКФ, 2001. – 1 к.: цв.
29. Шекк П. В. История и современное состояние кефалеводства в северном Причерноморье. [Текст] / П. В. Шекк // Известия Музейного Фонда им. А. А. Браунера – 2004. – Том 1. – № 2 – С. 1 – 10.
30. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: Том XI (21) [Текст] / Домиции – Евреинова. – СПб.: Семеновская Типолитография (И. А. Ефрона), 1893. – 476 с.

## REFERENCES

1. Adobovskiy, V. V. (2015), Reguliremyy vodobmen limanov s morem i voznikayushchie pri etom problemy [Adjusting of water exchange estuaries with a sea and arising up here problems, Ed. Manganary], Proceeding of the *Vseukraïnskoï naukovo-praktichnoï konferentsii «Prirodno- resursniy potentsial Kuyalnitskogo ta Khadzhibeyskogo limaniv, teritorii mizhlimannya: suchasniy stan, perspektivi rozvitku» (ODYeKU, UKRMYePA, 18 – 20 listopada 2015 r.)*, - Odessa: TYeS, pp. 7 – 9.
2. Atlas Chernogo morya. (1841), [Atlas of the Black sea], Nikolaev: Gidrograficheskoe Chernomorskoe depo, 26 p.
3. Basik, S. N. (2006), Obshchaya toponimika: Uchebnoe posobie dlya studentov geograficheskogo fakulteta [General toponymy: the Train aid for the students of geographical faculty], Minsk: Izd-vo BGU, 200 p.
4. Veres, K. O., Kupach T. G. (2012), Osobly`vosti zastosuvannya toponimiky` v tury`sty`chno-krayeznavchy`x doslidzhennyax [Features of the application of toponymics in tourist research studies]. *Naukovi praci Nacional`nogo universy`tetu xarchovy`x tehnologij*, № 47, pp. 138-143.
5. Voenno-topograficheskaya karta Rossiyskoy imperii, ryad: XXX, list: 9, 3 versty v 1 dyuyme, 1: 12 6000 [Military Topographic Map of the Russian Empire, row: XXX, page: 9, ed. F. F. Schubert, P. A. Tuchkov], Sankt-Peterburg: Voenno-topograficheskoe depo, 1846-1863.
6. Vorobyova, L. V., Kulakova, I. I., Synyogub, I. A., Polyschuk, L. N., Nesterova, D. A., Bondarenko, A. S., Snigirova, A. A., Rybalko, A. A., Kudrenko, S. A., Portyanko, V. V., Migas, R. V., Uzun, Ye. Ye., Olephir, I. V. (2017), Odesskiy region Chernogo morya: gidrobiologiya pelagialii i bentali [Odessa region of the Black Sea: hydrobiology of pelagic and benthic areas ],Odessa: «Astroprint», 164 p.
7. Geografichna ency`klopediya Ukrayiny` : v 3 t. (1989), [Geographical encyclopaedia of Ukraine : in 3 vol.], Ky`yiv: Ukrayins`ka Radyans`ka Ency`klopediya, vol. 1, A – Zh, 414 p.
8. Gidrograficheskaya Karta Severnym beregam Chernogo morya, oznachayushchaya nyne sostoyashchuyu granitsu mezhdz ustyami rek Dnepra i Dnestra, na koey pokazana glubina, otmeli i farvater; v polzu sudokhodstva po Dnepru, Bugu, Dnestru i vdol po beregam morya, s pokazaniem sposoba kak imet kommunikatsiyu po Chernomu Moru s gorodami i portami: Khersonom, Nikolaevym, Ochakovym, Odessoym i Ovidiopolom, masshtab v 1 sm. 4.2 km [Hydrographic Map of the Northern Shores of the Black Sea, signifying the current boundary between the mouths of the rivers of the Dnieper and Dniester, which shows the depth, shoals and fairway; in favor of shipping on the Dnieper, Bug, Dniester and along the seashore, with an indication of how to communicate on the Black Sea with cities and ports: Kherson, Nikolaev, Ochakov, Odessa and Ovidiopol, ed. by Vice-Admiral and Cavalier de Ribas], Nikolaev, 1793-1796.
9. Zhuchkevich, V.A. (1968), Obshchaya toponimika: ucheb. posobie dlya geogr. fak. vuzov [General toponymy: studies. manual for geogr. fact universities], Minsk: Vyssheshchaya shkola, 432 p.
10. “Zakon Ukrayiny` Pro geografichni nazvy`” [“A law of Ukraine is On place-names”], *Vidomosti Verhovnoyi Rady` (VVR)*, 2005, № 27, st.360. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2604-15>.
11. Zenkovich, V. P. (1960), Morfologiya i dinamika Sovetskikh beregov Chernogo morya. Tom. II. (Severo – zapadnaya chast), [Morphology and dynamics of the Soviet banks of the Black sea. Vol. II. (North is western part)], Mjscow: Izd-vo AN SSSR, 218 p.

12. Molodykh, I. I., Usenko, V. P., Palatnaya, N. N., Kochubey, N. I., Polozhevets, M. F., Gozhik, P. F., Garkusha, N. A., Ponomarenko, V. D., Martynov, V. S., Boltivets, V. A., Novoselskiy, F. A., Slipchenko, P. S., Rotar, M. F., Voskoboynikov, V. M., Konikov, Ye. G., Naumenko, P. N., Palienco, E. T., Stetsyuk, V. V. (1984), *Geologiya shelfa USSR. Limany* [Geology of the shelf of the Ukrainian SSR. Limans], Kiev: Naukova dumka, 176 p.
13. Podrobnaya militer'naya karta po granitse Rossii s Turtsieyu, masshtab v 1 sm. 4.2 km [militernaya map on the border of Russia with Turkey], Sankt-Peterburg: Ye. I. V. Depo kart, 1800.
14. Podolskaya, N. V. (1988), *Slovar russkoy onomasticheskoy terminologii* [Dictionary of Russian onomastic terminology], M.: Nauka, 192 p.
15. Popova, O. M. (2016), Morfometriya ta toponimiya gidrologichny'x ob'yektiv nacional'nogo pry'rodnogo parku «Tuzlovs'ki ly'many» [Morphometry and toponymy of hydrological objects of national natural park "Tuzla estuaries"], *Visnyk ONU. Ser.: Geografichni ta geologichni nauky*. vol. 21, № 2, pp. 64-84.
16. Pospelov, Ye. M. (2009), "Istoriya Russkiy morskikh nazvaniy na primere kartografirovaniya Koreyskogo (Yaponskogo) morya (XVII-XIX vv.)" ["History Russian the marine names on the example of mapping of the Korean (Japanese) sea (XVII – XIX cc.)"] *Voprosy geografii [Questions of geography]*, Moscow: Nauka, pp. 75-102.
17. Pyadyshev, V. P. (1827), *Geograficheskiy atlas Rossiyskoy Imperii, tsarstva Polskogo i Velikogo Knyazhestva Finlyandskogo* [Geographical Atlas of the Russian Empire, the Kingdom of Poland and the Grand Duchy of Finland], Sankt-Peterburg: Voenno-topograficheskoe depo, 60 p.
18. Rozengurt, M. Sh. (1974), *Gidrologiya i perspektivy rekonstruktsii prirodnykh resursov Odesskikh limanov* [Hydrology and prospects of reconstruction of natural resources of the Odesa estuaries], Kiev: Naukova dumka, 225 p.
19. Rossiyskiy atlas, iz soroka chetyrekh kart sostoyashchiy i na sorok dva namestnichestva imperiyu razdelyayushchiy [Russian Atlas, consisting of forty-four maps and an empire dividing into forty-two governorships, ed. A. Wildbrecht], Sankt-Peterburg: Sochin., gravir. i pechatan pri Gornom uchilishche, 1792. 6 p. 44 kart.
20. Salishchev, N. A. (1982), *Kartografiya [Cartography]*, Moscow: «Vysshaya shkola», 271 p.
21. Skalkovskiy, A. A. (1848), *Bolgarskie kolonii v Bessarabii i Novorossiyskom krae: statisticheskiy ocherk* [The Bulgarian colonies are in Bessarabia and Noworossija edge : statistical essay], Odessa: Tipografiya T. Neymana i K<sup>o</sup>, 156 p.
22. Slozny'k gidronimiv Ukrayiny'. (1979), [Dictionary of hydronymy of Ukraine], Kiev: Naukova dumka, 782 p.
23. Sokolov, Ye. V. (2015), *Ekosistemy limanov severo-zapadnogo Prichernomor'ya: tselostnaya otsenka i podkholdy k upravleniyu* [Ecosystems of estuaries of north-western Black Sea Region : integral estimation and going near a management], *Extended abstract of candidate's thesis*, Institut morskoy biologii: Odessa: Natsionalnaya akademiya nauk Ukrainy, 243 p.
24. Spetsialnaya karta Yevropeyskoy Rossii s prilegayushchimi k ney chastyu Zapadnoy Yevropy i Maloy Azii, list 33, 10 verst v dyuyme, 1 : 420000 [Special Map of European Russia with parts of Western Europe and Asia Minor adjacent to it, page 33, ed. I.A. Strelbitsky], Sankt-Peterburg: Voenno-topograficheskoe depo, 1865–1871.
25. Taranova, N. B. (2015), Do py'tannya pro klasyfikatsiyu toponimiv [On the classification of toponyms]. *Naukovi zapysky Ternopil's'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universy'tetu imeni Volody'my'ra Gnatyuka. Seriya: Geografiya*, № 2, pp. 15-20.
26. Tuchkovenko Yu. S., Gopchenko Ye. D., Adobovskiy V. V., Bolshakov V. N. (2008), *Regulirovanie gidroekologicheskogo rezhima Dofinovskogo limana* [Adjusting of the гидроэкологического mode of Dofinivka Estuary]. *Ukrainskiy gidrometeorologichniy zhurnal*, №3, pp. 124 – 147.
27. Khanmagomedov, Kh. L., (2011), *Uchenie o geograficheskikh nazvaniyakh (toponimika) i puti ego razvitiya* [The study of geographical names (toponymy) and the ways of its development.]. *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet imeni V. I. Vernadskogo*, vol. 4 (35), pp. 24-35.
28. Chorne more pivnichno-zaxidny'j bereg vid Odesy' do sely'shha Zalizny'j port. Ly'st 3202, 1:200000 [A Black Sea is a north-western bank from Odesa to the settlement Ferrous port.], K.: KVKF, 2001.
29. Shekk, P. V. (2004), *Istoriya i sovremennoe sostoyanie kefalievodstva v severnom Prichernomore* [History and modern state of cephalic farming in a north black sea Region]. *Izvestiya Muzeynogo Fonda im. A. A. Braunera*, vol. 1, № 2, pp. 1–10.
30. Entsiklopedicheskiy slovar Brokgauza i Yefrona. (1893), *Domitsii – Yevreinova* [Encyclopaedic dictionary of Brokgauz and Yefron. Domitsii – Yevreinova.], SPb.: Semenovskaya Tipolitografiya (I. A. Yefrona), vol. XI (21), 476 p.

Надійшла 25. 01. 2019

**О. Б. Муркалов, канд. геогр. наук**

**О. О. Стоян, канд. геогр. наук, доцент**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра фізичної географії і природокористування,  
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна  
physgeo onu@ukr.net

## **ВИНИКНЕННЯ І ВЖИВАННЯ ТОПОНІМУ ВЕЛИКИЙ АДЖАЛИЦЬКИЙ ЛИМАН (ЧОРНЕ МОРЕ)**

### **Резюме**

Географічні назви більшості лиманів північно-західної частини Чорного моря стандартизовані в практиці картографії і гідрографії вже на початку 30-х років ХХ століття. Для позначення водного об'єкту на картах застосовується географічна назва – Великий Аджалицький лиман. В літературних джерелах, на відміну від картографічних, для опису лиману використовується топонім – Дофинівський лиман або складна назва – Дофинівський Великий Аджалицький або Бюю-Аджалык. Мета статті – встановити за літературними і картографічними джерелами особливості виникнення і вживання топоніма Великий Аджалицький лиман для його однозначного використання в науково-практичній діяльності.

Вивчені копії сканованих карт 1792-2006 рр. видання. Використані матеріали вибраковувалися при нечіткому прочитанні номенклатури, дрібному масштабі і деформації зображення карт, що впливають на точність, і властивості картографічного зображення водойми. Виконано візуальний аналіз карт, як найбільш вживаний прийом дослідження. Проведений аналіз доступних літературних джерел 1801-2017 рр. видання. Особлива увага приділена статтям присвяченим вивченню природи лиману і довідковим виданням.

Сучасна назва Великого Аджалицького лиману сформувалася декількома шляхами: 1 – прийняття іноземних форм турецького походження і привнесеного переселенцями греками і болгарами; 2 – розвиток національної номенклатури шляхом збереження його частини, зміни і транслітерації в сучасний вигляд. Можна відмітити також вплив на топонім проведення спеціалізованих досліджень: 1 – при вивченні території з суші використана назва річки, що впадає в лиман – Великий Аджалик – Великий Аджалицький лиман; 2 – прийняте в морській практиці привласнення назви географічних об'єктів по назвах портів або прибережних населених пунктам – Дофинівка (Аджалово) – Дофинівський лиман.

Сучасний етап характеризується стандартизацією географічних назв. Приводиться у відповідність топонімія на картографічних матеріалах і в літературних наукових і довідкових публікаціях.

**Ключові слова:** Великий Аджалицький лиман, Дофинівський лиман, картографічний метод, топонім.

**A. B. Murkalov**

**A. A. Stoyan**

Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Physical Geography and Nature Management,  
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine  
physgeo\_onu@ukr.net

## **THE ORIGINS AND USE OF THE TOPONYM GREAT ADZHLYK ESTUARY (BLACK SEA)**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** For the purposes of cartography and hydrography, geographical names of most estuaries in the northwestern part of the Black Sea have been standardized by the 1930s. Since that time, the geographical name used to mark this body of water on maps has been “Great Adzhalyk Estuary”. However, most literary sources use the toponym “Dofinivka Estuary” to describe it. The purpose of this article is to establish, based on literary and cartographic sources, the origins and specifics of application of the toponym “Great Adzhalyk Estuary” to ensure its unambiguous use for scientific and practical purposes.

**Data & Methods.** Scanned copies of maps published in 1792-2006 have been studied. Materials with illegible nomenclature, small scale or distorted image affecting the accuracy of map or properties of cartographic imaging have been discarded. Visual analysis of maps was employed as the most commonplace research technique. Available literary sources published in 1801-2017 have also been analyzed. Special attention was given to articles devoted to the study of the estuary’s nature and to reference publications.

**Results.** Formation of the geographical name “Great Adzhalyk Estuary” took place in several phases: 1) adoption of foreign forms of Turkish origin and those brought by Greek and Bulgarian settlers; 2) development of the national nomenclature by preserving a part of the name, changing and transliterating it into the contemporary form. The effect on the toponym of the area’s development history is also worth noting: 1) the name of the river emptying into the estuary: Great Adzhalyk – hence Great Adzhalyk Estuary – was used for studies conducted from the mainland; 2) the naming of geographical objects according to the name of the port or the nearby human settlement used in marine practice: Dofinivka (Adzhalovo) – hence Dofinivka Estuary.

The contemporary phase is characterized by standardization of geographical names. The toponyms used on cartographic materials are being harmonized with literary sources.

**Keywords:** Great Adzhalyk Estuary, Dofinivka Estuary, cartographic method, toponym.

УДК 911.2:574.472:502.172

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169710

**А. В. П'яткова**, канд. геогр. наук, доцент**Р. С. Магденко**, майстер н. п.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

кафедра фізичної географії та природокористування

пров. Шампанський, 2, Одеса, 65058, Україна

avpyatkova2011@gmail.com, mechyu84@gmail.com

## **ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО СТАЦІОНАРУ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА**

Представлені результати польових досліджень біорізноманіття трав'янистих рослин у межах умовно-природної схилової ділянки на території дослідження навчально-наукового польового стаціонару геолого-географічного факультету «Кринички» ОНУ імені І. І. Мечникова (с. Кринички, Балтський район, Одеська область). Наведені видовий склад рослинних угруповань, оцінка рясності видів за шкалою Друде, показники біорізноманіття (коефіцієнт С'єренсена, індекс засміченості). Проаналізовані умови формування рослинних угруповань. Зроблений висновок щодо стійкості дослідженої умовно-природної геосистеми та біологічного різноманіття трав'янистих рослин.

**Ключові слова:** біологічне різноманіття (біорізноманіття), фіторізноманіття, флористична схожість, індекс засміченості, шкала рясності, Балтський район, навчально-науковий стаціонар.

### **ВСТУП**

Біологічне і ландшафтне різноманіття розглядаються як фундаментальна властивість природних та умовно-природних комплексів, яка забезпечує їхню стійкість і проявляється на різних рівнях їхньої ієрархії [9]. Одним з типів біорізноманіття є фіторізноманіття – різноманіття рослин. На сьогоднішній день в умовах значного перетворення, забруднення або повного знищення природних ландшафтних комплексів незначні площі умовно-природних ландшафтів стають осередками досліджень, а також збереження та відновлення біологічного різноманіття і охорони навколишнього середовища в цілому. Проблема більшості регіонів України полягає в нерівномірності та суттєвій недостатності природоохоронних об'єктів та територій обмеженого використання, що реально загрожує біорізноманіттю і стійкості геосистем.

Стійкість геосистем напряму залежить від кількості видів живих організмів, що формують складні відносини у межах ланцюгів живлення та боротьби за виживання. Чим більше видів, тим вища стійкість системи. Це означає, що у разі втрати одного виду, є велика імовірність того, що інший вид візьме на



себе його функції. Якщо видів буде недостатньо і не буде кому зайняти вільну екологічну нішу, система втратить одну свою ланку, в результаті чого виникне дисбаланс, який ростиме із втратою наступних видів. У результаті геосистема може повністю зруйнуватися або трансформуватися із втратою видів рослин та тварин, що її населяли.

Біорізноманіттю, його збереженню та відновленню, стійкості природних та умовно-природних систем присвячено чимало наукових та науково-публіцистичних праць, серед них [4, 5, 7, 9, 10]. Здебільшого дослідження різноманіття видів та ландшафтів відбувається у межах заповідних територій, але праці [2, 3, 12 та ін.] свідчать про високу роль і умовно-природних ділянок, що не залучені безпосередньо до антропогенної діяльності, але при цьому не являються заповідними. Для рівнинної території України це частіше всього круті або складні за поперечним та поздовжнім профілем схили ерозійних форм (балок, ярів), окремі ділянки солонців, мочарів тощо. Зрозуміло, що більшість таких ділянок малі за площею і не можуть виконувати природоохоронних функцій, але геосистеми, що складаються і функціонують у їх межах можуть стати об'єктом досліджень фіторізноманіття та індикатором змін у навколишньому середовищі.

*Метою* дослідження є оцінка фіторізноманіття умовно-природної ділянки, що тривалий час (більш, ніж 15 років) не залучена у діяльність людини, на основі даних польових досліджень, а також визначення змін в умовно-природній системі у трирічному інтервалі часу. Основні задачі, що вирішувались для досягнення мети – кількісна та якісна оцінка видового різноманіття трав'янистих рослин геосистеми умовно-природної ділянки, аналіз погодних умов, аналіз окремих геокомпонентів (грунтовий покрив, рельєф).

Об'єктом дослідження є угруповання трав'янистих рослин умовно-природної ділянки на схилі балки, предмет дослідження – фіторізноманіття трав'янистих рослин умовно-природної ділянки.

## **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Дослідження виконувались у межах умовно-природної ділянки, що розташована на лівому схилі балки Лабушна (місцева назва) південно-західної експозиції (рис. 1). Водозбір балки Лабушна є частиною території досліджень навчально-наукового польового стаціонару геолого-географічного факультету (ГГФ) «Кринички» Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Схил має складний поперечний профіль (випукло-ввігнуто-випуклий), довжину близько 400 м (від брівки до підшви), середній ухил  $8^\circ$ . Ухили вздовж схилу змінюються від  $3^\circ$  до  $14^\circ$ . Ділянка знизу (днище балки) та зверху (привододільний схил) оточена сільськогосподарськими угіддями. Рослинний покрив представлений трав'янистими угрупованнями.



Рис. 1. Місцезонашення та космічний знімок ділянки дослідження (межі ділянки показані на знімку чотирикутником, напрям стоку води – пунктирною стрілкою)

Дослідження біорізноманіття трав'янистих рослин виконувались вздовж трансекту (смуги) шириною 5 м, закладеного від привододільного схилу до підшови схилу балки у центральній частині ділянки. На трансекті візуально виділялись рослинні угруповання за зовнішніми ознаками. У межах кожного угруповання виконувалась стандартна геоботанічна зйомка, в ході якої визначались види рослин, рясність кожного виду (%), домінуючі види, склад та висота ярусів рослин, проективне покриття (%). Такі дослідження виконані у 2015 та 2018 роках. Час виконання досліджень – третя декада червня. Для розрахунків та оцінки фіторізноманіття отримані два ряди даних.

До оцінки біологічного різноманіття у наданому дослідженні використаний видовий склад угруповань, коефіцієнт флористичної схожості С'єренсена та індекс засміченості.

Для оцінки видового складу підрахована загальна кількість видів рослин, що визначені на основі [11], як найбільш повного зведення вищих судинних рослин на території України із зазначенням їх місць зростання.

На основі видового складу розрахований коефіцієнт флористичної схожості С'єренсена за [6] як безрозмірний показник схожості двох об'єктів, який широко застосовують у біології, екології, географії та ін. У цих розрахунках ділянка кожного року розглядалась як окрема геосистема, тобто використані ряди даних розглядалися як два окремих угруповання рослин:

$$k = \frac{2j}{a+b} 100, \quad (1)$$

де  $k$  – коефіцієнт С'єренсена (%);  $j$  – кількість загальних видів у двох угрупованнях (на ділянці за два дослідження);  $a$  – кількість видів у одному угрупованні (один рік дослідження);  $b$  – кількість видів у другому угрупованні (другий рік дослідження).

Індекс засміченості рослинного угруповання характеризує відносну кількість видів, що не притаманні угрупованню, у наведеному дослідженні такими вважалась бур'янові види:

$$C = \frac{d}{a} 100, \quad (2)$$

де  $C$  – індекс засміченості (%);  $d$  – загальна кількість видів в угрупованні;  $a$  – кількість видів, що не притаманні угрупованню (адвентивних, у тому числі бур'янових).

Рясність домінантних видів оцінена за шкалою Друде [13] (табл. 1).

Таблиця 1

Рясність видів за шкалою Друде

Показник	Оцінка рясності						
	Un	Sol	Sp	Cop <sub>1</sub>	Cop <sub>2</sub>	Cop <sub>3</sub>	Soc
Шкала Друде	Un	Sol	Sp	Cop <sub>1</sub>	Cop <sub>2</sub>	Cop <sub>3</sub>	Soc
Рясність, %	до 1	1-5	Біля 5	5-25	25-50	50-75	більш, ніж 75
Середнє проєктивне покриття виду, %	1	2	7	17	33	50	67 і більше

Un – одиничні екземпляри; Sol – рідкісні види; Sp – види, що зустрічаються зрідка; Cop<sub>1</sub> – Cop<sub>3</sub> – рясні, дуже рясні і надрясні види; Soc – фонові види

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Навчально-науковий польовий стаціонар ГГФ «Кринички» заснований у 1980 році як навчальний і науково-дослідний комплекс, основне призначення якого – проведення навчальних і виробничих практик студентів-географів геолого-географічного факультету, а також наукової роботи. Загальна сучасна площа досліджень складає 130,45 км<sup>2</sup>. Територія досліджень стаціонару знаходиться у межах Шляхівської, Новопольської та Коритненської сільських рад Балтського району Одеської області.

У морфологічній структурі і функціонуванні ландшафтів території основну роль відіграють неогенові піски та глини балтської світи, перекриті континентальними червоно-бурими глинами і лесоподібними суглинками [8].

Відносна рихлість осадових порід, що формують сучасний рельєф, перевищення вододілів над місцевими базисами ерозії (80-130 м) і значна горизонтальна розчленованість території (0,6-0,8 км/км<sup>2</sup>) сформували сильно розчленовані височинні хвилясто-горбисті лесові лісостепові ландшафти, з долинами річок і балками, які врізані в неогенові піщано-глинисті відклади балтської сві-

ти [14]. Особливості геологічної і гідрогеологічної будови території обумовили строкатий набір зональних модальних ґрунтів – чорноземів типових, реградіваних, вилугуваних; та окремих ареалів чорноземів опідзолених [8]. Активне розорювання території призвело до широкого розвитку ерозійних процесів ґрунтового покриву і розвитку численних ерозійних форм рельєфу – борозни, яри, улоговини, лощини тощо.

Рослинний покрив території представлений розмаїттям різнотравних, різнотравно-злакових, бобово-різнотравних та бобово-злакових сухих луків, перезвожених ділянок із переважанням очерету та різних видів осок та широколистяних бузиново-ясеневих-дубових, кленово-ясеневих-дубових, гледичево-дубових та бересклетово-черешнево-дубових лісів.

За розрахунками, виконаними на основі космічних знімків останніх років та з використанням можливостей геоінформаційного пакету настільного картографування MapInfo Professional, отримано, що загальна розораність території дослідження стаціонару «Кринички» у межах трьох сільських рад складає 55,4 %. Лісові ділянки, у тому числі прибалкові та схилі протиерозійні насадження, займають 21,6 % площі території. Загальна площа умовно-природних ділянок, що не розорені і не зайняті лісами та населеними пунктами, складає 17,49 км<sup>2</sup>, або 13,4 % площі дослідної території. Частина з них є пасовищами та сінокосами, а інша частина, у тому числі і досліджувана ділянка, вилучені з використання повністю.

За результатами польових досліджень отримано, що кількість видів у 2015 році складала 49, у 2018 – 44 (табл. 2). Загальними домінуючими видами та видами, що часто зустрічаються вздовж трансекту, але не домінують в рослинних угрупованнях, для двох років дослідження є пирій повзучий (*Elytrigia repens Nevski*), парило звичайне (*Agrimonia eupatoria*); тонконіг стиснутий (*Poa compressa*); суниці зелені (*Fragaria viridis*); бородач звичайний (*Bothriochloa ischaemum Keng*); кипець (келерія) гребінчастий (*Koeleria cristata*); в'язіль барвистий (*Coronilla varia*); молочай гострий (*Euphorbia esula*). Ці види зустрічаються вздовж схилу у багатьох угрупованнях із різною рясністю. Рясність деяких з них у обох рядах даних перевищувала 60% та у деяких рослинних угрупованнях сягала 100% (табл. 3).

Таблиця 2

**Результати спостережень за фіторізноманіттям  
у межах дослідної ділянки**

Рік	Кількість опадів (попередньо), мм	Середня температура повітря, °С	Кількість виділених угруповань, шт.	Кількість видів, шт.	Кількість бур'янових видів, шт.
2015	148	19,2	28	49	9
2018	184	20	42	44	12

Коефіцієнт флористичної схожості С'єренсена дорівнює 58%, що свідчить про високу флористичну схожість і у даному випадку невисоку часову динамічність фіторізноманіття геосистеми, або її відносну стійкість.

Таблиця 3

## Рясність видів рослин для двох рядів досліджень

Вид рослин	Оцінка рясності (шкала Друде)						
	Un	Sol	Sp	Cor <sub>1</sub>	Cor <sub>2</sub>	Cor <sub>3</sub>	Soc
<i>2015 рік</i>							
Пирій повзучий					+		
Парило звичайне			+				
Тонконіг стиснутий				+	+		
Суниці зелені				+			+
Бородач звичайний			+			+	+
Кипець (келерія) гребінчастий				+	+		
В'язіль барвистий	+	+	+				
Молочай гострий	+	+					
<i>2018 рік</i>							
Пирій повзучий					+	+	
Парило звичайне		+		+	+		
Тонконіг стиснутий				+	+		+
Суниці зелені				+			+
Бородач звичайний							+
Кипець (келерія) гребінчастий				+			
В'язіль барвистий	+						
Молочай гострий			+	+			

Засміченість угруповань вздовж всієї ділянки по двох роках для 2015 року складає 18% і для 2018 – 27%. Результати говорять про те, що у середньому близько чверті видів рослин є бур'яновими, нехарактерними для природних рослинних угруповань лісостепу.

Для 2018 року спостерігається наявність посухостійких видів рослин, таких як дивина борошниста (*Verbascum lychnitis*), нечуйвітер волохатенький (*Hieracium pilosella*) (від 2 до 30 % у угрупованнях у центральній частині схилу), волошка розлога (*Sentaurea diffusa*) (Sol за шкалою Друде), полин гіркий (*Artemisia absinthium*). Ці види не зустрічались вздовж трансекту у 2015 році. Вважаємо, що впливовим фактором для розвитку рослинних угруповань є ре-

жим погоди, а саме зволоженість та температури повітря території. За даними спостережень на метеорологічній станції Любашівка (на відстані 80 км на південний схід від навчально-наукового польового стаціонару), загальна кількість опадів за 90-добовий попередній дослідженням період у 2015 році склала 148 мм [1], що на 20%, менше, ніж у 2018 році (табл. 2). При цьому більша кількість опадів протягом обох років надходила у червні (що цілком характерно для даного регіону), але якщо у 2015 році у попередній дослідженням період (протягом травня та квітня) опади розподілялись рівномірно, то у 2018 році квітень видався надто сухим (до 10 мм опадів). Середня температура останньої декади червня у 2015 році 19,2 і у 2018 – 20,0°C [1].

Помічено, що асоціації з переважанням пирію повзучого характерні для верхньої частини схилу. Це пояснюється розташуванням сільськогосподарського угіддя на частині привододільного схилу та на вододільній поверхні. Бордачеві та сунічні моно- та мішані асоціації характерні для середньої третини схилу, де за візуальним спостереженням ґрунтовий покрив характеризується значним ступенем змитості і материнські породи (важкі суглинки та глини) виходять на денну поверхню. Нижня третина схилу характеризується різнотравними та різнотравно-бобовими рослинними угрупованнями.

Частина верхньої третини схилу (у бровки) (рис. 1, позначено короткими штрихами) характеризується як надзволожена ділянка (мочар), ознакою чого є різнотравні рослинні асоціації із переважанням очерету звичайного (*Phragmites Adans australis*) (Сор<sub>2</sub> за шкалою Друде, табл. 1) та домішками осоки лисячої (*Carex vulpina*), грястиці збірної (*Dactylus glomerata*), куничника наземного (*Calamagrostis epigeios*). Подібні рослинні асоціації у межах території навчально-наукового стаціонару мають чіткі межі та формуються на оглеєних ґрунтах.

## ВИСНОВКИ

На прикладі наведених досліджень умовно-природної ділянки можна зробити попередній висновок, що в цілому рослинні угруповання території навчально-наукового стаціонару «Кринички» характеризуються досить високим фіторізноманіттям. Чергування рослинних угруповань підкоряється певній просторовій закономірності, що пов'язано із зовнішніми факторами (вплив людини, рівень ґрунтових вод, погодні умови) і внутрішніми особливостями ділянки (форма та експозиція схилу, ґрунтовий покрив). У середній частині ділянки сформовані стійкі рослинні угруповання, що повторюються протягом наведених років дослідження. Значення коефіцієнту С'єренсена (58%) говорить про високу схожість видового складу рослин протягом років дослідження, з чого можна зробити висновок, що в цілому геосистема ділянки характеризується певною стійкістю. За значеннями індексу засміченості рослинні угруповання містять значну частку адвентивних видів, наявність яких ймовірніше всього пов'язана із діяльністю людини.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архив погоды в Любашевке: расписание погоды [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [rp5.ua/Архив\\_погоды\\_в\\_Любашевке](http://rp5.ua/Архив_погоды_в_Любашевке).
2. Букша І. Ф. Теоретичні основи та практичні аспекти моніторингу біорізноманіття лісової рослинності [Текст] / І. Ф. Букша // Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 69-75.
3. Волох А. М. Сучасний стан степової біоти на Запоріжжі [Текст] / А. М. Волох // Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія «Стан навколишнього середовища». – №8. – 2008. – С. 6-10.
4. Гриценко В. В. Фіторізноманіття ботаніко-географічної ділянки «Степи України» у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України [Електронний ресурс] / В. В. Гриценко // Лісове і садово-паркове господарство. – № 12. – 2017. – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9558/8550>.
5. Динаміка біорізноманіття 2012: зб. наук. праць [Текст] / [за ред. І. Загороднюка]. – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2012. – 252 с.
6. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища [Текст] / О. Г. Васенко, О. В. Рибалова, С. Р. Артем'єв [та ін.] – Харків: вид-во Національного університету цивільного захисту України, 2016. – 420 с.
7. Конвенція про біологічне різноманіття: п'ятий національний звіт України [електронний ресурс] – Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2015. – 68 с. – Режим доступу: <https://www.cbd.int/doc/world/ua/ua-nr-05-uk.pdf>
8. Криничанському фізико-географічному науково-навчальному стаціонару – 35 років [Текст] / Г. П. Пилипенко, С. В. Плотницький, П. І. Жанталай, О. І. Цуркан // Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова. Серія «Географічні та геологічні науки». – 2015. – № 2. – С. 19-39.
9. Наукові основи збереження та відновлення біотичного і ландшафтного різноманіття України в умовах змін навколишнього середовища: цикл наукових праць на здобуття Державної премії України 2015 р. в галузі науки і техніки [електронний ресурс] – Київ: Академія наук України, 2015. – 52 с. – Режим доступу: <http://www.kdpu-nt.gov.ua/uk/content/cykl-naukovyh-prac-naukovi-osnovy-zberezhennya-ta-vidnovlennya-bio-tychnogo-i-landshafnogo>
10. Несторак Ю. Ю. Методичні засади обліку та оцінки стану біорізноманіття в лісах [Текст] / Ю. Ю. Несторак // Економіка АПК. – 2010. – №6. – С.53-56.
11. Определитель высших растений Украины [Текст] / [под ред. Д. Н. Доброчаевой, М. И. Котова Ю. Н. Прокудина и др.] – Киев: Наукова думка, 1987. – 547 с.
12. П'яtkова А. В. Фіторізноманіття сучасних ландшафтів лісостепової зони України (на прикладі окремих ділянок Гайсинського району Вінницької області) [Текст] / А. В. П'яtkова, О. Ю. Ніколіна // Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова. Серія «Географічні та геологічні науки». – 2018. – №1. – С. 43-53
13. Тиходеєва М. Ю. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): учебное пособие [Текст] / М. Ю. Тиходеєва, В. Х. Лебедева – СПб: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2015. – 166 с.
14. Физико-географическое районирование Украинской ССР [Текст] / [под ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Ланько]. – Киев: Изд-во Киевского университета, 1968. – 683 с.

## REFERENCES

1. Weather in Lyubashevka: reliable prognosis. Available at: [rp5.ua/Архив\\_погоды\\_в\\_Любашевке](http://rp5.ua/Архив_погоды_в_Любашевке) [Accessed 18<sup>th</sup> February, 2019]
2. Bukhsa, I. F. (2003), “Teoretychni osnovy ta praktychni aspekty monitorynhu bioriznomanittia lisovoi roslynnosti” [Theoretical bases and practical aspects of monitoring of biodiversity of forest vegetation], *Scientific Bulletin of the Ukrainian State Forestry University*, No 13.3, pp. 69-75.
3. Volokh, A. M. (2008), “Suchasnyi stan stepovoi bioty na Zaporizhzi” [Modern state of steppe biota in Zaporozhye], *Library of Ukrainian Ecological*, No 8, pp. 6-10.
4. Hritsenko, V. V. (2017), Fitoriznomanittia botaniko-geohrafichnoi dilianky «Stepy Ukrainy» u Natsionalnomu botanichnomu sadu im. M. M. Hryshka NAN Ukrainy [“Phytodiversity of botanical-geographic area of “Steps of Ukraine” in the National M. M. Grishko’s Botanical Garden of National Academy of Sciences of Ukraine”], *Forestry and gardening* [Lisove i sadovo-parkove hospodarstvo], No 12, available at: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9558/8550> [accessed 25th March, 2019]
5. *Dynamika bioriznomanittia 2012* (2012), [Dynamics of biodiversity 2012], Lugans’k, Publishing house “Taras Shevchenko LNU”, 252 p.

6. Vasenko, O. H., Rybalova, O. V. etc. (2016), *Intehralni ta kompleksni otsinky stanu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha* [Integral and integrated assessments of the state of the environment], Kharkiv, Publishing house of the National University of Civil Protection of Ukraine, 420 p.
7. *Konventsia pro biolohichne riznomanittia: piaty natsionalnyi zvit Ukrainy* (2015), [Convention on Biological Diversity: Fifth National Report of Ukraine], Kyiv, Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine, 68 p. Available at: <https://www.cbd.int/doc/world/ua/ua-nr-05-uk.pdf> [Accessed 24<sup>th</sup> April, 2019]
8. Pylypenko, G. P., Plotnyts'kyi, S. V., Zhantalay, P. I., Tsurkan, O. I. (2015), Krynychanskomu fizyko-heohrafichnomu naukovo-navchalnomu stacionaru – 35 rokiv [Krynichansky Physical-Geographic Research and Educational Institution – 35 years], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, No 2, pp. 19-39.
9. *Naukovi osnovy zberzhennia ta vidnovlennia biotychnoho i landshaftnoho riznomanittia Ukrainy v umovakh zmin navkolyshnoho seredovyscha: the cycle of scientific works for the State Prize of Ukraine in 2015 in the field of science and technology* (2015) [Scientific fundamentals of preservation and restoration of biotic and landscape diversity of Ukraine in conditions of environmental changes], Kyiv, Academy of Sciences of Ukraine, 52 p. Available at: <http://www.kdpu-nt.gov.ua/uk/content/cykl-naukovyh-prac-naukovi-osnovy-zberzhennya-ta-vidnovlennya-biotychnogo-i-landshaftnogo>
10. Nestoryak, Yu. Yu. (2010), “Metodychni zasady obliku ta otsinky stanu bioriznomanittia v lisakh” [Methodological basis for the assessment and assessment of the state of biodiversity in the forests], *Economy of agroindustrial complex [Ekonomika APK]*, No 6, pp. 53-56.
11. *Opredelytel vysshnykh rastenyi Ukrainy* (1987), [Keys to higher plants of Ukraine], Kyiv, “Naukova Dumka”, 547 p.
12. Piatkova, A. V., Nikolina, O. Yu. (2018), “Fitoriznomanittia suchasnykh landshaftiv lisostepovoi zony Ukrainy (na prykladi okremykh dilianok Haisynskoho raionu Vinnytskoi oblasti)” [Phytodiversity of modern landscapes of the forest-steppe zone of Ukraine (in example separate sections of the Haysin district of the Vinnytsia region)], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, No 1, pp. 43-53.
13. Tikhodeeva, M. Yu., Lebedeva, V. Kh. (2015), *Praktycheskaya geobotanyka (analiz sostava rastitelnykh soobshchestv): a manual* [“Practical geobotany (analysis of the composition of plant communities)”], St. Petersburg, Publishing House of St. Petersburg University, 166 p.
14. Marynych, O. M., Lan'ko, O. I. (1968), *Fyzyko-heohrafycheskoe raionirovanye Ukraynskoi SSR* [“Physical-geographical zoning of the Ukrainian SSR”], Kyiv, Publishing House of Kyiv University, 683 p.

Надійшла 27. 04. 2019

**А. В. Пяткова**, канд. геогр. наук, доцент

**Р. С. Магденко**, мастер уч. п.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра физической географии и природопользования,  
пер. Шампанский, 2, Одесса, 65058, Украина  
[avpyatkova2011@gmail.com](mailto:avpyatkova2011@gmail.com), [mechyu84@gmail.com](mailto:mechyu84@gmail.com)

## **ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДОВНИЙ УЧЕБНО-НАУЧНОГО СТАЦИОНАРА ОДЕССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ И. И. МЕЧНИКОВА**

### **Резюме**

Представлены результаты полевых исследований биоразнообразия травянистых растений в пределах условно-природного склонового участка на территории исследований учебно-научного стационара геолого-географического факультета ОНУ имени И. И. Мечникова (с. Кринички, Балтский район, Одесская область). Приведены видовой состав растительных сообществ, оценка обилия видов по шкале Друде, показатели биоразнообразия (коэффициент Сьеренсе-



на, индекс засоренности). Проанализированы условия формирования растительных сообществ. Сделан вывод о стойкости исследуемой условно-природной системы и биологического разнообразия травянистых растений.

**Ключевые слова:** биологическое разнообразие (биоразнообразие), фиторазнообразие, флористическая схожесть, индекс засоренности, шкала обилия, Балтский район, учебно-научный стационар.

**A. V. Piatkova**

**R. S. Magdenko**

Odesa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Physical Geography and Nature Management,  
Shampagne Lane, 2, Odessa, 65058, Ukraine  
avyatkova2011@gmail.com, mechyu84@gmail.com

## **PHYTODIVERSITY OF THE RESEARCH TERRITORY OF THE EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC STATIONARY OF THE ODESA I. I. MECHNIKOV NATIONAL UNIVERSITY**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** Biological and landscape diversity is considered as the fundamental property of natural complexes, which ensures their stability and manifests itself at different levels of their hierarchy. One of the types of biodiversity is phytodiversity which is the variety of plants. The stability of geosystems directly depends on the number of species of living organisms that form a complex relationship within the supply chain and struggle for survival. The more species is the higher stability of the system. This means that in the case of loss of one species, there is a high probability that another species will assume its functions. If species are not enough the ecosystem will lose one link, resulting in an imbalance. Finally, the geosystem can be completely destroyed.

The purpose of the study is the estimation of the phytodiversity of the area, which for a long time (more than 15 years) is not involved in human activity, as well as the determination of changes in the conditionally natural system in a three-year interval. The main tasks are quantitative and qualitative estimation of the species diversity of grassy plants of the geosystem, analysis of weather conditions, analysis of individual geocomponents.

**Data & Methods.** The investigations were carried out within the area which is located on the left slope of the Labushna Valley of the southwestern exposition. The slope has a complicated profile. Its length is about 400 m, average slope is 8 °. The area is surrounded by fields of crop rotation. It is situated on the territory of the Educational and Scientific Stationary of the Odessa I. I. Mechnikov National University.

The study of biodiversity of grassy plants was carried out along the 5 m transect (strips), laid from top to bottom of the slope. On transect, plant groups were distinguished by external signs. Within each group, a standard geobotanical research was carried out, during which species of plants, the abundance of each species (in %), dominant species, composition and height of plantations, projective coverage (in %) were determined. Such studies were conducted in 2015 and 2018.

The time of observation is the third decade of June. Two rows of data are obtained for calculations and estimation of phytogenic diversity.

Also, in the study floristic germination and index of adventitious species are calculated on the basis of the species composition. Abundance of dominant species in two years of research was estimated on the Drude scale.

**Results.** The Stationary was organized in 1980 for to study the conditions of the forest-steppe landscapes, and the regime of excessively moist soils (wetlands, mochars), as well as their melioration. The vegetation of the territory is represented by the diversity of grasses, grass, cereal, leguminous grass and legume-cereal dry meadows, overgrown areas with a predominance of cane and various species of ascension and broadleaf elderberry-ash-oak, maple-ash-oak and birch leaf-cherry-oak forests.

The total cultivation of the Baltic Stationary is 55.4%. Forest areas, including peat and sloping anti-erosion plantings, occupy 21.6% of the area. The total area of conventionally natural areas which are not used for arable land and not occupied by forests and settlements is 17.49 sq. km, or 13.4% of the area.

The investigated area is characterized by a high diversity of plant species. The alternation of plant groups is subject to a certain spatial pattern associated with external factors (human impact, groundwater level, weather conditions) and internal features of the area (shape and exposition of the slope, soil cover). The value of the Sierresen floristic germination (58 %) indicates a high similarity of species during the years of study, from which it can be concluded that the geosystem of the area is sustainable enough. According to the values of the index of adventitious species, the plant groups contain a significant proportion of the adventitious species (18 % in 2015 and 27 % in 2018).

**Keywords:** biological diversity (biodiversity), phytodiversity, floristic germination, index of adventitious species, abundance scale, Balta district, educational-scientific stationary.

UDC 9112:[504.5:630\*1](671.1-14)«20»  
DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169711

**Theophilus Mukete Nayombe Moto**, Post Graduate Student (Cameroon)  
Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Physical Geography and Environmental Sciences,  
Shampansky lane, 2, Odessa, 65058, Ukraine  
muketem2002@yahoo.com

### **MODERN THREATS TO NATURAL FOREST LANDSCAPES IN THE SOUTH WEST REGION OF CAMEROON: THE CASE OF THE CAMEROON MOUNTAIN**

The article reviews the natural and anthropogenic factors that have influenced the rapid deforestation and degradation of the forest landscapes of the Mount Cameroon ecosystem. One of the greatest riches of Cameroon in addition to mineral exploitation is the moist evergreen equatorial forest. This forest ecosystem is known for its high degree of speciation, biological diversity and very high biological productivity in the Guinea-Congolese regional zone of endemism. However, this ecosystem has not been very stable over the past decades. The forest has witnessed significant damages due to some natural and anthropogenic activities. These activities range from unsustainable agricultural practices, uncontrolled and spontaneous growth of infrastructures. This has led to the continuous degradation of the forest cover to the extent that there is a complete disappearance of vegetation cover. This has serious consequences on the soils through accelerated erosion and leaching, displacement of wild animals, destruction of microorganisms, accelerated dryness of springs and small streams, thereby, worsening the impact of climate change.

The study therefore, analyzes the vegetation structure of the Cameroon mountain (mangrove, lowland/foot-hills and montane/afromontane forest landscapes) and reviews the natural and anthropogenic factors that impact the forest landscape. Furthermore, analysis of the dynamics, transformation and changes within a period of 50 years (1965-2015) will equally be studied.

The methodology used in this work is descriptive, analytic and comparative. Secondary data from satellite images were used to study the land use dynamics in 1978, 2000 and 2015

The results of our findings revealed that a combination of natural and human factors has reduced the forest landscape of this eco-region to about 79%. But man in particular has raped huge tracks of forest landscapes for his selfish economic gains without making any commensurate effort for their sustainability and conservation. It is however obvious that such irrational use of nature takes place against the background of the lack of professional organization of the territory and programs for the use of forest resources. The rational use, protection and preservation of forests and forest landscapes is the basis for the harmonious development of the natural environment, which is based on modern scientific and practical structural and geographical research. This study therefore, proposed some urgent environmental strategies to rescue this eco-region from further degradation.

**Keywords:** natural forest landscapes, mount Cameroon, south-west region of Cameroon.

## INTRODUCTION

*Problem statement.* Much research has been done on the causes and impacts of forest degradation in Cameroon. But it is rather unfortunate that these studies have been so generalized in their analysis without focus on a particular ecosystem. The result of their findings is based on estimates without practical field measurements. Failure of these studies to carry out a detail analysis based on practical constructive geography that show the transformation, dynamics and changes in vegetal cover has made it difficult for policy makers to understand the gravity of forest degradation in Cameroon. Worst of all is the fact a handful of these authors who have attempted to study forest dynamics have only emphasized on the causes of forest degradation without proposing adaptive environmental strategies for their protection and rational use.

Owing to the fact that the Mount Cameroon forest is a peculiar ecosystem which provides a biological mosaic that contributes to extremely high diversity in the Guineo-Congolian regional area of endemism, and it is regarded as one of the main Pleistocene refugia postulated for Africa with around 4,000 higher plant species and about 50 of these are endemic to Mount Cameroon (Fig. 1). This was the last area in Africa where natural vegetation remained unbroken from lowland forest at sea level to the sub-alpine grassland at the summit. But today it is rather unfortunate that the rate at which this forest ecosystem is being hewed down for various reasons of developments leave much to be desired.

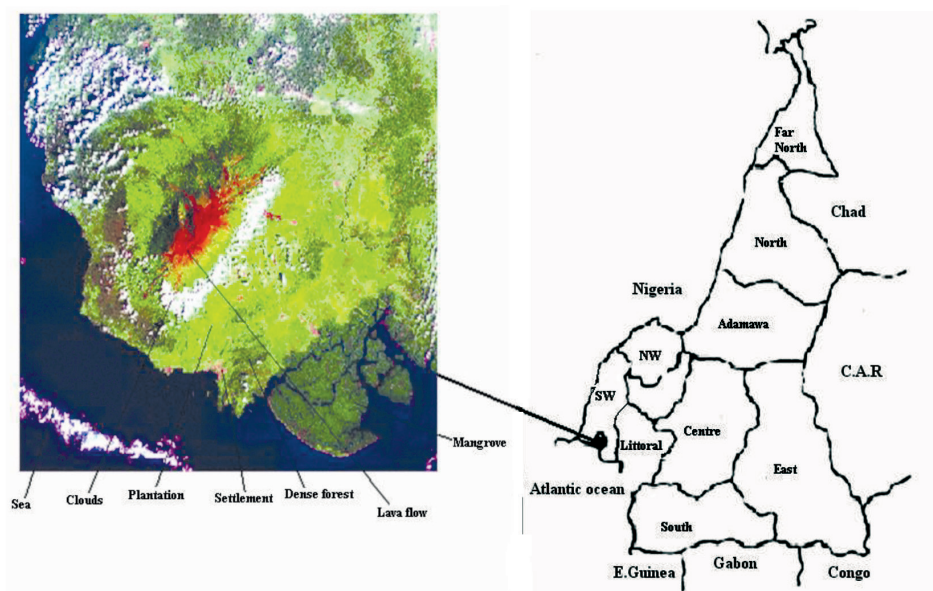


Fig. 1. Map of the study area projected through satellite image on the left (Mount Cameroon ecosystem in the south west region) and (the map of Cameroon) right

Natural and human activity has had a profound impact on the natural forest landscapes of this massif to the extent that the high intensity of these phenomena has created cultural landscapes which have swallowed up the natural ones thereby alternating the balance sheet within the natural ecosystem in this region.

*Literature review.* It is worth mentioning that in Cameroon there is insufficient and reliable information about forest cover and forest resources. No official data and temporal series exist about the extent of forest cover. These notwithstanding a handful of studies have attempted some tentative research to examine the forest landscape in a generalized manner. Their results have contributed fully or partially to the realisation of this article.

Some of the most renowned studies include the works of [26], who viewed mountainous environments as example of less recognized regions with critical types of biodiversity where mountain dwellers live at the economic margins on forest-dependent livelihood activities [5]. With increasing demographic pressure and access to markets, the sustainability of the forests and therefore local livelihood are threatened by degradation, [4]. In this light, [15] concluded that conservation approaches that ignore local livelihoods are doomed to fail.

The research of [14] affirms that Mountain ecosystems comprise between 10 000 to 15 000 different species of plants and animals. Such a situation is explained by altitudinal elevation which produces different climatic bands. Also, [13, 29] confirms that the soils, fauna, flora as well as the level of precipitation vary from the foot of the mountain to the summit and from the windward side to the leeward side of the mountain.

The Mount Cameroon region falls in line with this generalized ecosystem known of its high endemism [11]. The past human activities caused considerable damage to the biological and physical environments, thus threatening the survival of the ecosystem. According to [19, 21] it was for this reason that the MCP (Mount Cameroon Project) was established to check the current spiralling system of self destruction. In line to the view [7] concluded that the unsustainable use of natural resources and biodiversity loss has of the last decade has not been given great attention by policy-makers, international institutions and scholars.

According to [28], in most of the tropical states, the trend of biodiversity loss is above all other factors, more or less influenced by institutional weaknesses or failures. This according to [20, 22] the uncontrolled use of wildlife products is contributing to species extinction and loss of biological diversity, the yearning for tropical hardwoods and fibre by developed world, and the growing human population even without accompanying economic development, place increasing demand on natural resources and ecosystem process that are already improvised and stressed [9].

Furthermore, the biodiversity upon which human survival depends is still poorly known in the study area [21]. It is for this reason that [7] concluded that poor governance is a major determinant to unsustainable use of resources. This

tendency has more or less encouraged local people to prey on natural resources, which have affected the biodiversity and forest ecosystems in general, a view supported by [23, 24].

Since man is placed at the centre of the environment, it is either he nurtures or he destroys it. But looking at a critical view in our study area, [25], man has failed to play his fundamental role as a conservator. This is the reason why we are witnessing faster rates of forest disappearance today. The slash and burn methods of farming according to [6] do not give room for regeneration as it destroys the bacteria and other soil components. Besides the actual cutting down of the forest there is no possibility for regrowth. Also the method of bush fallowing still practiced in some communities especially as concerns food crops for sale like cassava and melon (egussi) calls for the clearance of forest for new farms when fertility is exhausted [21].

According to [3, 18] debt-induced poverty has caused the country to exploit natural resources in the most profitable but least sustainable way. Worst still, according to [12] those responsible for managing wildlife and protected area are poorly paid, have insufficient opportunities for advancement, lack specialized training, and have low prestige. As concerns deforestation statistics [30], the exact rate of deforestation in Cameroon is unknown, as much of what exists is based on estimates.

On a general note, deforestation rate estimates in Cameroon range from 80,000 to 200,000 hectares per year [27]. According to [8] the annual average deforestation rate in Cameroon for the 1980–1995 period was 0.6 % or a loss of close to 2 million ha [27]. From 1990–2000 the rate reportedly rose to 0.9 % and reached 1% between 2000 and 2005, [8]. The FAO figures from 2005 to 2010 show a loss of around 200,000 ha per year, which corresponds to about 1 % of the forest cover, which means a decline in forest area from 22 million ha to 20 million ha.

*Previously unresolved questions this paper is dedicated.* The complexity of forest types and their species over time in the mount Cameroon eco-region has remained a bewildering attribute of nature. This complex nature underlies the reasons for the highly diversified ecosystems and complex biodiversities. But the ecosystems have not remained stable as the forest ecosystems have been influenced by a number of factors which may range from natural causes to anthropogenic activities as man over historic time has manifested himself as a serious threat to the forest ecosystem.

The main drivers or threats to natural ecosystem in the Mount Cameroon region can be attributed to natural and anthropogenic factors. The natural habitats of this eco-region have been seriously threatened and are being lost through conversion to agriculture, unsustainable exploitation of forest resources, illegal timber exploitation, fires from farmland, and the collection of firewood, construction materials and uncontrolled urbanization. Because volcanic rock produces good soils, there is considerable pressure to convert large forest areas to farmland.

*The paper aims:* This article analyses the distribution, structure and variability of forest landscapes in the Mount Cameroon ecosystem, and will establish forest landscape maps that will illustrate areas of anthropogenic influences and patterns

of forest landscape formation. The altitudinal variation of vegetation on Mount Cameroon and analysis of the natural threats posed by the flow of hot fluid lava during volcanic eruptions will be studied.

A critically review of the diverse human activities on the slopes of the mountain will be carried out. The results of the analysis will be used as a guide to develop adaptive strategies for an optimal organization of economic activities, environmental protection and the sustainable use of natural resources in this region. On the basis of the above, a detail and practical study on the Mount Cameroon ecosystem will be documented. The study will form the basis that policy makers in south west region of Cameroon have to apply in order to efficiently manage forest, its resources and human habitation.

### **DATA AND METHODS**

During the writing of this article we made us of primary and secondary sources of data collection. The primary source obtained information from field descriptions and measurements, while the secondary source dwelt with the results from office data processing and materials of scientific publications.

The GIS methods (GIS packages MapInfo Professional, Saga and Golden Software Suffer) helped us to obtain digital maps. Remote sensing methods of Earth remote sensing equally helped us to study the dynamics of forest landscapes for 1978, 2000 and 2015 vis-avis human activities on the slopes of the Cameroon Mountain. Comprehensive landscape methods were used to study the structure and dynamics of forest landscapes of the studied area. This data was analyzed in the form of tables, graphs and maps.

### **RESULTS AND DISCUSSION**

The mount Cameroon eco-region provides a biological mosaic that contributes to extremely high diversity of endemism, and it is regarded as one of the main eco-refugia postulated for Africa. The massifs and surrounding foothills contain around 4,000 higher plant species and about 50 of these are endemic to Mount Cameroon (Fig. 1). But within the past 20-30 years the region has recorded significant damages to its ecosystems following the unsustainable use and over exploitation of natural resources. The mount Cameroon eco-region is located in latitude  $3^{\circ} 37'$  to  $4^{\circ} 28'$  N and from longitudes  $8^{\circ} 58'$  to  $9^{\circ} 24'$  E of the prime meridian. For decades this ecosystem has remained one of the most productive in Cameroon. As the cultural landscapes continue to swallow the natural ones due to the high rate of anthropogenic alterations introduced by man in his quest for better socio-economic development, the balance sheet between natural existing systems have always been negative.

This region is characterized by a variety of distinct forest landscapes from the coastal lowlands to the peak of the mountain. The mount Cameroon region harbours diverse forest landscapes (Fig. 2). These include the mangrove forest landscape, the lowland and foothills forest landscape and the montane/afromontane forest

landscapes. The montane and afro-montane forest landscapes are sub-divided into the Sub-montane forest 800–1700 m, the Montane forest 1600–1800 m, the Montane Shrubs above 1800 m, the Sub-alpine grassland (2000–3000 m) and the sub-Alpine prairie (2800–4095 m) to which a bare surface lava is added. Each of these vegetation sub-categories comprise of a mosaic of sub-variant plant communities.

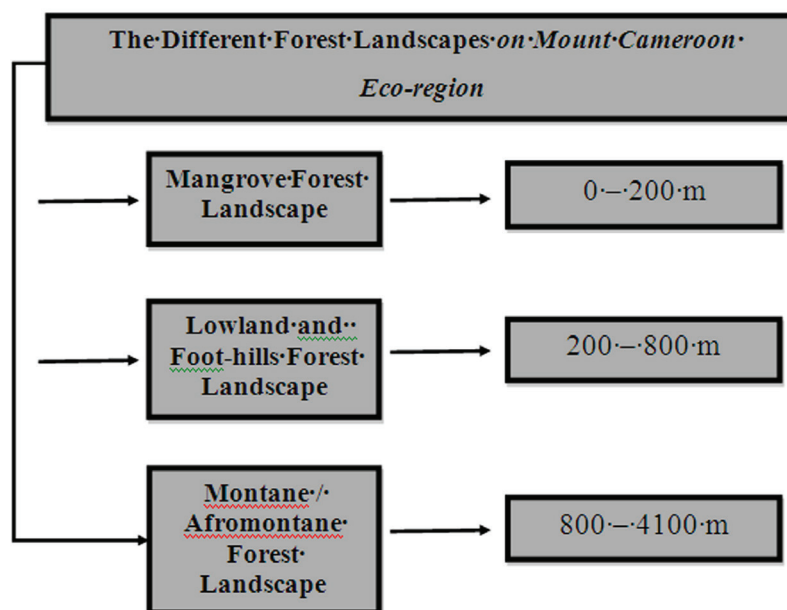


Fig. 2. The different forest landscapes on mount Cameroon volcano

**The Mangrove Forest Landscape (0-200 m).** The mangrove forests occupy the swampy zones of Tiko Creeks and ends at Kangue located at about 30–35 km in the south east of Buea at the foot of Mount Cameroon. It altitude never exceeds 200 m above sea level. These sites are noted to be the two of the thirty four fishing sites located within or adjacent to the 19,000 ha of mangrove forests in the Fako-Meme forest region of Cameroon [19]. These mangrove forest landscapes are dominated by *Rhizophora racemosa* and *Pandanus satabiei*, *Saccoglottis gabonensis*, *Andira inermis*, *Cynometra hankei*, *Coula edulis* and *Pycnanthus angolensis*, and there is an exceptional abundance of *Lophira alata* [1, 2]. 3 m and dbh 40 cm.

Mangrove forests are extremely productive ecosystems that provide numerous goods and services both to the marine environment as well as to the *in situ* and *ex situ* communities.

**The lowland and Foot Hills Forest (200 – 800 m).** It is covered with equatorial evergreen forest (tropical rainforest) from which we can distinguish different alternations of vegetation with altitude. It should be noted that between 200–800 m



above sea level, the natural forest vegetation has been cut down to create settlements, farms and plantations. This area has developed a sort of secondary forest. The lowland forest occurs inland of the coastal forest mainly between 200 and 800 m above sea level.

Table 1

**The main Mangrove species in mount Cameroon eco-region**

Scientific name	Common name
<i>Acrostichum aureum</i>	Golden leather fern
<i>Avicennia germinans</i>	Black mangrove
<i>Conocarpus erectus</i>	Buttonwood mangrove
<i>Laguncularia racemosa</i>	White mangrove
<i>Nypa fruticans</i>	Mangrove/nypa palm
<i>Rhizophora harrosonii</i>	Red mangrove
<i>Rhizophora mangle</i>	Red mangrove
<i>Rhizophora racemosa</i>	Red mangrove

The lowland forest surrounding Mount Cameroon is distinguished into three major forest types. These include the Atlantic Biafran lowland forest, the moist evergreen forest dominated by *Caesalpinaceae*; important genera include *Azelia*, *Brachystegia*, *Cynometra*, *Didelotia*, *Gilbertiodendron*, *Julbernardia*, *Monopetalanthus* and *Paraberlinia* and the Coastal forest dominated by *onbangia alata* and recent second growth forest. The region's original vegetation has been altered from thick rain forest to anthropogenic vegetations such as the palm and banana plantation's of the Cameroon Development Cooperation (CDC) and the man made vegetation such as the Limbe Botanical Garden.

***The Montane/Afromontane Forest Landscape (800-4095 m).*** The montane landscape lies inland immediately after the Lowland forest Landscape. The zone starts from about 800–1700 m above sea level. Unlike the Lowland forest landscape, primary forest can be found at an altitude of 915 m (above Buea Town). The forest is immense, luxuriant and has a continuous canopy of leaves. It is dark and damp and has very thin undergrowth; this is because little or no sunlight ever reaches underneath.

This rainforest is the home for many animals like the elephants, the monkeys, the chimpanzees and many rodents. The forest extends up to an altitude of 1700 m above sea level and gives rise to savanna grassland vegetation.

The grass is much shorter and can be termed prairie from a height of 3000–3500 m. We found five distinct vegetation belts on the volcano as one climbs up the mountain. The wealth of this region in terms of biodiversity is enormous with more

than 250 species of trees, of these, 49 are endemism and 52 restricted to the Central African region Letouzey, 1985 [9, 16, 17].

By altitudinal variation of vegetation, we refer to the vertical layering of the different vegetation strata. This classification is done in accordance to the different heights to which their plants grow. The stratozones are inhabited by different plants and animals. This stratification is influenced by the life form of the plants, their size, branching and leaves which in a generalized manner is influenced by the vertical gradient of light.

The vegetation type equally influenced the human activity in the stratum. For example, at about 3000 m where we have savanna, the main human activity here is hunting. At the height of 1000 m where we have the lowland tropical forest it is very obvious that diverse human activities have if not raped the entire forest landscape, Fig. 3. We find a plethora of agro-industrial plantations, rapid expansion of infrastructures, subsistence agricultural practices, just to mention a few.

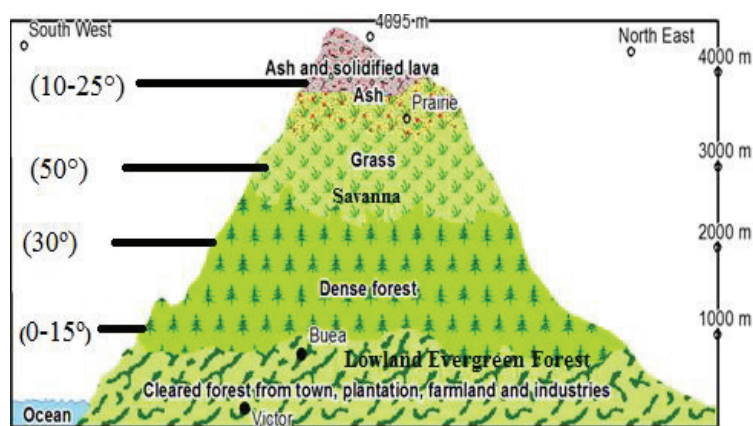


Fig. 3. Diagrammatic Representation of the Vegetation Pattern on Mount Cameroon

The Lowland evergreen forest 200–800 m; the Sub-montane forest 800–1700 m; the Montane forest 1600–1800 m; the Montane Shrubs above 1800 m; the Sub-alpine grassland (2000–3000 m); the Sub-Alpine prairie (2800–4095 m). To these can added bare surfaces of lava

The vertical classification of forest landscapes in the Mount Cameroon region depicts the different vegetation strata, the different species of trees, shrubs, herbaceous layers and forest floor. It is therefore very important for a more detail study to be carried out on the Mount Cameroon to make a careful inventory of the different plant species, their heights, the dbh and their canopy. This type of study will help forest planners to know the species and quantity of trees which need to protected or planted in degraded areas.

Evidence from (Fig. 3), shows that the vegetation changes from the foot hills to the mountain top and the forest gives way to savanna and prairie due to the influence of very strong winds. The vegetation stratum is influenced by the slope gradient of the mountain, Fig. 3.

From the slope gradient (0-15°) we have the low land Biafran forest which covers the height from 0 to 1000 m. The forest ecosystem here has been highly tempered for various purposes. Taking into consideration that the Mount Cameroon region is in its 3<sup>rd</sup> stage of economic growth, urbanization and its concomitant problems of land scarcity, expansion of settlements, large agro-industrial plantations, and unsustainable agricultural practices are common vices that contributes to forest degradation. The fact that the forest-adjacent communities storm the forest on daily basis to secure their immediate needs only helps to aggravate the intensity of resource depletion.

The gradient increases to (30°) from the height of 1000 to 2000 m. Human activities reduce with height on Mount Cameroon. Here we witness the dense tropical mountain forest in its natural stage with very insignificant foot prints.

From 2000 to 3000 m we have an escarpment (50° gradient) savannah dominates. This is the steepest level of the mountain. At this level hunting becomes very vital. The only set-back is because this activity is carried out indiscriminately without respect of the animal husbandry law.

From 3000m to the summit, the gradient reduces to 10 and 25°, there is prairie vegetation and steppe disappears with altitude to give way to lichens and mosses beyond 3800m.

The mount Cameroon volcano has been witnesses a drastic reduction in its forest landscapes as natural and anthropogenic forces continue to intertwine. The main natural threat in this region is volcanic eruption. Other threats with minor or insignificant impact include landslide and mudflow.

**Threats from Volcanic Eruptions.** Over the extreme arcs of Earth's history, areas have been deforested because continental drift has moved regions into climate types which are not supportive of forests. So, too, ancient deforestations can be recognized as being caused by volcanic eruptions and explosions and, more extensively, by basaltic lava flow covering hundreds of thousands of square kilometers. This is the case with mount Cameroon. This region has witnessed rampant eruptions and explosions of such basaltic lava flows covering vast areas previously occupied by forest. Their flows have been very uncompromising to the forest landscapes and their occurrences have been frequent in recent times.

For example, Mount Cameroon erupted thirteen times in the last 200 years, thus making it a very active volcano in West Africa. Mount Cameroon stands as a replica of volcanic mountains which send out hot lava that flows through the vents Fig. 4. This active volcano has been known to pose great threats not only to lives and properties but also to the natural environment within the region. These dangers result from lava flows, gas emissions, ash falls and mass flow of volcanic debris derived from the mountain flank or sector collapse. These natural disasters such as the recent Mount Cameroon volcanic eruption have been implicated in the Charing of forests.

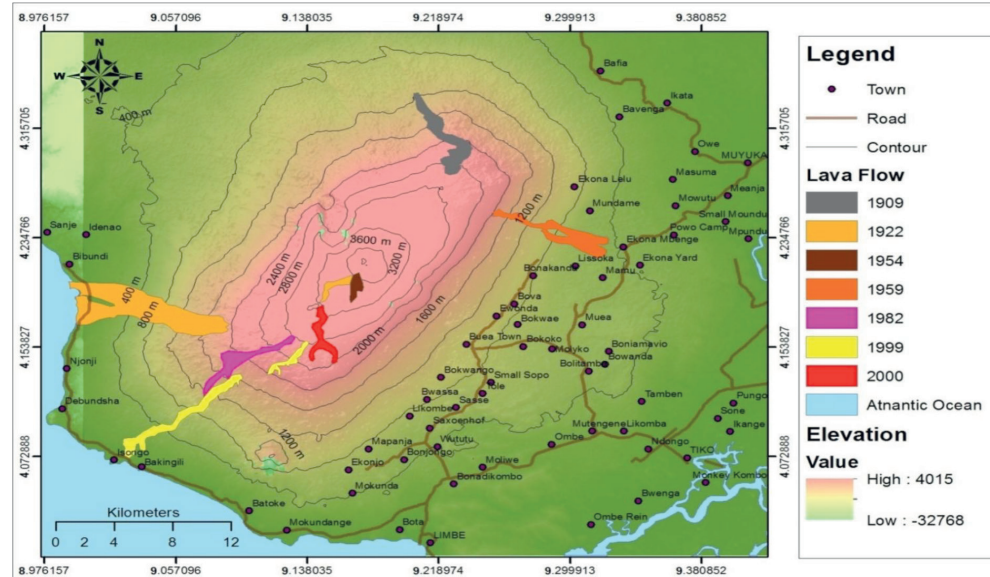


Fig. 4. Map showing the Different Lava Sites and their Eruption

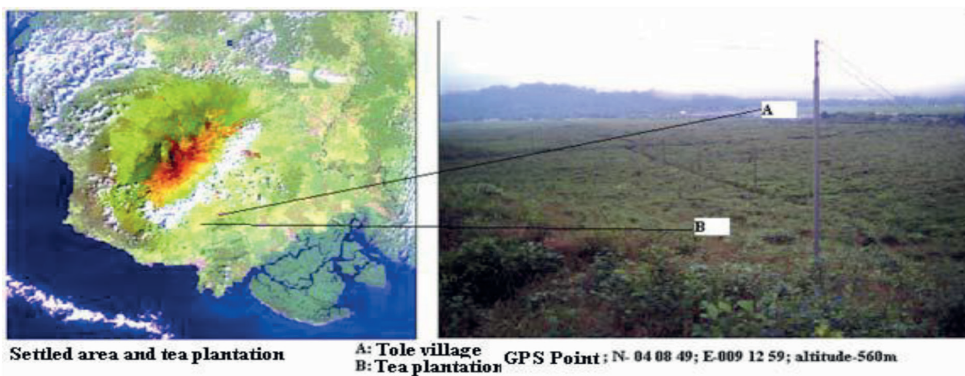
Nature remains capricious and as usual, could «defy the predictions and make nonsense of the human mathematisation of sub-terrestrial geologic phenomena». Plantations of oil palms, vegetation to name just a few have been destroyed by advancing of hot basaltic lavas with very high temperatures. In addition to this, most of the animals in the region have been displaced; others are threatened and could even go into extinct. Human or forest safety through geological time cannot be guaranteed most especially in the inhabited eastern slopes of Mount Cameroon. To this effect, forest landscapes are threatened by constant volcanic eruptions on active volcanic mountains.

**Anthropogenic Threats to Forest Landscapes on the Slopes of Mount Cameroon.** Anthropogenic deforestation has been a significant imprint on landscapes of the Mount Cameroon eco-region for a very long time. Humans have become inexorably intertwined with deforestation. Some of the main human activities that have helped to rape the natural forest landscapes include unsustainable agricultural activities, uncontrolled agro-industrial plantations of palms, rubber and tea, spontaneous urban growth and uncontrolled population increase just to mentioned a few as epitomized in (Fig. 5).

With today's rapid increase in population, deforestation is of increasing concern. «Man has been endowed with reason, with the power to create, so that he can add to what he's been given. But up to now he hasn't been a creator, only a destroyer. Forests keep disappearing, rivers dry up, wild life's becomes extinct, the climate's ruined and the land grows poorer and uglier every day».

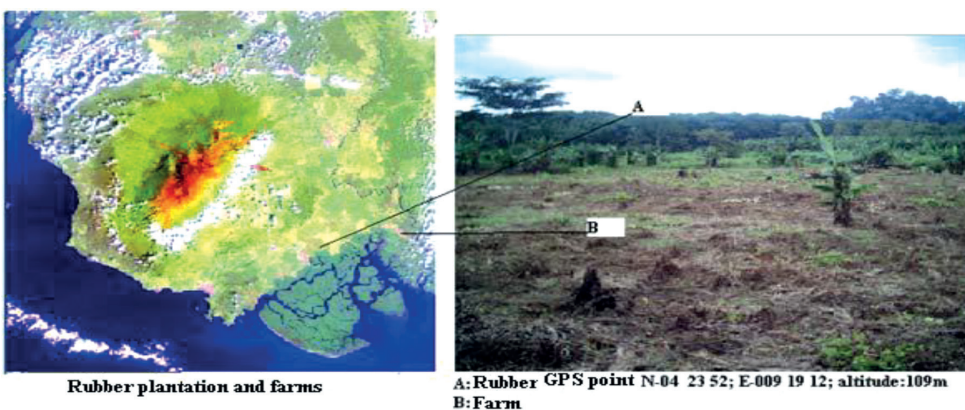
The Mount Cameroon ecosystem is a replica of a High Conservation Value Forest (HCVF) under continuous menace caused by natural and human drivers. There are thus too many demands on the limited natural resource base [10]. Pointed out a similar view that as long as man lives on the natural resources, humanity is currently faced with the prospects of further development which evidently calls for an accelerated forest disappearance.

The over exploitation of these forest landscapes have yielded greater benefits to the forest-adjacent communities but the beneficiaries have not made commensurate investments in terms of their sustainability and adaptation to this wanton exploitation.



*Fig. 5. Settlement and Tea Plantation at the height of 1000 m*

Human mismanagement of the biological resources, often stimulated by misguided economic policies and faulty institutions that enable the exploiters to avoid paying the cost of their exploitation has been the cause of such anarchical activities as displayed in Fig. 6. It is visible that at the height of 1000 m, the eastern slopes of Mount Cameroon are being exploited as projected from satellite images.



*Fig. 6. Rubber Plantation and Farms at the height of 1000 m*

With such an anarchical exploitation of forest it only obvious that the mount Cameroon eco-region has undergone changes in its forest landscapes. These changes were studied with the use of satellite image interpretation in three separate periods, 1978, 2000 and 2015 as shown in (Fig. 7 and Table 2).

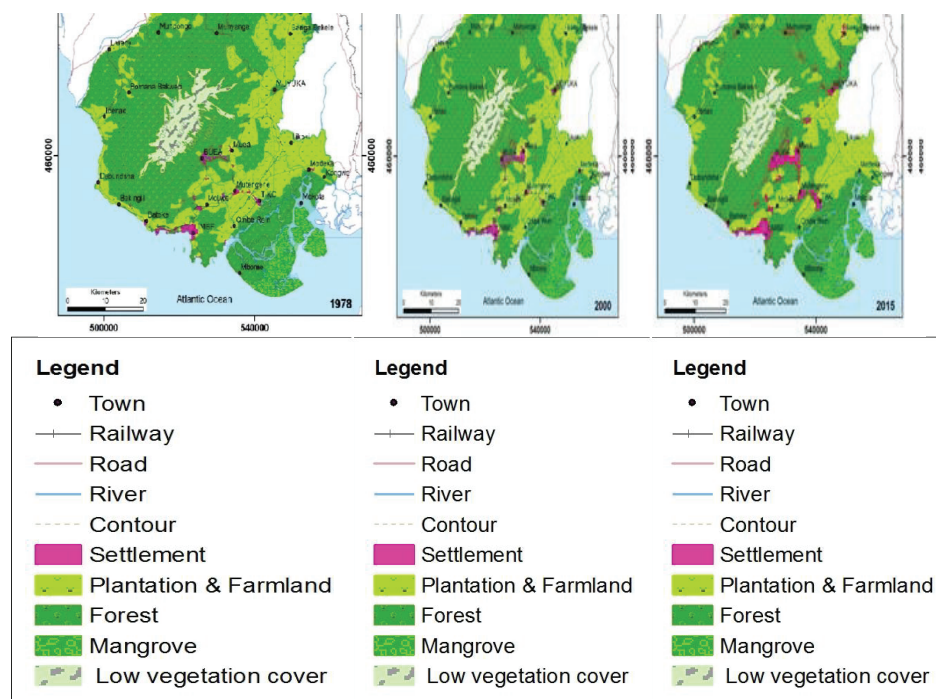


Fig. 7. Change of land-use pattern in the mount Cameroon eco-region (1978-2000-2015)

Evidence from Fig. 7 and Table 2 shows that five land use types were identified in this eco-region. These land use include forest, settlement, Plantation & farmland, mangrove and low vegetation (savanna & prairie). Their mutation over time was studied and the corresponding result presented in a tabular manner. It is very clear that these land use have changed over space and time. The natural forest landscape has been unrest as man continues to rape huge portions of land for his economic gains without making any commensurate efforts to their sustainability.

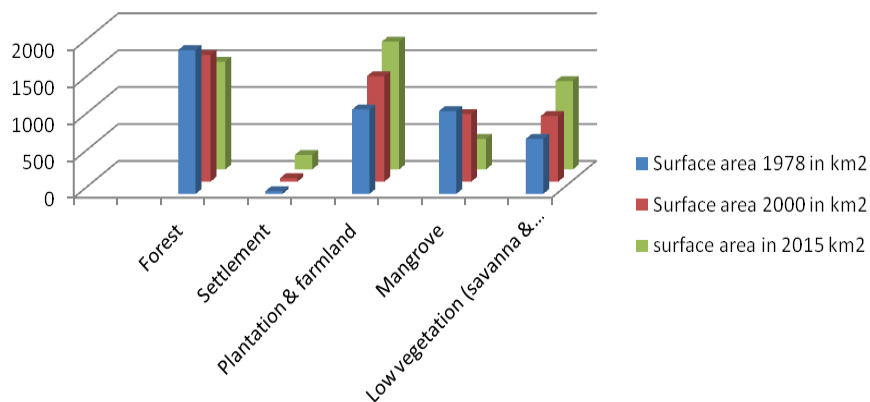
The surface occupation of this region shows dynamism of land use types changing as years goes by from 1978 to 2000 and finally 2015 (Fig. 8).

The major threats to forest landscapes in the Mount Cameroon forest region are defined in terms of insufficiently protected areas, excess poaching, poor law enforcement, land encroachment, unsustainable methods of exploiting forest resources, poor methods of agriculture and illegal logging.

Table 2

**Land use change in the mount Cameroon eco-region  
(1978, 2000 & 2015)**

Land use types	Surface area 1978 in km <sup>2</sup>	Surface area 2000 in km <sup>2</sup>	Surface area 2015 in km <sup>2</sup>
Forest	1950.5	1718.5	1460
Settlement	37	47.8	197.8
Plantation & farmland	1143.2	1430.15	1730
Mangrove	1122.04	915.1	414.14
Low vegetation (savanna & prairie)	747.26	888.45	1198.06
Total	5000	5000	5000



*Fig. 8. Land use dynamics in the mount Cameroon eco-region*

The fundamental threats lie beyond protected areas in sectors such as agriculture, pollution, settlement patterns and other factors relating to the Mount Cameroon regional economy. It is now very clear that the mount Cameroon eco-region is facing the highest rate of forest loss. The rich volcanic soil that surrounds the foot hills and slopes of the mountain has attracted a high population of immigrants from other parts of the country to settle for agricultural purposes. It is for this reason that the local populations do not respect protected areas. The forest reserves that are found in this area are considered as a free for all property from the bounty of nature. This paper has viewed surface occupation with the use of satellite images and their results have been analyzed in details.

Evidence from the surface occupation diagrams of 1978, the year 2000 and 2015 shows that, there is a continuous reduction in the forest cover. This reduction is clearly epitomized in the bar chart in (Fig. 8).

In 1978 forest covered 39 % of the territory while in the 2000 it occupied 34 % and in 2015 it occupied 29 %. This indicates a drastic reduction in forest cover.

While forest is reducing we noticed an increase in low vegetation (savanna & prairie). In 1978 low vegetation occupied 15 % and in the year 2000 it occupied 18 % and in 2015 it occupied 29 %. This is proof of forest disappearance. When forest is cleared low vegetation automatically occupies the cleared surface.

As concerns settlement, in 1978 we noticed 1 % of settlement, in 2000 we had 1 % and in 2015 we witnessed a sharp increase to 4 %. This is proof of a spontaneous urban growth.

In line to plantation and farm land, mount Cameroon remains the agricultural cornucopia or better stills the bread basket of the South West region. In 1978 plantation and farmlands occupied 23 % of the territory and in the year 2000 they occupied 19 % and 35 % in the year 2015. Plantation and farmlands have been in a steady rise thanks to the fertile volcanic soil and an exploding rate of immigrants from other regions who come to look for greener pastures.

As concerns mangrove, this is a very fragile and unstable landscape. In 1978 mangroves covered 22 % of the territory, in the year 2000 they occupied 18 % and in 2015 they occupied only 8 % of the territory. This shows a high rate of exploitation in the mangrove zone. The mangroves have reduced drastically, almost 3 times from its original size.

As concerns the slopes of mount Cameroon, the Eastern slopes of are more affected than the Western slopes. As viewed from satellite projections in Fig. 5 & 6, large arches of land are been converted into agro-industrial plantations growing tea, rubber and palms. Coupled with the high rate of urbanization witnessed within this years, there is a spontaneous increase in residential infrastructures. The high cost of land within the city center have pushed many city dwellers to construct on very steep slopes which are exposed to natural hazards like land slide and soil creep most especially at the heart of the rainy season. The over increasing population growth rate from immigrants who come to look for greener pastures as a result of fertile volcanic rocks and employment opportunities offered by the numerous Cameroon Development Corporation (CDC) have only help in mounting pressure on the already depleted forest resources.

The western slopes remain untouched. It is in this area that we have natural forest. The slopes are much closed to the Atlantic Ocean with very difficult terrain. This natural advantage makes it difficult for the forest-adjacent communities to invade. Here, we have a series of protected areas with the Mount Cameroon Project (MCP) as the biggest. Other international projects like the REDD (Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation) have been initiated in the area to protect the forest and its resources from continuous depletion.



## CONCLUSION

Forest degradation in the Mount Cameroon eco-region can be explained by the combination of physical and socio-economic factors. But the role played by human comes to the forefront. This eco-region has lost closed to 79 % of its natural forest by the year 2015. If this barbaric rape of the forest landscapes continue without abatement, it is very clear that by the year 2040 forest will become history.

Taking into consideration the importance of mountainous regions as concern resource base for endermic species, it becomes vital for policy makers to implement adaptive environmental strategies for the sustainable management of this eco-region. Thus the author therefore, proposes a Participatory forest management approach through the involvement of the forest-adjacent communities as the best method to protect, conserve and to rationally use forest resources in this region. Taking cognizant of the fact that the forest-adjacent communities argue the state has created forest reserves on their land, it is obvious that a participatory forest management approach will give them a sense of ownership of the resources. This will give them the courage and hope to protect and conserve the forest.

The success of this approach depends on the establishment of genuine partnerships for sustainable management of forest resources between the state forestry departments and the forest-adjacent communities. Participation leads to incorporation of new kinds of information in environmental decision-making, and shifts the responsibility of environmental conservation from the state to the forest-adjacent communities. Therefore, any forest management plans in the Mount Cameroon eco-region that does not carter for the needs of the forest-adjacent communities who solely depend on the exploitation of forest resources for their livelihood is bound to fail.

## REFERENCES

1. Alongi, D. M. (2002), Present state and future of the world's Mangrove forests. *Environ Conserv*, vol. 29, pp. 331-349.
2. Alongi, D. M. (2008), Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. *Environ Conserv*, vol. 76, pp. 1-13.
3. Balgah, S. N. (2001), Exploitation and Conservation of Biological Resources in the Mount Cameroon Region, Cameroon. *Africa Journal of Social Sciences Readings in Geography*, Bamenda, pp. 310-324.
4. Balgah, S. N. (2005), Land use and Land Cover Dynamics in the Buea and Tiko Sub-Divisions, Unpublished Univer. Buea, pp. 105-115.
5. Bokwe, A. (1994), Rapport de la mission Effectuée Autour du Mont-Cameroun (Province du Sud Ouest) relatif à la régénération de certaines espèces des produits forestières secondaires en voie de disparition. Ministère de l'Environnement et Forêt, Cameroun, *AFRIKA FOCUS*, vol. 27, pp. 21-28.
6. Bokwe, S. N. (2008), Land use practice in Mbonge Forest Communities. Unpublished Master Thesis, Buea, University of Buea, pp. 64-85.
7. Bokwe, S. N. (2013), Adapting forest governance to climate Change mitigation and poverty alleviation, the case of forest reserves in the Mount Cameroon region. Unpublished Ph.D Thesis, Buea, University of Buea, pp. 170-174.
8. FAO & JRC. (2012), Global forest land-use change 1990-2005, Food and Agriculture Organization of the United Nations and European Commission Joint Research Centre, No. 169. Rome, pp. 26-28.
9. Gartlan, J. S. (1989), La conservation des écosystemes forestiers du Cameroun. IUCN, Gland Switzerland & Cambridge, United Kingdom, pp. 30-57.

10. Gorshkov, V. G. (2000), Environmental Safety, Climate Stability and the non-perturbed biota. In *Global Change News Letter (IGBP)*, No. 43, pp. 24-25.
11. IUCN. (1988), *International Union for the Conservation of Nature Red list of threatened animals*. MCN, Gland, Switzerland, pp. 1-6.
12. Jeffrey, A. (1989), *Conserving the Worlds Biological Resources*. IUCN/World Bank, Washington D.C, pp. 17-20.
13. Kah, E. F. (2000), Contribution of remote sensing in the evaluation of forest dynamics along the slopes of Mount Cameroon. University of Yaounde I, Yaounde, pp. 1-38.
14. Lambi, C. M. (2012), Land use Dynamics on the Eastern slopes of Mount Cameroon. *African Journal of Social Sciences*, Buea, vol. 7. No. 3, pp. 11-18.
15. Lambi, C. M. (2016), Man and the Changing Forest Landscape in Fako Division. *African Journal of Social Sciences*, Buea, vol. 1, No. 3, pp. 21.
16. Letouzey, R. (1968), *Etude phytogéographique du Cameroun*. Paris, France, pp. 1-15.
17. Letouzey, R. (1985), Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1:500,000. Document T-V. Institut de la Carte Internationale de la Végétation, Toulouse, France, 17 p.
18. Mbella, M. F. (2011), *Urban Development in Fako Division*. Unpublished Master's Thesis, University of Buea, pp. 120-150.
19. MCP. (1998), The Elaboration of a Sustainable Structure for Management and Conservation of the Natural Resources in the MCP Region, Buea, pp. 93-95.
20. Ministry of Forestry and Wildlife and World Resources Institute (2007), *Interactive Forestry Atlas of Cameroon*, vers. 2, Yaounde, 2007, pp. 3-9.
21. Mukete, N. M. T (2016), Community conflicts over forest resources in the Southern Bakundu Forest Reserve. *International Journal of Resource and Environmental Management*, Buea, vol. 1. No 1, pp. 69-80.
22. Mukete, N. M.T. (2016), Non-Timber Forest Products (NTFPs) Exploitation and Forest Conservation in the Fako-Meme Divisions of Cameroon. Nova Science Publishers, New York, USA, pp. 29-53.
23. Mukete, N M. T. (2016), Soil cover and agricultural land-use in the Fako-Meme region, Cameroon. *Newsletter of Odessa National University, Geography-Geological Science*, Odessa, vol. 22. – No 2 (29), pp. 96-106.
24. Mukete, N. M. T. (2017), Modern threats to Forest Landscapes: the case of oil palm cultivation in the South West Region of Cameroon. *Newsletter of Odessa National University, Geography-Geological Science*, Odessa, vol. 22. No 1 (30), pp. 60-78.
25. Mukete, N. M. T. (2017), Fuel wood exploitation and its implications in the Fako-Meme Region of Cameroon. *Scientific Journal of Vinnitsa State Pedagogical University, Geographical series*, Vinnitsa, vol. 29. No 1-2, pp. 140-147.
26. Ndenecho, E. N. (2007), Investigating the livelihoods of forest-adjacent communities in forest conservation projects: Case study of Mount Oku, *Cameroon Journal of Applied Social Sciences*, University of Buea. vol. 6. No. 1&2, pp. 57-63.
27. Nganjo, R. N. (2016), The Effects of Deforestation on Tropical Montane Forest on Drinking Water Supply in Ndu Sub-Division, North West Region of Cameroon. *International Journal of Resource and Environmental Management*. vol. 1. No. 1, pp. 53-68.
28. Njabe, R. (2013), *Urban land use change in Kumba Municipality*. Unpublished Ph. D Thesis Buea: University of Buea, pp. 102-146.
29. Njome, M. S. (2007), *Structural and Petrochemical Evolution of the Mount Cameroon Volcano, West Africa*. Unpublished PhD Thesis University of Buea, Pg. 135, pp. 1-11.
30. Robiglio, V. (2008), Beyond slash and burn landscape Ecology of Shifting Cultivation Systems in Southern Cameroon. *SENR Bangor, University of Wales*. vol. 2. No. 2, pp. 35-37.

Надійшла 01. 05. 2019

**Теофілус Мукете Найомбе Мото**, здобувач (Камерун)  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра фізичної географії та природокористування,  
пров. Шампанський, 2, Одеса, 65058, Україна  
muketem2002@yahoo.com

## **СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРИРОДНИЙ СТАН ЛІСОВИХ ЛАНДШАФТІВ У ПІВДЕННО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ КАМЕРУНУ (НА ПРИКЛАДІ ГОРИ КАМЕРУН)**

### **Резюме**

У статті розглянуті природні та антропогенні чинники, які вплинули на швидке збезлісення та руйнування лісових ландшафтів екосистеми гори Камерун. Результати дослідження показали, що поєднання природно-антропогенних чинників призвело до зменшення площі лісових ландшафтів даного екорегіону до 79%. Причиною цього слугувало нераціональне використання місцевим населенням природних ресурсів заради своїх корисливих економічних вигод, не роблячи при цьому ніяких дій для їх стійкості та збереження. Найбільш поширеними загрозами в даному регіоні є агресивні методи ведення сільського господарства й розширення агропромислових плантацій, виверження вулкана та як наслідок пожежі на сільськогосподарських угіддях, неконтрольоване використання деревини (збір дрів та будівельних матеріалів) і т.д. Все це призвело до втрати біорізноманіття, зменшення потоків води в струмках і річках, а також до зниження якості «зеленого» туризму та забезпечення місцевого населення життєво важливими ресурсами в умовах постійного зростання населення.

На основі польових і дистанційних методів дослідження нами була проаналізована вертикальна структура природних лісових ландшафтів гори Камерун (мангрові ліси, рівнини/пішохідні пагорби та гірські/афромонтанні лісові ландшафти). Також, вивчена їх динаміка й трансформація у продовж останніх 50 років (1965-2015 рр.) На основі супутникових знімків трьох найбільш показових часових періодів – 1978, 2000 і 2015 років.

Розроблено адаптивні стратегії раціонального управління лісовими ресурсами та запропоновано деякі невідкладні природоохоронні стратегії для порятунку природних лісових ландшафтів в еко-регіоні Камеруну. Запропонований автором підхід, заснований на залученні до управління лісами суміжних з даним регіоном спільнот як кращий метод раціонального використання, захисту та збереження лісових ресурсів в цьому регіоні.

**Ключові слова:** природні лісові ландшафти, гора Камерун, південно-західний регіон, Камерун.

**Теофилус Мукете Найомбе Мото, соискатель (Камерун)**

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра физической географии и природопользования,  
пер. Шампанский, 2, Одесса, 65058, Украина,  
muketem2002@yahoo.com

**СОВРЕМЕННЫЕ УГРОЗЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРИРОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАМЕРУНА (НА ПРИМЕРЕ ГОРЫ КАМЕРУН)****Резюме**

В статье рассмотрены природные и антропогенные факторы, которые повлияли на быстрое обезлесение и деградацию лесных ландшафтов экосистемы горы Камерун. Результаты исследования показали, что сочетание природно-антропогенных факторов привело к уменьшению площади лесных ландшафтов данного экорегиона до 79%. Причиной этого послужило нерациональное использование местным населением природных ресурсов ради своих корыстных экономических выгод, не предпринимая при этом никаких действий для их устойчивости и сохранения. Наиболее распространенными угрозами в данном регионе являются агрессивные методы ведения сельского хозяйства и расширение агропромышленных плантаций, извержение вулкана и как следствие пожары на сельскохозяйственных угодьях, не контролируемое использование древесины (сбор дров и строительных материалов) и т.д. Всё это привело к утрате биоразнообразия, уменьшению потоков воды в ручьях и реках, а также к снижению качества «зеленого» туризма и обеспечения местного населения жизненно важными ресурсами в условиях постоянного роста населения.

На основе полевых и дистанционных методов исследования нами была проанализирована вертикальная структура природных лесных ландшафтов горы Камерун (мангровые леса, равнины/пешеходные холмы и горные/афромонтанные лесные ландшафты). Также, изучена их динамика и трансформация в течении последних 50 лет (1965-2015 гг.) на основе спутниковых снимков трёх наиболее показательных временных периодов – 1978, 2000 и 2015 годов.

Разработаны адаптивные стратегии рационального управления лесными ресурсами и предложены некоторые неотложные природоохранные стратегии для спасения природных лесных ландшафтов в эко-регионе Камерун. Предложенный автором подход, основанный на привлечении к управлению лесами смежных с данным регионом сообществ как лучший метод рационального использования, защиты и сохранения лесных ресурсов в этом регионе.

**Ключевые слова:** природные лесные ландшафты, гора Камерун, юго-западный регион, Камерун.

УДК 626.2.5.8 + 551.435 (417)

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169712

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

## **ПОРТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БЕРЕГОВУЮ ЗОНУ ЧЕРНОГО МОРЯ**

В течение минувших нескольких десятилетий экономико-промышленная деятельность населения Земли привела к широкому распространению различных сооружений, построек, выемок грунтовой массы и прочего. Актуальной стала проблема их подробного исследования. Важно, как искусственные объекты влияют на окружающую природу, какое влияние оказывает окружающая природа на искусственные объекты, какова степень влияния объектов на природные ресурсы. Такая постановка вопроса требует развития географического направления «антропогенная геоморфология». Эта статья анализирует и дает оценку нескольким искусственным формам рельефа в береговой зоне Черного моря, между устьями Днестра и Дуная. На основании выполненных оценок разработана и предложена концепция антропогенной геоморфологии на примере портовых, навигационных и берегозащитных сооружений.

**Ключевые слова:** Черное море, береговая зона, строительство, порт, канал, мол, буна, гавань, анализ, антропогенная геоморфология, концепция.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Данная тема является важной для оценки искусственно созданных искусственных форм рельефа в береговой зоне и особенностей их влияния на окружающую природу. В настоящее время береговая зона как притягательная для людей и обладающая ценными ресурсами, бальнеологическими прежде всего, активно застраивается, заполняется виноградниками, засеивается техническими и зерновыми культурами. Береговые территории переходят в частную собственность. Расширяются особенно прибыльные предприятия, в том числе и морские порты. Они занимают большие площади береговой зоны как надводные, так и подводные. Их строительство коренным образом преобразует морской берег и подводный склон, как например, в Сухом и Мал. Аджалыкском лиманах. Поэтому портовые сооружения оказывают сильное влияние на окружающую природу и требуют специального анализа в условиях активизации антропогенного фактора и современных изменений климата.

К тому же в специальной литературе стали появляться результаты исследований по антропогенной геоморфологии. Речь не только о характеристике отдельных искусственных форм рельефа, в том числе и в береговой зоне моря.

Накопилось столь большое количество разнообразных описаний, аналитических и оценочных работ, сравнений, указаний на взаимовлияние искусственного и естественного рельефа, что напрашивается необходимость широких обобщений, выработки определенной теории, решения методологических задач и оформления теории антропогенной геоморфологии. Считаем, что на пути к этому вполне допустимы соответствующие разработки для отдельных фациальных условий.

К данной теме обращались многие авторы, начиная от М. Н. Герсеванова и В. Д. Зарудного в 60-80-е годы XIX столетия. Большое значение имели расчеты В. Ю. Руммеля, В. Е. Тимонова, В. И. Чарномского, П. Е. Мунх-Петерсена, В. А. Пастакова, Д. С. Свищевского и П. С. Чеховича по развитию навигационных путей и строительству портов на Черном, Азовском и Балтийском морях [9]. Их разработки всегда максимально учитывали реакцию природы на искусственные формы рельефа и степень влияния природы на состояние сооружений (искусственных форм рельефа). На Черном море на данную проблему обратили внимание после строительства портовых сооружений в устье р. Жюэвары, у мыса Бурун-Табие и возле устья р. Сочи. Проанализирован опыт строительства портов Скадовск, Хорлы, Евпатория, Одесса, Генуя, Бари, Александрия и ряда других. Многочисленные примеры портовых и берегозащитных сооружений приводятся в монографии Н. А. Айбулатова [1]. При этом портовые, берегозащитные, навигационные и подобные сооружения, по форме положительные и отрицательные, изготовленные из разных строительных материалов, П. К. Божичем, Н. Н. Джунковским, Д. Г. Пановым, О. К. Леонтьевым, П. И. Яковлевым, В. П. Палиенко были названы «*искусственными формами рельефа*». Разработки ряда ученых Украины положили начало использованию морфометрии естественного берегового рельефа для создания моделей берегозащитных и портовых гидротехнических сооружений как искусственных форм рельефа [9, 13, 30, 32]. Их взаимодействие с соседними естественными формами стало важнейшей задачей не только береговедения, но и геоморфологии в целом как науки географической [10]. Один из первых опытов исследования взаимовлияния береговых естественных и искусственных форм рельефа на Черном море был получен Е. Е. Китраном, А. М. Ждановым, А. М. Дранниковым и Р. Р. Микиным. Как видим, практический интерес к искусственным формам рельефа в береговой зоне возникал еще более 150 лет назад. Он строился на необходимости решения технических задач, но не рассматривался как искусственная форма рельефа с позиций геоморфологии и физической географии вообще. Поэтому долгое время даже в учебники не включался соответствующий раздел.

Ценный опыт был получен после строительства портов Алжир, Мерсин, Порт-Саид, Цеара, Клайпеда, Владиславова, Сулина, берегозащитных форм на Одесском, Крымском и Кавказском побережьях Черного моря, на Южном берегу Балтийского моря и на многих других. Полученный при этом опыт и анализ научных материалов позволил установить основные направления –

взаимодействие между искусственными формами рельефа и его последствия [13], что сыграло важную роль в становлении прибрежно-морской антропогеоморфологии. На основании исследования опыта портостроения В. Г. Яковенко и Ю. М. Омельченко [26] обозначили главные последствия от влияния на окружающую природу. К ним относятся, прежде всего, загрязнения воздуха и морской воды, утилизация грунтовой массы от дночерпания, дноуглубления и планирования береговой территории, создание донных отвалов, строительство искусственных островов, технологические особенности портостроения. Это наиболее широкий и чаще всего решаемый круг задач. В то же время морфологии и динамике рельефа, перестройке литодинамических и морфодинамических процессов отводится второстепенное значение. В настоящее время вся сумма задач решается инженерной географией [3, 5, 19, 24] и ставится вопрос о развитии антропогеоморфологии [2].

Для того, чтобы портовые и берегозащитные сооружения эксплуатировались без перерыва и неожиданных препятствий, без стойкого негативного влияния на природу береговой зоны, необходимо располагать качественной и разнообразной научной информацией, четко представлять поведение сооружения по отношению к разным элементам окружающей природы. Немаловажное значение имеют природные закономерности развития береговой зоны морей, в том числе и Черного. Именно они в целом и отдельные их составляющие обеспечивают длительную эксплуатацию сооружений и сохранение природных ресурсов береговой зоны. К настоящему времени накоплен значительный опыт изучения закономерностей взаимовлияния портовых сооружений и окружающей природы береговой зоны морей, в том числе и Черного. С позиций этого опыта мы предпринимаем попытку достичь цели данной работы.

*Цель работы* состоит в оценке влияния портовых и берегозащитных сооружений как форм рельефа разных типов на природу береговой зоны Черного моря и возможное ее преобразование. Для достижения этой цели следует решить *ряд задач*: а) выполнить описание основных портовых и берегозащитных гидротехнических сооружений; б) проанализировать окружающие физико-географические условия, в которых построены и эксплуатируются портовые и берегозащитные сооружения; в) оценить влияние окружающих условий на исследованные сооружения; г) выполнить анализ изменений береговой зоны моря под влиянием искусственных сооружений, что требует изменения организационного статуса антропогеоморфологии; д) попытаться установить, хотя бы первоначально, некоторые положения концепции теории антропогеоморфологии и антропогеографии в целом.

В этой связи *объектом* исследований является освоенная хозяйственной деятельностью береговая зона Черного моря с разнообразными природными факторами и процессами, на которые влияет техногенная деятельность. *Предметом* исследований является анализ и физико-географическая оценка взаимовлияния основных портовых и ряда берегозащитных сооружений разных ти-

пов и разных компонентов природы береговой зоны. Автор исходит из того, что для береговой зоны инородными являются все гидротехнические сооружения. Данная оценка имеет важное практическое значение для обоснования местоположения порта, выбора конструкции, разработки методов и правил эксплуатации сооружений разных типов, для оценки изменений природы береговой зоны под влиянием портовых и берегозащитных сооружений (*«искусственных форм рельефа»*). Поэтому тема работы имеет важное *практическое значение*. Одновременно она обобщает наглядный опыт строительства и эксплуатации сооружений, их и природы взаимовлияние, верифицирует отдельные положения инженерной географии и береговедения.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения основных задач нашего исследования информация была получена в процессе маршрутно-экспедиционного обследования ряда морских портов (Усть-Дунайск, Белгород-Днестровский, Ильичевск, Одесса, Очаков и др.) (рис. 1). В отличие от других авторов, природа береговой зоны исследовалась в пределах всей литодинамической ячейки, где расположен тот или иной порт. При этом основное внимание уделялось внешним гидротехническим сооружениям. Учитывалось местоположение сооружений, длина занимаемого ими берега, насколько сооружения выдвинуты в море и на какую глубину, продольными или поперечными они являются. Кроме того, имела значение экспозиция по отношению к основным ветрам и волнам того берега, где находится порт, возвышенным или пониженным является берег, отмелым или приглубым является подводный склон, каковы контуры изобат, каков состав наносов в целом и на разных глубинах, какова продуктивность источников питания наносами, каковы размеры волн и скорости волновых течений, каков ветро-волновой режим вообще. Особое значение придавалось режиму вдольбереговых потоков и поперечных миграций наносов, к какому их участку приурочен порт и все портовые сооружения с конкретными размерами. При этом мы руководствовались необходимостью соблюдения стратегических положений застройки береговой зоны моря, как рекомендуют принципы и правила стратегии застройки [16, 20, 22, 28, 29, 32].

Различные подходы к исследованиям применяются к трем группам портов: *а)* в полузакрытых бухтах или лиманах; *б)* на открытом выровненном берегу; *в)* в устье реки, и в-четвертых – *г)* (лучше – *а* также) к различным берегозащитным сооружениям. В каждой группе различаются подгруппы по признакам уклонов подводного склона и запасов наносов. В данной работе мы обращаемся в основном к тем портам, которые расположены в лиманах, но имеют внешние навигационные и портовые сооружения.

Основной метод исследований, который применен нами в данной работе, это картографический. По мере его применения, нами проанализированы основные параметры и основные свойства окружающей природы, но с учетом



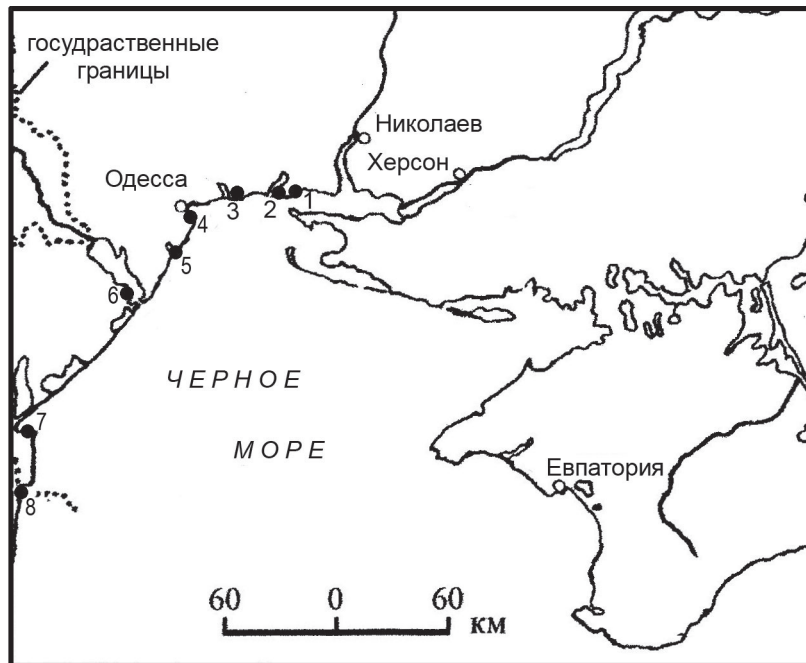


Рис. 1. Расположение морских портов на отмелем побережье Черного моря

- 1 – Очаков, рыбная гавань; 2 – п/п Очаков; 3 – Южный; 4 – Одесса;  
5 – Черноморск (Ильичевск до 2015 года); 6 – Белгород-Днестровский;  
7 – Усть-Дунайск; 8 – Сулина (не вошла в карту)

физико-механических свойств горных пород, напряженности волнового поля, баланса наносов, местоположения в пределах литодинамической ячейки, рельефа прибрежного дна. Особые требования были предъявлены к методу систематизации исходного материала, нахождения необходимых научных положений и однотипных выводов в работах разных авторов. Кроме того, были применены методы ретроспективный, системный, сравнительно-географический, аналитический, графический. Учитывались также основные нормы и правила, регулирующие влияние сооружений на природу береговой зоны.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ

Для достижения цели работы прежде всего обратимся к оценке влияния портовых сооружений разных типов на природные черты береговой зоны Черного моря, на примере побережья между Крымским п-вом и устьем Дуная. Эта тема недостаточно полно исследовалась разными авторами. Даже в наиболее полной и известной публикации [26] о влиянии портовых сооружений на природу береговой зоны Черного моря ей уделено крайне мало места. Сейчас, когда накоплен достаточно объемный материал, а тема стала как никогда до этого

актуальной, её можно раскрыть на примере портов в северо-западной части Черного моря.

**Порт Очаков.** Этот старый порт имеет три небольшие гавани. Одна, состоящая из трех небольших причалов (глубина до 6 м), находится на берегу Черного моря к западу от м. Очаковского (рис. 2). Она является наиболее старой, существует с конца XVIII столетия. К ней подведен судоходный канал. Ранее портовая гавань была закрытой, огражденной волноломами и ограждающими шпорами [18, 24, 27]. Со временем портовые сооружения были перенесены в лиман при создании рыбного порта. В 70-х годах XX века были построены сооружения портовой базы по обслуживанию строительных организаций, занятых перекрытием Днепро-Бугского лимана (рис. 3), – планировалось лиман превратить в пресное озеро по аналогии с лиманом Сасык.

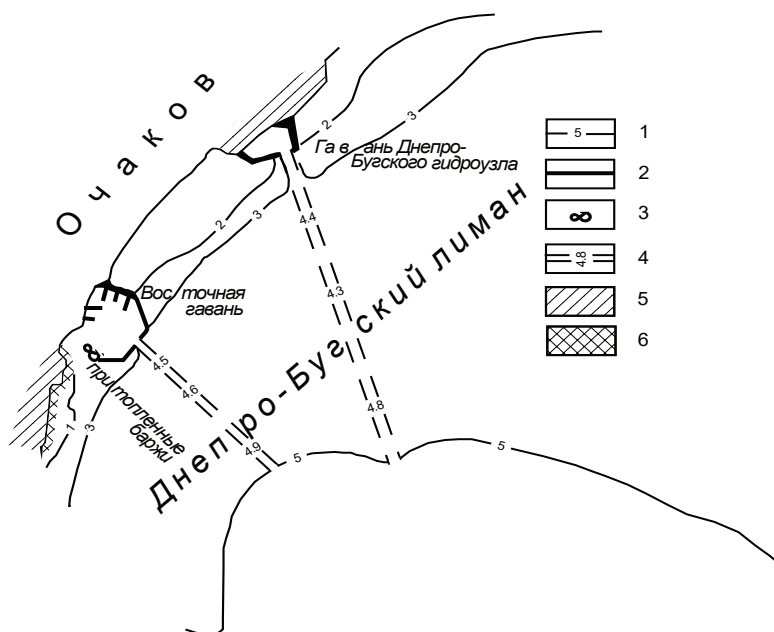


Рис. 2. Расположение различных положительных и отрицательных искусственных форм рельефа в западной части Днепро-Бугского лимана, северное побережье Черного моря

1 – изобаты (в м); 2 – искусственные гидротехнические сооружения (моли, пирсы, причалы, валы, гряды); 3 – притопленные баржи; 4 – судоходные каналы с отметками глубин (в м); 5 – искусственные песчаные насыпи; 6 – защитная каменная наброска

С точки зрения физико-географических условий, эксплуатация портовых сооружений различна. Для старого порта к западу от м. Очаковского (на морской стороне) наиболее опасными являются ветры и волнения от юго-запада и запада. Положение спасает отмель Одесской банки и, частично, – выступ о. Березань. Подводный склон здесь претерпевает активную абразию, но по-

ставляет почти исключительно алеврито-пелитовые фракции. Их количество добавляется из лимана – это днепро-бугские аллювиальные наносы, и тоже взвешенные. Они заносят Очаковский морской канал, но понемногу, а ремонтные черпания производятся без особого труда [18]. Зато две гавани в лимане находятся на пути действия восточных ветров, весьма сильных, с наибольшей повторяемостью штормовых (рис. 3). Поэтому размер волн, высота нагона и скорости течений являются повышенными, способными к большому влиянию на портовые сооружения. По этой же причине возможна значительная заносимость подходов каналов, но мелкозерным материалом.

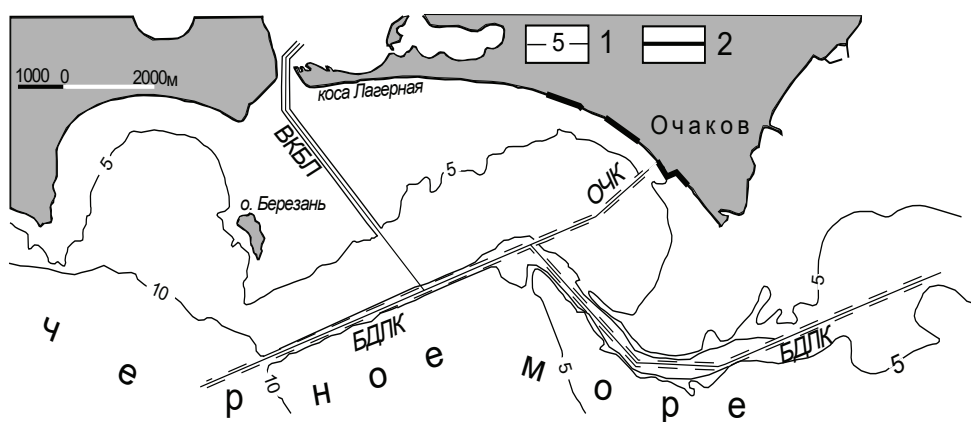


Рис. 3. Расположение искусственных отрицательных форм донного рельефа – судоходных каналов на дне северной части Черного моря

1 – изобаты (в м); 2 – береговые искусственные гидротехнические сооружения;  
БДЛК – Бугско-Днепровский лиманский канал; ВКБЛ – входной канал Березанского лимана;  
ОЧК – Очаковский судоходный канал

В данном примере более сильным выступает влияние окружающих условий на сооружения, чем наоборот. Сооружения образовали два искусственных выступа, которые отклоняют трассы стокового речного и волновых течений. Они нарушили рельеф лиманного дна выемкой судоходного канала (глубина до 4,7 м) и защитными набросками у подножья оградительных портовых строений. Занятый портом участок берега, ранее абразионного, превратился в стабильный. Строения и защитные наброски стали субстратом для крепления ряда бентосных организмов, в основном пресноводных. На флангах одного и другого порта в лимане образовались входящие углы, которые заполняются местными наносами. Но поскольку береговая зона лимана испытывает весьма острый дефицит наносов, то и «углы» характеризуются минимальными размерами. В них значительное содержание раковинного детрита. Усилилось загрязнение воды. Хотя и появился дополнительный субстрат для бентосных организмов и

дополнительное средство очистки воды, но все же негативное влияние оказывает загрязнение воды.

В практике строительства и эксплуатации портов наибольшие неудобства и затраты обусловлены влиянием штормов и заносимостью подходных каналов и акваторий [1, 6, 26]. Очаковские лиманные гавани не испытывают существенной заносимости, зато подвержены неблагоприятному влиянию волн и волновых течений. Заметного деструктивного влияния на сопредельные берега не обнаружено, а естественный дефицит наносов сохраняется на прежнем уровне. Поэтому целесообразно применение искусственных пляжей на всем Очаковском абразионном участке, к западу от порта, в сторону Лагерной косы.

Еще один лиман, Малый Аджалыкский (или Григорьевский) был занят *портом Южным*, возникшим в 1974 г. как перевалочный пункт азотных удобрений, серы и фосфоритов, а сейчас – еще и нефти. В начале XXI века в акватории лимана добавился частный порт «ТИСС». В 2010 г. их грузооборот составил более 18400 тыс. т/год. В естественном состоянии лиман имел глубину до 3,5 м, а в среднем 1,8 м. Дно было выстлано толщей илистых отложений антропогена. Длина лимана была равной 10 км, ширина 0,2-1,1 км, а площадь 6,3 км<sup>2</sup>. В настоящее время днище лимана углублено до 14-18 м. Его акватория соединяется с морем судоходным каналом, шириной 120-140 м, а глубиной до 18 м (рис. 4). Пересыпь разрезана на две части, её рельеф полностью изменен, а в целом канал является искусственной формой.

В процессе строительства берега лимана срезаны, частично – террасированы, местами – выположены. Прибрежная часть его дна углублена, приняла практически вертикальное положение. На значительном протяжении она облицована бетонными блоками или укреплена сваями при создании причалов.

Таким образом, строительство портовых сооружений потребовало существенного изменения рельефа как на дне Малого Аджалыка, так и на окружающих береговых склонах. Ложе лимана, вместе со склонами, превратилось в искусственную форму берегового рельефа. Ее борта укреплены, частично террасированы, приобрели стойкость и практически утратили динамичность. В этой связи данная искусственная форма утратила природные морфометрические черты, свои размеры, ход и интенсивность взаимодействия с соседними формами рельефа, испытала изменение соотношения между эрозионно-денудационными и аккумулятивными экзогенными процессами. Эта отрицательная форма продолжена в направлении моря, длиной до 3 км и шириной до 140-150 м. От морского края пересыпи лимана судоходный канал огражден внешними молами («парными шпорами»), которые выходят на глубину около 5 м. Пересыпь лимана осталась положительной формой рельефа, но оказалась состоящей из двух частей – западной и восточной (рис. 4).

Представленный перечень изменений рельефа в процессе портового строительства потребовал значительного объема экскавации. Количество перемещенной грунтовой массы превысило 18 млн. тонн [4, 19]. И конечно же, эту

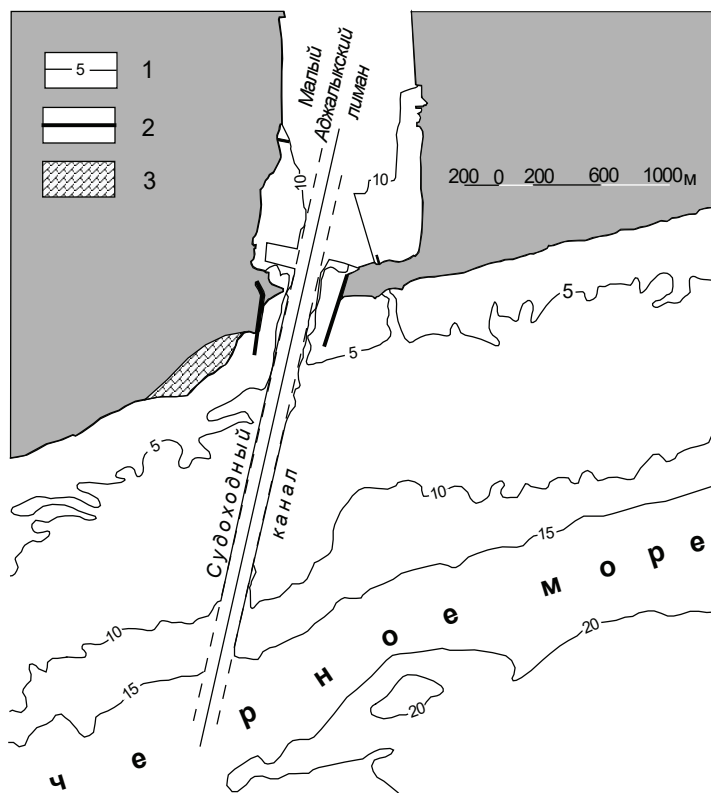


Рис. 4. Карта-схема расположения основных искусственных форм рельефа в районе порта Южный в северной части Черного моря

1 – изобаты (в м); 2 – искусственные сооружения 3 – искусственная грунтовая берегозащитная терраса

массу надо было куда-то девать. Обломки глинистых пород были истрочены на засыпку оврагов, частично пошли на подводный отвал и на формирование территории [20, 23]. Однако, места для 65% глинисто-известняковой грунтовой массы не находилось. Тогда кафедрой физической географии и природопользования ОНУ им. И.И. Мечникова была разработана рабочая схема утилизации излишков этой массы в виде серии нескольких (до 10-15) береговых террас у подножья абразионно-оползневого клифа между лиманами Малый Аджалыкский на западе и Сычавский на востоке (рис. 5). Фронтальную часть террас было предложено отсыпать из крупных обломков местного неогенового кристаллизованного известняка, и их волновая переработка могла бы быть источником наносов, которые образовали бы пляжи в вогнутостях между отдельными террасами. В данном случае могли бы проявиться несколько весьма полезных последствий. Однако, разнородная грунтовая масса была высыпана

в виде новой территории для промышленной зоны в верховьях Малого Аджалыкского лимана, уже за пределами береговой зоны моря.

И все-таки часть наброски скальных пород послужила для создания одной опытной берегозащитной террасы. Считалось так, что после постройки внешних оградительных молов и канала к западу от них, с подветренной стороны, возникнет закономерный очаг береговой абразии. И этим будет создана опасность существованию молов. Для упреждения этого негативного явления с западной стороны от оградительных молов была построена универсальная грунтовая терраса (рис. 4, 3). На её внешнем обрамлении были подобраны свойства пород и размеры обломков таким образом, что под волновым влиянием они продуцировали песчано-гравийные частицы и служили дополнительным средством питания пляжей наносами. Структура скальных пород была благоприятна для поселения бентосных животных, в первую очередь – моллюсков-фильтраторов, в основном мидий (*Mytilus galloprovincialis*). В итоге был создан очаг биологической очистки морской воды от загрязняющих веществ.

В этой связи можно считать, что возле порта Южный была применена уникальная для того времени берегозащита, которая не имела тогда и не имеет сегодня аналогов на Украине [4, 29, 30]. Она представляется в виде одной или нескольких последовательно расположенных террас, сложенных естественными разнородными грунтовыми массами на наиболее абразионно-опасных участках [29, 31] (рис. 5). Размеры и расположение террас рассчитывается для каждого берегового участка отдельно, в соответствии с законом географической локальности [16]. Данная берегозащита обеспечила синхронное сосуществование таких свойств: а) утилизацию избыточной грунтовой массы после обильной экскавации; б) сохранение большой площади пахотных черноземов высочайшей ценности, где могла быть складированной огромная масса бросового грунта; в) защиту участка морского берега от разрушения в наиболее опасном месте; г) создание дополнительного источника наносов, который способствовал увеличению размеров прислоненных пляжей и росту их рекреационной емкости; д) существенное увеличение размеров пляжей, что является фактором уменьшения скоростей абразии клифов; е) способность очищения морской воды от загрязняющих веществ вблизи большого морского порта и зоны отдыха города Южный; ж) экономия трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Вместе с тем внешние сооружения порта (рис. 4 5) перекрыли распространение вдольберегового потока наносов от востока в западном направлении. Конструкция и экспозиция восточной шпору оказалась такой, что практически вся нагрузка потока наносов оказывается в канале. Пока не был выработан профиль равновесия фронтальной части искусственной защитной террасы, потери наносов в канале компенсировались размывом этой террасы. Но выработка профиля (через 10-13 лет) привела к снижению поступлений настолько, что восточнее порта размеры пляжей сократились и активизировались скорости

абразии клифов. Их защитные размеры уменьшились почти в 2 раза, и это привело к дополнительным потерям береговой территории. Как видим, в данном случае часть положительных форм искусственного рельефа в виде крупных внешних молов сказывается негативно на балансе наносов в Аджиянской литодинамической системе.

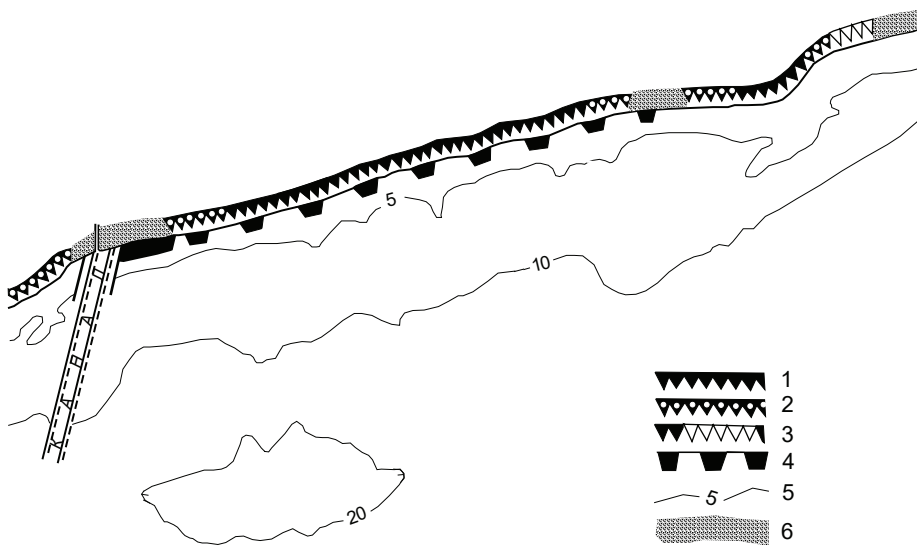


Рис. 5. Расположение береговых искусственных террас из разнородных грунтов между портом и пос. Южный

1 – абразионно-оползневые клифы; 2 – абразионно-обвальные клифы; 3 – отмершие клифы; 4 – грунтовые террасы; 5 – изобаты; 6 – береговые аккумулятивные формы

Как и возле всякого крупного современного порта, вода в море бывает грязнее, чем на соседних акваториях [1, 26, 27, 32]. Здесь наличие порта обусловило несколько антропогенных источников загрязнения: а) суда разного класса, назначения, тоннажа, состояния; б) химический комбинат – Одесский Припортовый завод; в) морской торговый порт Южный; г) морской торговый порт ТИСС; д) смыв со склонов лимана во время дождей и таяния снегов. Примечательно, что на протяжении последних 20-25 лет Одесский Припортовый завод и морской порт не нарушали природоохранных законов Украины. Загрязнения от всех перечисленных источников были, но они редко превышали предельно допустимые концентрации.

**Гавань «Сосновый Берег».** Ряд примеров показывает, что и небольшие портовые сооружения в виде искусственных форм рельефа могут играть существенную роль в изменениях рельефа береговой зоны. В частности, со стороны Одесского залива на западном фланге м. Северного Одесского была построена

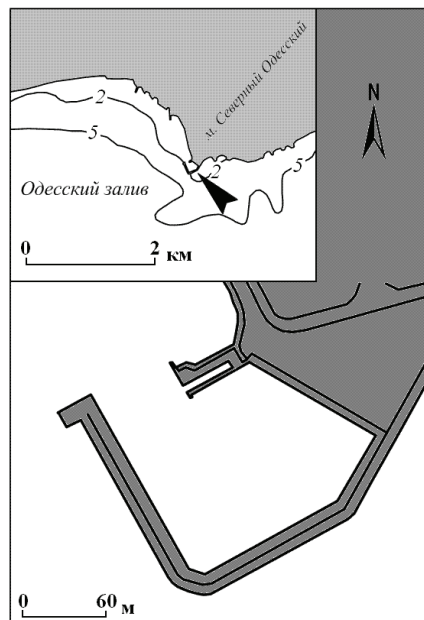


Рис. 6. Расположение малой гавани для лодок и яхт на мысе Северном Одеском при входе в Одесский залив, Черное море

небольшая гавань для катеров и яхт «Сосновый Берег», общей площадью 100x150 м (рис. 6). Оградительные сооружения выходят на глубину до 3,5 м. Возведенные ограждения гавани преобразили прежде всего рельеф вокруг мыса – они повлияли на состояние клифа и бенча. Искусственная положительная форма рельефа гавани оказалась стабилизированной и стала преградой на пути движения осадочного материала вокруг мыса в Одесский залив. При этом основная трасса движения наносов с востока, от м. Аджияск, приуроченная к глубинам от 1,5 до 4,5 м, была нарушена. Крупные наносы ( $\varnothing \geq 2,5$  мм) движутся в интервале глубин главным образом 0-2 м. Они составляют до 30% мощности Аджияского вдольберегового потока наносов и полностью идут на питание пляжей в вершине Одесского залива.

Следовательно, возведенные искусственные сооружения гавани «Сосновый Берег» оказались непропуском для таких

крупных наносов, с восточной стороны сооружений начал заполняться «входящий угол», а потому пляжи в заливе лишились значительной части питания. К тому же удлинение восточной части выступа мыса усилило вынос энергетическими и компенсационными течениями на дно залива более мелких наносов (песчаных и алевритовых), что в еще большей степени уменьшило питание пляжей на берегу Одесского залива. Следовательно, строительство данной гавани и смежных с ней сооружений нельзя назвать рациональным. Они перекрыли движение наносов во вдольбереговом потоке настолько, что в вершине береговой дуги Одесского залива слабая аккумуляция наносов на пляже (+0,5 м<sup>3</sup>/м·год) сменилась размывом (-1,1 м<sup>3</sup>/м·год) за последние 15-16 лет. Поэтому линейные размеры пляжа также стали уменьшаться, что заставляет природопользователей ежегодно завозить до 10 тыс. тонн песчано-ракушечных наносов на Лузановские пляжи в вершине залива. Хотя это почти в 3 раза меньше того, что разгружал естественный Аджияский вдольбереговой поток наносов в заливе еще в середине XX века.

Конечно же, искусственное изменение конфигурации мыса Северный Одесский и глубин вокруг него, создание новых положительных и отрицательных форм берегового рельефа изменило процесс рассеивания волновой энергии и режим волновых течений при входе в залив. Система этих течений оказалась



смещенной в сторону моря, в её составе усилились сгонно-нагонные течения, возросла интенсивность волновой турбулентности токов воды. А это в целом негативно отразилось на динамике окружающего естественного рельефа.

**Морской торговый порт Одесса** является наиболее старым в исследованной части Черного моря. Поэтому его сооружения давно (с 1793 г.) и весьма чувствительно повлияли на природную обстановку береговой зоны моря (рис. 7). Согласно первым гидрографическим картам Одесского залива [6, 20], на южном фланге данного залива возле м. Ланжерон естественный берег является и до сих пор высоким, оползневым, террасированным. Согласно картам капитана и кавалера И. И. Биллингса и описаниям натуралиста М. Гаюи, абразионно-оползневые клифы тогда были присущи фланговым берегам Одесского залива. Еще в 1812 г. здесь развивались большие оползни [7, 9]. Волны имели возможность абрадировать подножье клифа и постоянно нарушать устойчивость склона.

Морское дно было более отмелым и менее расчлененным. Встречались многочисленные оползневые формы, вплоть до валов выпирания и многочисленных их крупных обломков скальной породы. На многих участках прибрежного дна были распространены залегания таких пород, что существенно повышало трудоемкость дноуглубления для создания причалов торговой коммерческой гавани, купно с эллингом для строительства флота. Отдельно у причалов создавались необходимые глубины, чтобы ошвартовывать коммерческие суда и военные корабли. Поверхность каждого причала выравнивалась для подвоза грузов, для выгрузки/погрузки товаров.

От выступа м. Ланжерон внутрь залива была вытянута естественная песчано-гравийно-ракушечная коса, с примесью крупных обломков известняка [7, 9]. Длина косы не превышала 500 м, ширина 50 м, а толщина слоя наносов была не более 1,5 м. Но она играла роль естественного волнолома, который давал возможность мелкосидящим судам и лодкам укрываться от штормов. Поэтому строительство порта началось с отсыпки искусственной грунтовой террасы для получения новой территории под защитой косы и углубления морского дна. Портовые пирсы возникли на месте современных Каботажной и Новой гаваней, на выходе из Карантинной и Военной балок, а затем была создана и Карантинная гавань (рис. 7). Для этого по трассе упомянутой малой косы был отсыпан Карантинный мол, к концу XIX века продолженный Карантинным волноломом («брекватором»). Одновременно продолжалось углубление дна и увеличение портовой территории за счет отвоевания у моря все большей площади акватории Одесского залива за счет отсыпок террасы, в основном материала дноуглубления.

В настоящее время грузооборот порта Одесса превышает 25 млн т/год. Его искусственные (техногенные) сооружения заняли длину берега более 8,5 км. При этом длина причальной линии превышает 18 км, т.е. получается, что коэффициент извилистости береговой линии у искусственных форм рельефа

составил 2,85. Это обычно указывает на очень высокую плотность портовой застройки, весьма своеобразные искусственные формы берегового рельефа, а значит – на высокую степень антропогенного пресса [1, 2, 12]. К искусственному техногенному рельефу относятся молы с причалами, углубленные ковши отдельных гаваней, подходные каналы, волноломы, отдельные пирсы, временные свалки грунта и др. (рис. 7).

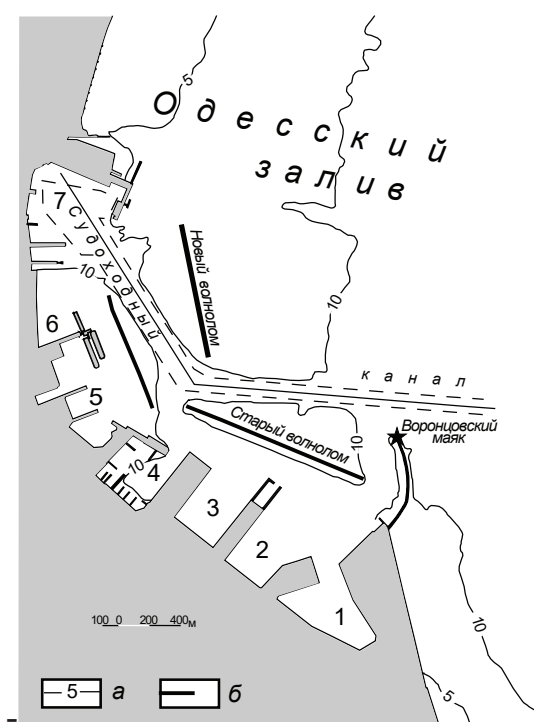


Рис. 7. Карта-схема Одесского морского торгового порта на берегах Одесского залива, Черное море. Обозначения: а – изобаты (в м); б – искусственные сооружения

1 – Карантинная гавань; 2 – Новая гавань; 3 – Каботажная гавань; 4 – Практическая гавань; 5 – Заводская гавань; 6 – Рабочая гавань; 7 – Нефтяная гавань

Особенно масштабные изменения претерпел подводный склон моря до глубины 14-15 м. На нем создано 5 больших гаваней (№№ 1-4 и 7), выходы из Карантинной и Практической, подходной канал к Практической и Нефтяной гаваням. До 6-8-метровой глубины вычерпано дно в Арбузной, Заводской, Хлебной и Рабочей гаванях. Для защиты от штормовых волн и волновых течений дополнительно построено 4 крупных волнолома. Основной вход в Карантинную и Новую гавани защищает Карантинный мол с Воронцовским мая-

ком на оконечности. Основные гавани № 1-4 защищены Старым волноломом, установленном на глубине около 10 м. Новый волнолом обеспечивает судоходство по каналу к Нефтяной гавани. Заводская, Арбузная и Рабочая гавани дополнительно защищены Заводским волноломом. В течение минувших 25 лет создана обширная дополнительная площадь контейнерного терминала на внешней стороне Карантинного мола, на глубинах 6-9 м. Все это показывает весьма сложную структуру портовой застройки, разнообразие искусственных форм рельефа, разную степень влияния сооружений на окружающие участки береговой зоны и на виды техногенного преобразования морского берега (рис. 7). Масса обломков горных пород и донных осадков была использована также и для наращивания площади порта, улиц Приморская и Де-Волановская. В течение развития порта создавались каменные наброски на внешнем контуре портовых сооружений. Можно четко видеть, что естественный берег коренным образом уничтожен, а сам порт представляет собой комплекс искусственных форм берегового рельефа. Да и построен порт вместе с ул. Приморской на искусственно отсыпанной грунтовой террасе, которой большей частью не было в естественном состоянии. Очевидно также и на примере искусственных форм рельефа («портовых сооружений») Одесского торгового порта, как и для сравнения портов Скадовск, Бердянск, Очаков, Южный и прочих, что положительные и отрицательные формы не должны быть динамичными и все время меняться. Их основная особенность – быть прочными, стабильными, неизменными, устойчивыми.

Как можно видеть, в данном порту сконцентрированы разнообразные по назначению, форме и размерам искусственные формы рельефа, как и для сравнения, – в портах Южный и «ТИСС». Одни являются подводными, другие – надводными. В отличие от других эти портовые формы создавались вместе с городскими формами, – берегозащитными, транспортными и селитебными. Поэтому исследовать необходимо не только каждую искусственную форму в отдельности или их функциональное множество, но и взаимоотношения, взаимовлияние в условиях воздействия естественных факторов, процессов и механизмов окружающей природы.

Одесский порт занимает всю южную часть Одесского залива между пересыпью Хаджибейского лимана и м. Ланжерон. До 60-х годов XX века считалось, что портовые сооружения полностью перекрыли трассу вдольберегового потока песчано-гравийных наносов [9, 11, 20]. Зарождаясь якобы далеко на юго-западе вдоль Бурнасского абразионного участка, этот поток, согласно старым несовершенным представлениям, наращивал свою мощность на пути к м. Ланжерон. Как раз он якобы и образовал небольшую косу у м. Ланжерон. А затем полностью разгрузался в Одесском заливе, привел к образованию и обеспечивал прирост пересыпей Хаджибейского и Куяльницкого лиманов, накопление наносов и выдвигание береговой линии в сторону моря. В итоге образовался самый крупный, комфортный и стойкий пляж Одессы в урочище Лу-

зановка, на котром могли отдыхать сотни тысяч рекреантов. Таким образом, еще в период 50-х годов XX века ряд инженеров и ученых были уверены, что именно огромный порт, сооружения которого достигают глубины 10-15 м, не позволили потоку наносов и впредь разгружаться в вершине Одесского залива [14, 29]. Эти сооружения оказались «непропуском» для наносов и, согласно тогдашним оценкам, стали главной негативной причиной деградации фронтального фасада пересыпей Хаджибейского и Куяльницкого лиманов, вместе с широким пляжем.

Но на самом деле, если исходить из дополнительных исследований с помощью различных методов во второй половине XX столетия, формирования и структуры берега между м. Аджияск и Одесским заливом, портовые сооружения Одессы не могли оказать существенного отрицательного влияния на природу береговой зоны Черного моря. Не они привели к деградации лузановских пляжей в вершине Одесского залива, как это следует из анализа влияния гавани «Сосновый Берег» у м. Северного Одесского на окружающую природу. Наоборот, благодаря строительству порта, была создана дополнительная площадь территории Одессы на грунтовой террасе вдоль активного оползневого клифа в южной части залива. Интенсивные здесь оползни были стабилизированы. Прекратились потери городской территории. Но, вместе с тем, конечно же, были нарушены условия обитания живых организмов, что привело к гибели немалого числа растений и животных. Сложившаяся ситуация, тем не менее, оказалась допредельной, сохранившей возможность восстановления негативных геологических, геоморфологических, гидробиологических и естественных ландшафтных явлений.

**Черноморск** (Ильичевск до 2015 года) представляет собой еще один крупный морской порт (сегодня грузооборот более 15 млн т/год), построенный на исследованном побережье в Сухом лимане и начавший свою работу с 1957 г. Как и Южный, он соединен с открытым морем подходным судоходным каналом до глубины 17,5 м. Борты канала ограждены парными шпорами, выдвинутыми до глубины 5,5 м (рис. 8). Дно лимана было вычерпано до глубин 12-18 м. Береговая линия оконтурена свайными и из бетонных блоков причалами, вдоль которых глубина сразу же может превышать 12-18 м. Причалы морского торгового порта расположились вдоль западного берега, включая и преобразованную пересыпь. На западе нижней части лимана расположилось хозяйство Ильичевского судостроительно-судоремонтного завода, а на востоке – международного железнодорожного паромы. Далее, в пределах устьевой части лимана на его восточном берегу расположился рыбный порт, причалы производственного объединения «Антарктика» и завода деликатесных морепродуктов. Устьевая часть лимана прилегает к пересыпи и выходу в море. Характеризуется близостью к гидрохимическому и гидробиологическому режиму соседнего участка моря.

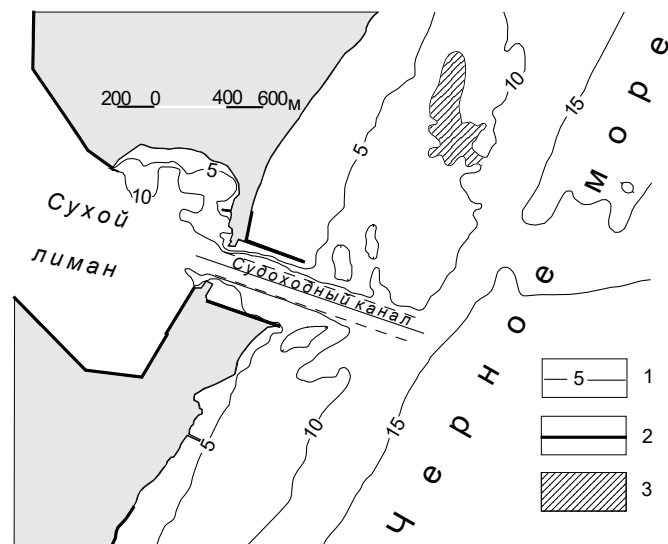


Рис. 8. Карта-схема Ильичевского морского торгового порта и подходной канал к нему на побережье Черного моря

1 – изобаты (м); 2 – искусственные гидротехнические портовые сооружения;  
3 – подводный карьер по добыче строительных песков

Все это означает, что Сухой лиман, в отличие от многих других изученных, был подвержен и подвергается сейчас сильному антропогенному влиянию [24]. Причем, это влияние вызвано в основном водным транспортом и работой береговых предприятий. Отличием порта является его неуклонное развитие, включая грузовой порт, рыбпорт, железнодорожную переправу и судоремонтный завод.

В последние несколько лет разрабатывается проект строительства стационарного моста и дноуглубления у стенок причалов с целью преодоления Сухого лимана напрямую из Одессы в Ильичевск и обратно, минуя окружное шоссе. Все дополнительные работы увеличивают число и разнообразие искусственного рельефа по сравнению с тем, если бы существовали бы одни лишь портовые сооружения. Со строительством морского порта было тесно связано сильное преобразование пересыпи Сухого лимана и прилегающего морского дна с помощью ряда искусственных форм берегового рельефа. На месте южного отрезка пересыпи была отсыпана искусственная грунтовая терраса и образована дополнительная территория для порта (положительная форма рельефа), площадью 13,5 га. С целью предотвратить абразионное разрушение клифа и потерю территории, у м. Северного была отсыпана дополнительная защитная грунтовая терраса, как и западнее входа в порт Южный. Чтобы не допустить размыва северного отрезка пересыпи в месте приращения с ней оградитель-

ной шпоры был возведен контрбанкет с обратным фильтром, длиной около 400 м. Застроенным оказался и сопредельный абразионный берег, где на террасах были возведены летние домики и лодочные причалы.

Громадный объем грунтовой массы был перемещен и утилизирован во время выравнивания склонов Сухого лимана. Эскавация была сплошной и проводилась в интересах строительства причалов, пирсов, прокладки автомобильных и железных дорог, электродорог под подъемно-транспортную технику, под строительства мастерских, зданий, складов и прочего. Получается, что дно и берега Сухого лимана являются одними из наиболее преобразованных, по сути искусственной выемкой для морского порта и его инфраструктуры на побережье Черного моря.

В связи со строительством порта было преобразовано также и прилегающее дно Черного моря. На первых шагах строительства причалов, складов и внешних гидротехнических сооружений в качестве сырья стал использоваться песок из подводного карьера недалеко от берега. Он находился на глубинах 6-10 м, т.е. в сфере влияния штормовых волн (рис. 8). В итоге подводный склон стал круче – от 0,0174 до 0,0233 – т.е. почти на 35%. В итоге размеры приосвоенных пляжей к северо-востоку значительно уменьшились, а скорости абразии, мощность и частота оползневых подвижек возросли [4, 8, 14, 19]. Выемка стала перехватывать наносы пляжеобразующих фракций. Но поскольку участок расположения порта Ильичевск приурочен к району зарождения Северо-западного потока наносов, а второстепенные подвижки с юго-запада перехватываются прорезью судоходного канала, то заполнение карьера идет очень медленно. Даже после полувека выемка карьера не заполнилась: если бы эта часть береговой зоны относилась к очагу разгрузки потока наносов, как утверждали авторы [9, 24], то остатков карьера уже давно не было бы. В данном случае малоубедительными оказались доводы Р. Я. Кнапса и Н. И. Дзидзикашвили, которые категорически утверждали о распространении мощного вдольберегового потока наносов в направлении на северо-восток. Однако, со временем было выполнено специальное обоснование направления и мощности вдольберегового потока, причем, комплексно, на принципах физической географии, с помощью расчетов по четырем кондиционным гидрометметодам, по методам петрографо-минералогических индикаторов, люминесцентных трассеров, морфодинамическим разной длительности, и ситуативных процессов размыва-аккумуляции. На участке между мысами Бол. Фонтан и Санжейский применялись длительные стационарные измерения, анализ состава береговых и донных наносов, оценивались запасы наносов и изменения уклонов подводного склона, анализировались процессы заполнения «входящих углов» у парных ограждающих молв, наблюдались процессы заносимости подходного канала, выполнялись расчеты энергетических элементов по методам Шишова, Жданова, Кнапса и БДШ, проводились эксперименты с мечеными песками, учитывались геоморфологические характеристики береговой зоны [15, 20].

В настоящее время заносимость канала не превышает 30 тыс. м<sup>3</sup>/год в среднем за многолетний период. Это не так уж и много, а потому практически не мешает судоходству на канале.

С другой стороны, этот карьер находится «вверх» по вдольбереговому потоку ветро-волновой энергии. В этих условиях основная часть наносов (65-70%) сносится на юго-запад, в сторону судоходного канала. Убедительным подтверждением такого направления является процесс нарастания подводного «наветренного» входящего угла у северной оградительной шпоры [15]. В то же время резкое усиление «подветренного» размыва, в углу южной шпоры, заставило нарастить берег грунтовой террасой. В итоге здесь ширина пересыпи в 4 раза больше, чем на северном отрезке. Это привело к еще более сильному изменению рельефа не только берега, но и подводного склона. В итоге терраса выдвинулась в море на подводный склон до глубины почти 5 м в то время, как северо-восточнее канала изобата –5 м отстоит от берега на расстояние до 470 м. Для уменьшения заносимости по обе стороны подходного канала были устроены кулисообразные выемки, которые предназначены для улавливания части наносов перед каналом (рис. 8). Как видим, произошло всестороннее антропогенное влияние на рельеф береговой зоны Черного моря на участке расположения торгового порта Южный.

Что касается влияния природных процессов на портовые сооружения Ильичевска, то оно гораздо скромнее. Ряд причалов у подножья крутых склонов испытывают повышенное давление со стороны морских волн, а потому испытывают деформации, ослабление крепежа, а потому требуют ремонта. Важно рассчитать время, за которое гидротехническое сооружение потребует ремонтных работ. Это касается не только причалов, но также внешних стенок, откосов, оградительных шпор. Стенки и крутые откосы часто провоцируют образование волн отражения, а потому скорости в таких волнах являются размывающими. В итоге ранее находившиеся здесь односклонные пляжи обычно размывались и исчезали полностью. Этим самым нагрузка на гидротехнические сооружения возрастала. Мало того, прибойный поток получал прямой контакт с поверхностью сооружения, а потому возникали благоприятные условия для проявления абразивного эффекта. Прибойный поток подхватывал определенную массу наносов и на сооружения действовала пульпа. Так, нередко бывали случаи, когда под влиянием наносов, которые трутся в потоке прибоя по сооружению, стенки, сваи или блоки истирались существенно, а сваи перепиливались надвое [6, 8, 10]. Значительные изменения претерпевала также и искусственная отсыпка на юго-западной стороне преобразованной пересыпи Сухого лимана. Выдвинутая в море до глубины 4 м, она оказалась под влиянием больших малоразрушенных волн. Поэтому и до сих пор она требует искусственного питания наносами или соответствующей грунтовой массой.

В итоге, и в данном случае, в районе расположения порта Ильичевск, можно видеть сильно измененную окружающую природу морского побережья. Мож-

но с уверенностью утверждать, что портовые сооружения в условиях Черного моря в максимальной мере вторгаются в природную ситуацию. Они приводят к самым сильным изменениям береговой природной структуры. Но в то же время и сами могут испытывать негативное воздействие со стороны неблагоприятных природных факторов и процессов.

**Морской порт Белгород-Днестровский.** Наиболее старым портом на побережье Черного моря в пределах Украины является Белгород-Днестровский. В VI веке до Р.Х., во время нимфейской фазы голоцена он возник на самом полноводном рукаве Днестра как важный торговый центр античной Эллады с местными скифскими народами. Перейдя под власть Византии, порт служил центром торговли со славянскими государствами. В течение последующих веков в депрессии Нижнего Днестра сформировался лиман. Порт из речного превратился в морской, который достиг расцвета в IX-XI веках в период расцвета Византии. Важное значение приобрел Белгород-Днестровский порт и одноименный город в составе России, а затем — и Советского Союза.

Его нахождение внутри мелководного лимана имело много преимуществ. Портовые сооружения и сейчас остаются защищенными от ветров, ветровых волн и сильных течений. Вдоль лиманного берега в месте расположения портовых сооружений отсутствует вдольбереговой поток наносов волнового поля большой мощности, и с этой стороны нет серьезной опасности [22]. Акватория порта испытывает некоторую небольшую заносимость, она обеспечивается речными и лиманными взвесьями. Относительно мало наносов попадает в судоходный канал, проложенный по дну лимана от порта до Цареградского гирла. Однако, в условиях активного промывного режима в лимане это не причиняет сколько-нибудь серьезного беспокойства. Гораздо большие неудобства доставляет выход из лимана и состояние подходного судоходного канала с морской стороны пересыпи (рис. 9). Непосредственно в гирле глубины превышают 14 м, но в направлении моря препятствием является устьевой бар, над которым в естественном состоянии глубины составляли до 2,0-2,5 м.

В начале XX столетия, пока в Белгород-Днестровский (бывший Аккерман) заходили суда с небольшой осадкой, достаточно было естественных глубин и ложбины стока. Но когда возникла необходимость в судах с осадкой более 5 м, то сквозь бар по естественной ложбине стока был построен канал, глубиной до 6,5 м (рис. 9). В последующие годы средний грузооборот порта достиг 1050 тыс. т/год. В условиях действия вдольберегового потока у морского берега Днестровской пересыпи происходит заносимость данного канала в количестве 40-50 тыс. м<sup>3</sup>/год [21, 22]. При действии волнений на юго-запад или даже на северо-восток наносы обязательно попадают в канал. Но поскольку от северо-востока количество ветро-волновой энергии больше на 30% в среднем за многолетний период, то именно северо-восточная составляющая определяет заносимость данного канала. Во время сильных штормов от северной стороны горизонта при паводках в Днестре в выемке канала развиваются сильные те-



чения (до 2 м/с). Попадающие в канал наносы из вдольберегового потока выносятся на морской край устьевого конуса, где заносимость канала максимальна. Затем господствующими от северо-востока и востока, наиболее частыми сильными штормами по южному краю конуса наносы подаются к берегу вдоль изобат -4 м и -5 м. На меньших глубинах к югу от канала, где сильнее всего гасятся штормовые волны, образовалась бóльшая часть конуса и по площади, и по объему наносов.

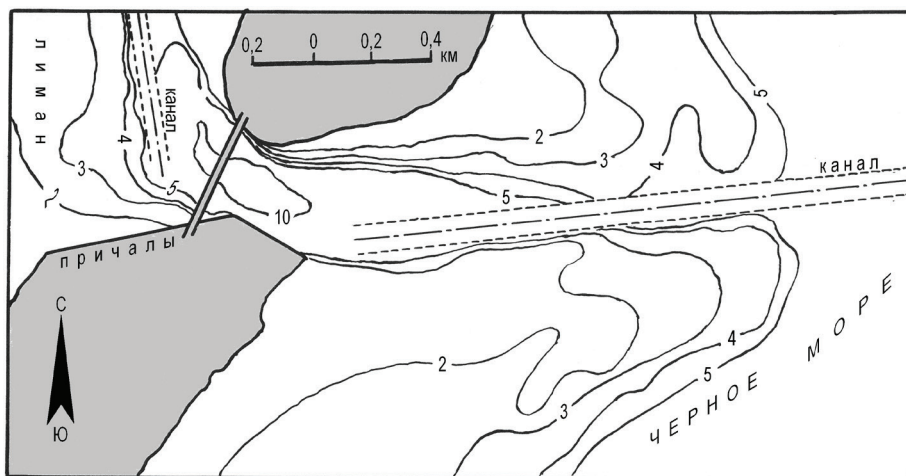


Рис. 9. Расположение искусственной выемки на морской части подходного Днестровско-Цареградского судоходного канала вдоль побережья Черного моря. Сплошные тонкие линии – изобаты, в метрах

В этом необычном явлении решающую роль сыграло стоковое течение в выемке канала: как «гидравлическая буна», она на 30-40% гасила энергию вдольберегового потока ветро-волновой энергии (волн и энергетического течения). В этой связи резко снижалась наносодвижущая способность волнового потока и создавались более благоприятные условия для аккумуляции наносов – вот почему конус скошен на юго-запад. Как видим, особенности динамики Цареградского конуса выноса, с учетом влияния судоходного канала, сводят деструктивное его воздействие к нулю. Наносы из вдольберегового потока (от СВ) перехватываются каналом, но не задерживаются в нем. Стоковым течением они приходят на внешний край конуса, в сферу влияния северо-восточных и восточных волнений, вдоль изобат смещаются к берегу на подветренный участок относительно расположения конуса и распространяются далее по трассе вдольберегового потока наносов. Поэтому в данном случае отпадает необходимость в применении «бай-пассинга». Но при этом остается весьма актуальным обязательный учет общего острого дефицита прибрежно-морских наносов по трассе данного вдольберегового потока наносов.

Таким образом, для возникновения и развития Белгород-Днестровского порта важнейшее значение имела защищенность от штормовых волн и волновых течений и от заносимости из вдольберегового потока наносов внутри Днестровского лимана. Полностью вся акватория лимана не была использована для портовых нужд по причинам того, что лиман имеет важное рыбопромысловое значение. Его пересыпь широко используется в рекреационном хозяйстве, а природа устьевой области Днестра уникальна для сохранения биологического разнообразия и дикой природы. Сейчас грузооборот порта не достигает 1,5 млн т в год, как и много лет назад.

**Порт Усть-Дунайск** по своему расположению принципиально отличается от многих остальных черноморских портов. Он находится в дельте Дуная, в южной части дельтовой Жебриянской бухты, вдоль северного фланга дельты (рис. 10). Он разместился между дельтовыми островами Полуночный на западе и Шабаш на востоке вдоль гирла Шабаш, на широком прибрежном мелководье устьевого взморья Дуная (рис. 1, 10). Такое расположение определяет все возможные негативные последствия дальнейшей эксплуатации порта. Они были определены и сформулированы еще на стадии строительства.

При этом использовался опыт эксплуатации выхода из порта Сулина и особенности динамики дельты Дуная [15, 17], однако, основные рекомендации не были учтены. Оказалось, что со временем негативные черты влияния окружающей природы обострились и, в конечном итоге, привели к существенному ограничению деятельности порта. Еще 20 лет назад грузооборот Усть-Дунайска превышал 200 тыс. тонн в год, а в 2015 г. составил всего 28,1 тыс. тонн, или 31,8% от показателя предыдущего года.

В 70-х годах XX века этот порт начал функционировать наряду с прямым водным путем в Дунай через дельтовый рукав Прорва (работал с 1957 г.). К середине 80-х годов сильное русловое удлинение этого рукава достигло такого состояния, что борьба с заносимостью оказалась нерентабельной. Отдельно Усть-Дунайск использовал более благополучный т.н. «технический» канал. При этом сильной заносимости был подвержен подходный канал к ковшу порта. Ситуация была хотя и неблагоприятной, но все же терпимой за счет огромных объемов переработки грузов (до 7-8 млн тонн в год). Но когда Прорва удлинилась и была забита «пробкой» наносной отмели, то сток наносов из Очаковского гирла стал сбрасываться по «техническому» каналу, т.е. прямо в гавань порта (рис. 10).

Поскольку сток наносов из Дуная превышал десяток млн тонн в год, наносы поступали также от сопредельного мелководного дна взморья во время волнений северного сектора горизонта, а заносимость канала и гавани превышала 4,5 млн тонн в год. Наносы поступали не только с мелководий Жебриянской бухты и из крайнего устья рукава Прорва, но и из технического канала. Водность его неуклонно растет, что усилило отмирание Прорвы. Кстати, морфодинамический анализ показал [25], что долгих перспектив у подходного канала

Усть-Дунайська нет, они укладываются в рамки четвертого класса капитальности. В течение первых лет XXI века порт еще держался, хотя грузооборот снизился до 1,0 млн тонн/год. Ситуация оказалась такой, какой она была представлена в отчете [25]: авторы пришли к выводу, что через 30-40 лет порт и подходной канал к нему будет занесен и практически полностью выйдет из строя. Главной причиной было названо изменение берегов дельты Дуная, изменение ветро-волнового режима и перестройка трасс движения наносов. Аналогичные причины привели к острой проблеме эксплуатации порта Сулины и Сулинского рукава в целом. Именно эти причины заставили искать замену рукаву Прорва как основному судоходному. Выбор пал на рукав Быстрый [17]. Но уже сейчас, после 10 лет устойчивой эксплуатации, стала ясной необходимость начинать тщательный морфолого-генетический анализ природы Килийской дельты для определения сроков надежной эксплуатации Быстрого как основного судоходного канала для Украины в дельте Дуная.

Мало того, из-за отсутствия потоков грузов суда стали загружаться высококачественными песками на дельтовой территории и вывозиться в другие страны в качестве строительного материала. Этим наносился значительный ущерб территории Дунайского Биосферного заповедника: ведь речь шла о физическом уничтожении среды обитания растений и животных, в т.ч. и краснокнижных.



Рис. 10. Антропогенное преобразование дна Жебриянской бухты путем создания ковша гавани и подходного канала к порту Усть-Дунайск (схема 1992 года). Темная заливка – поверхность дельтового конуса

В 2004 г. началась эксплуатация многоводного дельтового рукава Быстрый как трассы глубоководного пути. Этот вариант был выбран в связи с использованием его еще в период 40-50-х годов XX века. Он имел много преимуществ и снимал ряд острых вопросов, обеспечивая рациональное природопользование в дельте Дуная [17]. Этот ход быстро «набрал обороты», а необходимость в Усть-Дунайске как крупном портовом предприятии фактически отпадала. В общем оправдался прогноз сорокалетней давности, – место для расположения Усть-Дунайска было выбрано крайне неудачно [25]. В этой связи надо заметить, что и в устье Быстрого, в общем, строительство портов и их влияние на береговую зону чаще всего приводит к сокращению запасов наносов в береговой зоне морей и росту дефицита наносов.

Первое десятилетие XXI века ознаменовалось сильнейшей заносимостью подходного судоходного канала Усть-Дунайска. В отсутствие необходимого черпания грунтовой массы на канале, на глубинах от 12 м возле портового ковша до 1 м на мористом крае канала заполнение дунайскими наносами произошло очень быстро – за 6-8 лет. На месте выемки канала появились пионерные аккумулятивные формы рельефа. Величины аккумуляции на выемке достигали от 930 м<sup>3</sup>/м до 53 м<sup>3</sup>/м, или соответственно от 155 м<sup>3</sup>/м·год до 6 м<sup>3</sup>/м·год на разных участках канала и в течение разных лет. В общем, была прослежена тенденция с максимальной величиной заносимости в течение 90-х годов и ее плавное снижение до 2010-2013 гг. В результате к 2015 г. проход более-менее больших судов прекратился, а подходной канал (рис. 10) оказался полностью занесен наносами.

## ВЫВОДЫ

1. Портовые и берегозащитные гидротехнические сооружения являются условно вписанными в природную среду исследованного побережья Черного моря. Одновременно они приводят к существенному преобразованию не только рельефа побережья Черного моря, но также и качества воды, растительного покрова, животных, болотных почв и проч. Важнейшим последствием оказались нарушения литодинамического режима береговой зоны.

2. Наибольшие нарушения побережий при строительстве портов были зафиксированы в лиманах – Сухом и Малом Аджалыкском (порты Ильичевск и Южный). Полностью были преобразованы не только лиманы, но и прилегающий подводный склон моря, прилегающие берега. Наибольшее отторжение природа оказала сооружениям порта Усть-Дунайск, быстрее остальных и в максимальной степени.

3. На побережье Черного моря между устьями Дуная и Днестра располагаются многочисленные подводные и надводные портовые сооружения, весьма разнообразные, разных размеров, конструкций, назначения, степени влияния на природу. Совокупность искусственных форм рельефа, анализ их размеров, мест расположения, взаимовлияния на сопредельные берега Черного моря яв-

ляется одним из важных обстоятельств и объектов для разработок теории антропогенной геоморфологии.

4. Во время строительства и эксплуатации морских портов на изученном побережье Черного моря приобретен богатый опыт строительства и эксплуатации портовых сооружений, которые гармонизированы в природную систему морского побережья. При оценках эффективности портовых сооружений важно придерживаться принципа единства состояния надводных и подводных форм искусственного (антропогенного) рельефа в рамках инженерно-организованных геоморфологических систем.

5. Разработаны основные положения концепции гармоничного взаимодействия между искусственными сооружениями морских портов и природой окружающего побережья как части теории антропогенной геоморфологии. Главнейшие требования концепции: а) сооружения должны эффективно противостоять негативным явлениям природы береговой зоны; б) сооружения должны быть прочными, стойкими, не размываться и не разрушаться; в) сооружения не должны быть активными, не должны способствовать заносимости и активизировать абразию прилегающего берега и подводного склона, должны сохранять необходимые глубины в портовых гаванях и подходных каналах.

**Благодарности.** Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам кафедры физической географии и природопользования ОНУ имени И. И. Мечникова доцентам А. А. Стояну и А. Б. Муркалову за помощь в полевых исследованиях и специалисту-географу В. В. Неведюку за фотографические и компьютерные работы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Айбулатов Н. А.* Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии [Текст] / Н. А. Айбулатов. – Москва: Наука, 2005. – 364 с.
2. *Айбулатов Н. А.* Геоэкология берегов Мирового океана [Текст] / Н. А. Айбулатов, Ю. В. Артюхин. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1993. – 304 с.
3. Антропогенная геоморфология [Текст] / [отв. ред. Э. А. Лихачева]. – Москва: МедиаПРЕСС, 2013. – 416 с.
4. *Бертман Д. Я.*, Искусственные формы рельефа как средство защиты морских берегов от разрушения [Текст] / Д. Я. Бертман, Ю. Д. Шуйский // Физическая география и геоморфология. – 1983. – Вып. 29. – С. 127 – 134.
5. *Бертман Д. Я.* Характеристика движения морских наносов вдоль пересыпи Сухого лимана [Текст] / Д. Я. Бертман, Ю. Д. Шуйский, И. В. Шкарупо // Труды СоюзморНИИпроекта (Москва). – 1968. – Вып. 20 (26). – С. 143 – 148.
6. *Божич П. К.* Морское волнение и его действие на сооружения и берега [Текст] / П. К. Божич, Н. Н. Джунковский. – Москва: Машстройиздат, 1949. – 336 с.
7. Гидрография Черноморского флота 1696-1982 гг. Исторический очерк [Текст] / [под ред. Л. И. Митина]. – Севастополь: Б/и, 1984. – 382 с.
8. *Жданов А. М.* Искусственное восстановление защитной полосы пляжа при укреплении морских берегов [Текст] / А. М. Жданов // Проект. и строит. берегоукреп. сооружений. – Вып. 40. – 1960. – С. 22 – 57.
9. *Зенкович В. П.* Основы учения о развитии морских берегов [Текст] / В. П. Зенкович. – Москва: Изд-во АН СССР, 1962. – 710 с.
10. *Казаков Л. К.* Инженерная география [Текст] / Л. К. Казаков, В. П. Чиждова. – Москва: Изд-во Московск. унив., 2001. – 286 с.

11. Пазюк Л. И. Особенности литологии пляжевых отложений Черного моря к югу от Одессы [Текст] / Л. И. Пазюк, Н. И. Рычковская // Геология узбережжя і дна Чорного та Азовського морів у межах УРСР. Вип. 1. – Київ: Вид-во КДУ, 1967. – С. 97 – 114.
12. Сокольников Ю. Н. Инженерная морфодинамика берегов и ее приложения [Текст] / Ю. Н. Сокольников. – Киев: Наукова думка, 1976. – 227 с.
13. Тселентис Б. С. Система мер по охране окружающей среды для портов. Управление порта и действий гавани [Текст] / Б. С. Тселентис, С. Ф. Вулдридж. // Судходство. – 2002. – № 11-12. – С. 96 – 97.
14. Шуйский Ю. Д. О динамике морских берегов в местах строительства бун и молов (искусственных препятствий) [Текст] / Ю. Д. Шуйский // Инженерная геология. – 1986а. – № 4. – С. 88 – 94.
15. Шуйский Ю. Д. Проблемы исследования баланса наносов в береговой зоне морей [Текст] / Ю. Д. Шуйский. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1986б. – 240 с.
16. Шуйский Ю. Д. Основы стратегии строительства в береговой зоне Черного и Азовского морей [Текст] / Ю. Д. Шуйский. // Исследование береговой зоны морей: Сб. науч. трудов. – Киев: Карбон Лтд, 2001. – С. 8 – 24.
17. Шуйский Ю. Д. Гидролого-морфологические черты формирования современной Килийской дельты Дуная [Текст] / Ю. Д. Шуйский. // Вісник Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова. Екологія. – 2003. – Том 8. – Вип. 11. – С. 4 – 17.
18. Шуйский Ю. Д. Берега и подводный склон Черного моря в районе Кинбурнского пролива [Текст] / Ю. Д. Шуйский. // Вісник Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. Географічні та геологічні науки. – 2014. – Т. 19. – Вип. 1 (20). – С.15 – 33.
19. Шуйский Ю. Д. Динамика морских берегов в районах крупного гидротехнического строительства [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Д. Я. Бертман, В. П. Зенкович. // Известия АН СССР. Сер. геогр. – 1981. – № 3. – С. 50 – 61.
20. 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.
21. Шуйский Ю. Д. Распределение наносов на подводном склоне устьевого взморья Днестра, Северо-западная часть Черного моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец. // Причорноморський Екологічний бюлетень. – 2005. – № 3-4. – С. 46 – 53.
22. Шуйский Ю. Д. Природа Причерноморских лиманов [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец. – Одеса: Астропринт, 2011. – 280 с.
23. Шуйский Ю. Д. Геоморфолого-литодинамические вопросы рационального природопользования на побережье Черного моря в связи с проблемой строительства порта Южный. Рукопись [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец, М. И. Исаков, С. В. Жмурко, Г. С. Педан. // Научн. отчет по НИР ГГФ ФГ № 112 / 83-85, № гос. рег. 01840032146. Часть 1. – Одесса, 1984. – 155 с.
24. Шуйский Ю. Д. Опыт анализа берегозащитных сооружений на песчаных берегах Черного моря [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Г. В. Выхованец, Р. П. Перейрас // Труды Крымской Академии строительства. – 2011. – Том 35. – С. 55 – 64.
25. Шуйский Ю. Д. Разработка мероприятий по определению рациональных мест временных свалок грунта на советском участке реки Дунай. Геоморфологическое обоснование [Текст] / Ю. Д. Шуйский, Т. П. Федорченко, И. П. Маргаринт, В. Б. Дроздов // Рукопись. Научно-технический отчет по НИР 22-05/72. – Фонды ОГУ и ЧНИИП: Одесса, 1972. – 35 с.
26. Яковенко В. Г. Портові споруди і захист навколишнього середовища [Текст] / В. Г. Яковенко, Ю. М. Омельченко. – Київ: Будівельник, 1993. – 127 с.
27. Aminti, P. L. New trend in coastal protection – recent experiences in Italy, Proceedings of the International Symposium “Coastal zone ‘03” (Poland, Gdansk) [Текст] / ed. Z. A. Pruszek, Gdansk: IBW PAN Publ., 2003. – pp. 89 – 114.
28. Pruszek, Z. A. Akweny Morskie. Zarys procesow fizycznych i inzynierii srodowiska [Текст] / Z. A. Pruszek. – Gdansk: IBW PAN Publ., 2003. – 272 p.
29. Shuisky, Y. D. Im pact of Sea-ports constructions on dynamics of connected natural shores within untidal seas [Island Environment and Coast Development] [Текст] / Y. D. Shuisky. – Nanjing: Nanjing Univ. Press, 1992. – pp. 393 – 404.
30. Shuisky, Y. D. An Experience of Studying Artificial Ground Terraces as a Means of Coastal Protection [Текст] / Y. D. Shuisky // Ocean & Coastal Manag. (UK). – 1994. – Vol. 22. – pp.127 – 139.
31. Shuisky, Y. D. Human impact and rates of shore retreat along the Black [Текст] / Y. D. Shuisky, M. L. Schwartz // Sea coast, Journ. Coastal Research, USA. – 1988. – Vol. 4. – No 3. – pp. 405 – 416.
32. Wong, P. P. Singapore [The Worlds Coastline] [Текст] / P. P. Wong. – New York: Van Nostrand Reinhold Co., 1985. – pp. 797 – 802.

## REFERENCES

1. Aybulatov, N. A. (2005), *Deyatel'nost' Rossii v pribrezhnoy zone morya i problemy ekologii* [Activity of Russia in a neritic region of a sea and an ecology problem], Moscow: Nauka, 364 p.
2. Aybulatov, N. A., Artyukhin, Yu. V. (1993), *Geoekologiya beregov Mirovogo okeana* [Geocology of coast of the World ocean], Leningrad: Gidrometeoizdat, 304 p.
3. Likhacheva, E. A., Palienko, V. P., Spasskaya, I. I. (2013), *Antropogennaya geomorfologiya* [Anthropogenic geomorphology], Moscow: MediaPRYeSS, 416 p.
4. Bertman, D. Ya., Shuisky, Yu. D. (1983), *Iskusstvennye formy reliefa kak sredstvo zashchity morskikh beregov ot razrusheniya* [Artificial forms of a relief as a protection frame of sea coast from destruction], *Fizicheskaya geografiya i geomorfologiya*, vol. 29, pp. 127 – 134.
5. Bertman, D. Ya., Shuisky, Yu. D., Shkarupo, I. V. (1968), *Kharakteristika dvizheniya morskikh nanosov vdol peresypti Sukhogo limana* [The characteristic of locomotion of sea deposits along a repimple of Dry estuary], *Trudy SoyuzmorNIiproekta (Moscow)*, vol. 20, No 26, pp. 143 – 148.
6. Bozhich, P. K., Dzhunkovskiy, N. N. (1949), *Morskoe volnenie i ego deystvie na sooruzheniya i berega* [Sea excitement and its action on constructions and coast], Moscow: Mashstroyizdat, 336 p.
7. *Gidrografiya Chernomorskogo flota 1696-1982 gg. Istoricheskiy ocherk* [Hydrography of the Black Sea fleet 1696-1982 year. The Historical sketch. Ed. by Mitin, L. I.], Sevastopol: B/i, 1984, 382p.
8. Zhdanov, A. M. (1960), *Iskusstvennoe vosstanovlenie zashchitnoy polosy plyazha pri ukreplenii morskikh beregov* [Artificial restoration of a protective strip of a beach at strengthening of sea coast], *Proekt. i stroit. ber egoukrep. Sooruzheniy*, vol. 40, pp. 22 – 57.
9. Zenkovich, V. P. (1962), *Osnovy ucheniya o razvitii morskikh beregov* [Doctrine bases about development of sea coast], Moscow: Izd-vo AN SSSR, 710 p.
10. Kazakov, L. K., Chizhova, V. P. (2001), *Inzhenernaya geografiya* [Engineering geography], Moscow: Izd-vo Moskovsk. univ., 286 p.
11. Pazyuk, L. I., Rychkovskaya, N. I. (1967), *Osobennosti litologii plyazhevykh otlozheniy Chernogo morya k yugu ot Odessa* [Features lithology a beach of depositions of Black sea to the south from Odessa], *Geologiya uzberezhzhya i dna Chornogo ta Azovskogo moriv u mezhakh URSS*, Kiiiv: Vid-vo KDU, vol. 1, pp. 97 – 114.
12. Sokolnikov, Yu. N. (1976), *Inzhenernaya morfodinamika beregov i ee prilozheniya* [Engineering morphodynamics coast and its appendix], Kiev: Naukova dumka, 227 p.
13. Tselentis, B. S., Vuldrizh, S. F. (2002), *Sistema mer po okhrane okruzhayushchey sredy dlya portov. Upravlenie porta i deystviy gavani* [System of measures on preservation of the environment for ports. Harbour authorities and harbour actions], *Sudokhodstvo*, No 11-12, pp. 96 – 97.
14. Shuisky, Yu. D. (1986), *O dinamike morskikh beregov v mestakh stroitelstva bun i molov (iskusstvennykh prepyatstviy)* [About dynamics of sea coast in sites of bunas and piers (artificial hardles)], *Inzhenernaya geologiya*, No 4, pp. 88 – 94.
15. Shuisky, Yu. D. (1986), *Problemy issledovaniya balansa nanosov v beregovoy zone morey* [Problems of research of balance of deposits in a coastal region of seas], Leningrad: Gidrometeoizdat, 240 p.
16. Shuisky, Yu. D. (2001), *“Osnovy strategii stroitelstva v beregovoy zone Chernogo i Azovskogo morey”* [“Bases of strategy of building in a coastal region of Black and Azov seas”], *Issledovanie beregovoy zony morey* [Research of a coastal region of seas], Kiev: Karbon Ltd, pp. 8 – 24.
17. Shuisky, Yu. D. (2003), *Gidrologo-morfologicheskie cherty formirovaniya sovremennoy Kiliyskoy delty Dunaya* [Gidrologo-morphological lines of formation of modern Kilijsky delta of Danube], *Visnik Odeskogo natsionalnogo universitetu im. I. I. Mechnikova. Yekologiya*, vol. 8, No 11, pp. 4 – 17.
18. Shuisky, Yu. D. (2014), *Berega i podvodnyy sklon Chernogo morya v rayone Kinburnskogo proliva* [Coast and an underwater slope of Black sea around Kinburnsky passage], *Visnik Odeskogo natsionalnogo universitetu imeni I. I. Mechnikova. Geografichni ta geologichni nauki*, vol. 19, No 1 (20), pp. 15 – 33.
19. Shuisky, Yu. D., Bertman, D. Ya., Zenkovich, V. P. (1981), *Dinamika morskikh beregov v rayonakh krupnogo gidrotekhnicheskogo stroitelstva* [Dynamics of sea coast in areas of large hydraulic engineering building], *Izvestiya AN SSSR. Ser. geogr.*, No. 3, pp. 50 – 61.
20. Shuisky, Yu. D., Vykhovanets, G. V. (1989), *Ekzogennye protsessy razvitiya akkumulyativnykh beregov v severo-zapadnoy chasti Chernogo morya* [Exogenous developments of accumulative coast in a northwest part of Black sea], Moscow: Nedra, 198 p.
21. Shuisky, Yu. D., Vykhovanets, G. V. (2005), *Raspredelenie nanosov na podvodnom sklone ustevogo vzmorya Dnestra, Severo-zapadnaya chast Chernogo morya* [Allocation of deposits to an underwater slope of a mouth of a beach of Dnestr, the Northwest part of Black sea], *Prichornomorskiy Yekologichniy byuleten*, No 3-4, pp. 46 – 53.
22. Shuisky, Yu. D., Vykhovanets, G. V. (2011), *Priroda Prichernomorskikh limanov* [The nature of Prichernomorskiy estuaries], Odesa: Astroprint, 280 p.

23. Shuisky, Yu. D., Vykhoanets, G. V., Isakov, M. I., Zhmurko, S. V., Pedan, G. S. (1984), "Geomorfologo-litodinamicheskie voprosy ratsionalnogo prirodopolzovaniya na poberezhe Chernogo morya v svyazi s problemoy stroitelstva porta Yuzhny. Rukopis" ["Geomorfologo-Litodinamichesky questions of rational wildlife management at coast of Black sea in connection with a problem of building of port Southern"] Nauchn. otchet po NIR GGF FG № 112 / 83-85, № gos. reg. 01840032146. Chast 1 [The scientific report], Odessa: OGU, 155 p.
24. Shuisky, Yu. D., Vykhoanets, G. V., Pereyras, R. P. (2011), Opyt analiza beregozashchitnykh sooruzheniy na peschanykh beregakh Chernogo morya [Experience of the analysis coastal protective constructions on sandy coast of Black sea], *Trudy Krymskoy Akademii stroitelstva*, vol. 35, pp. 55 – 64.
25. Shuisky, Yu. D., Fedorchenko, T. P., Margarint, I. P., Drozdov, V. B. (1972), "Razrabotka meropriyatiy po opredeleniyu ratsionalnykh mest vremennykh svalok grunta na sovetskom uchastke reki Dunay. Geomorfologicheskoe obosnovanie Rukopis" ["Working out of actions for definition of rational places of time dumps of a ground on the Soviet field of the river Danube. A geomorphological substantiation"] Nauchno-tehnicheskiiy otchet po NIR 22-05/72 [The scientific report], Odessa: Fondy OGU i ChNIIP, 35 p.
26. Yakovenko, V. G., Omel'chenko, Yu. M. (1993), *Portovi sporudy` i zaxy`st navkoly`shn`ogo seredovy`shha* [Port constructions and protection surrounding mediums], Ky`yiv: Budivel`ny`k, 127 p.
27. Aminti, P. L. (2003), New trend in coastal protection – recent experiences in Italy, Proceedings of the International Symposium "Coastal zone '03" (Poland Gdansk) (ed. Z.A. Pruszek), Gdansk: IBW PAN Publ., pp. 89 – 114.
28. Pruszek, Z. A. (2003), *Akweny Morskie. Zarys procesow fizycznych i inzynierii srodowiska*, Gdansk: IBW PAN Publ., 272 p.
29. Shuisky, Y. D. (1992), Impact of Sea-ports constructions on dynamics of connected natural shores within untidal seas [Island Environment and Coast Development], Nanjing: Nanjing Univ. Press, pp. 393 – 404.
30. Shuisky, Y. D. (1994), An Experience of Studying Artificial Ground Terraces as a Means of Coastal Protection, *Ocean & Coastal Manag. (UK)*, vol. 22, pp.127 – 139.
31. Shuisky, Y. D., Schwartz, M. L. (1988), Human impact and rates of shore retreat along the Black Sea coast, *Journ. Coastal Research, USA*, vol. 4, No 3, pp. 405 – 416.
32. Wong, P. P. (1985), Singapore [The Worlds Coastline], New York: Van Nostrand Reinhold Co., pp. 797 – 802.

Поступила 30.04.2019 г.

**Ю. Д. Шуйський**, доктор геогр. наук, професор  
Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова,  
кафедра фізичної географії та природокористування,  
вул. Дворянська, 2, Одеса-82, 65082, Україна,  
physgeo\_onu@ukr.net

## ПОРТОВІ СПОРУДИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА БЕРЕГОВУ ЗОНУ ЧОРНОГО МОРЯ

### Резюме

Протягом кількох минулих десятиріч економіко-промислової діяльності населення приморських країн призвело до широкого розповсюдження численних та різноманітних будов, споруд, екскаваторних виемок тощо. Ця тенденція зачепила також і узбережжя Чорного моря в межах України між гирлами Дніпра та Дунаю. Всі вони, за визначенням ІГ НАН України, були віднесені до штучних (антропогенних) форм рельєфу. Виникла необхідність їх детального дослідження. Актуальною стала проблема активного впливу штучного портового рельєфу на навколишнє середовище, а з іншого боку – вплив навколишньої природи на споруди. Вирішення цих питань виконане шляхом розвитку географічного напрямку «антропогенна геоморфологія». В статті розглядається, аналізується та надається оцінка портовим спорудам кількох



морських торговельних портів України в межах дослідженого узбережжя. На підставі досліджень, що виконані, вперше встановлена різноманітність штучних форм прибережно-морського рельєфу, особливості їх розташування, відміни форм підводних від надводних, позитивних від негативних, складених різними матеріалами в напруженому хвильовому полі берегової зони моря.

Найважливіші наслідки виявилися у вигляді порушень литодинамічного режиму в береговій зоні. Вони проявилися поперше в лиманах – в Сухому і в Малому Аджалицькому (морські порти Іллічівськ та Южний). Повністю був трансформований рельєф не тільки в лиманах, але й в межах прилеглої підводного схилу та суміжних берегів. Найбільше отторгнення склалося для споруд порту Усть-Дунайськ, бистріше за інші та максимально. Це створює різноманітну реакцію та наслідки впливу споруд на берегову зону та берегової зони на споруди. Вони розглядаються як штучні форми рельєфу різних видів та різних типів у різних умовах експлуатації для подальшої розробки положень і теорії антропогенної геоморфології. Сьогодні ця теорія розвивається на прикладах тих споруд, які розташовані на суходолі, тому умови берегової зони є особливо важливими.

Прибережно-морське середовище принципово інакше впливає на розвиток процесів рельєфоутворення, це додає певний оригінальний матеріал в геоморфологічні розробки. Справа в тому, що тут розвиваються дві протилежні довкілля – надводне та підводне. Таких умов більше немає в жодній частині географічної оболонки. Тому треба обов'язково враховувати принцип єдності стану надводних та підводних споруд у цілому чи їх частин в межах інженерно-організованих геоморфологічних систем..

**Ключові слова:** Чорне море, берегова зона, будівництво, порт, канал, мол, буна, гавань.

**Yu. D. Shuisky**

Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Physical Geography Department,  
2, Dvoryanskaya St., Odessa, 65082, Ukraine,  
physgeo\_onu@ukr.net

## **SEA-PORT CONSTRUCTIONS AND THEIR IMPACT ON THE BLACK SEA COASTAL ZONE**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** Any anthropogenic violation of the natural mode of development of the coastal zone of the sea causes a restructuring of the coastal system. Such an impact can lead to both positive and negative consequences. In order to foresee them in the process of monitoring and to maintain harmonious interaction between port hydraulic structures and elements of the sea coast is actual in the Black sea region. The purpose of the work is to assess the impact of port and coastal protection structures as different forms of relief on the nature of the coastal zone of the Black Sea and its possible transformation.

**Data & Methods.** The basic data were received during coastal routes for cartographic development the Black Sea coasts between the Dnieper estuary and Danube delta.

On constructed maps were represented different sea-ports in Ochakov, Yuzhniy, Odessa, Ill'ichevsk etc., the 9 ports in total. During geographical elaboration were considered shores, limans, submarine slopes and other elements of the Black Sea coast. Essential attention was devoted to navigation canals to different sea-ports. All the port's constructions represented as artificial hydro technical forms of shore relief. The article is an introduction to the theory of anthropologic geomorphology.

**Results.** Investigated port facilities are located in a harsh natural environment, with a different wave energy field, with various deposits of sediment, of various sizes and shapes. This creates a variety of reactions and consequences of the impact of buildings on the coastal zone and the coastal zone on the buildings. They are considered as artificial forms of relief of various types and different types in different conditions of exploitation for the further development of the provisions and the theory of anthropogenic geomorphology. Today, this theory develops on examples of those structures that are located on the land, so the conditions of the coastal zone are particularly important.

Coastal and marine environment fundamentally differently influences the development of relief formation processes, it adds some original material to geomorphological developments. The fact is that there are two opposing environments – surface and underwater. Such conditions are no longer present in any part of the geographic shell. It should take into account the principle of the unity of the state of surface and underwater structures in whole or their parts within the engineering-organized geomorphological systems.

**Keywords:** Black Sea, coastal zone, construction, sea-port, canal, jetty, groin, harbour.

## ГРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ҐРУНТІВ

УДК 631.445.4(210.7)(262.5)(477.74)  
DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169713

**Я. М. Біланчин**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент  
**І. В. Леонідова**<sup>2</sup>, канд. геогр. наук, асистент  
**А. О. Буяновський**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент  
**М. Й. Тортик**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент

<sup>1</sup>Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру,  
Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, Україна,  
grunt.ggf@onu.edu.ua.

<sup>2</sup>Одеський державний аграрний університет,  
кафедра геодезії та природокористування,  
вул. Пантелеймонівська, 13, Одеса, 65012, Україна  
leonidova999@gmail.com.

### ЧОРНОЗЕМНІ ҐРУНТИ ОСТРОВА ЗМІЙНИЙ – ГЕОГРАФО- ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЕВОЛЮЦІЇ

В статті узагальнено й аналізуються результати багаторічного, починаючи з 2003-2005 рр., вивчення умов і процесів утворення та географо-генетичних особливостей чорноземних ґрунтів о. Зміїний. Встановлено тенденції сучасних процесів чорноземутворення та вірогідні сценарії еволюційної зміни чорноземів острова. Обґрунтовано стратегію заходів щодо збереження унікального степового ландшафту острова з генетично-своєрідними чорноземними ґрунтами.

**Ключові слова:** острів Зміїний, чорноземні ґрунти та їхні географо-генетичні особливості, вірогідні сценарії еволюції острівних чорноземів.

#### ВСТУП

Загальновідомо, що ґрунт і ґрунтовий покрив території є функцією її природно-господарських умов та результатом відповідного цим умовам процесу ґрунтоутворення. І залежно від особливостей умов території і процесів ґрунтоутворення низкою особливостей вирізняються сформовані тут ґрунти і ґрунтовий покрив загалом. У пропонованій статті проілюструємо сказане результатами нашого багаторічного, починаючи з 2003-2005 рр., вивчення і картографування ґрунтів і ґрунтового покриву острова Зміїний і домінуючих у покриві чорноземних ґрунтів. На цьому невеликому (всього 20,5 га) острові – куполоподібному останці девон-юрського періоду в північно-західній акваторії Чорного моря вперше візуально діагностували тамтешні ґрунти чорноземами топограф

М.Д. Критський у 1823 р. і перший дослідник природи острова професор Рішельєвського ліцею (м. Одеса) О. Д. Нордман у 1841 р. В подальшому, буквально до 2003-2005 рр., спеціальних досліджень генетичної природи, складу і властивостей чорноземних ґрунтів острова не проводилось.

З часів В.В. Докучаєва утворення і поширення чорноземних ґрунтів зазвичай асоціюється з багатою лучно-степовою і степовою трав'яною рослинністю лісостепової і степової зон в умовах слабоаридного клімату з добре вираженою його сезонною контрастністю. Ґрунтоутворювальними породами тут найчастіше є карбонатні високопористі лесові і лесоподібні суглинки і глини легкі. Активна мінералізація і гуміфікація опадів багатой трав'яної рослинності та її потужної кореневої системи впродовж відносно вологого і теплого весняно-ранньолітнього періоду змінюється періодом поліконденсації – ускладнення новоутворених гумусових речовин у наступні жарку і посушливу та морозну пори року. В результаті у верхній частині профілю ґрунту і формується темно-забарвлений до чорного гумусово-аккумулятивний горизонт з високим вмістом (до 8-10% і більше) перегною та біофільних елементів, включно і Кальцію. Нижня частина профілю чорноземів – це зазвичай горизонт акумуляції карбонатів. Верхні горизонти чорноземів на лесових породах вирізняються пухким структурним складенням і грудкувато-зернистою структурою, нейтральною чи близькою до неї реакцією, високою ємністю катіонного обміну (до 40-50 і навіть 60 ммоль·екв/100 г) з домінуванням увібраного Кальцію (до 80-90% ємності), високою забезпеченістю елементами живлення рослин.

Безумовно, природно-екологічні умови невеликого о. Зміїний в акваторії Чорного моря доволі своєрідні і суттєво відмінні від умов утворення «класичних» чорноземів. Поверхня острова складена кислими породами значної міцності (конгломерато-брекчії, конгломерати, пісковики), а кора вивітрювання цих порід малопотужна (до 25-40, рідко 60-70 см), сильнокам'янисто-щебенувата. В результаті низкою особливостей і вирізняються процеси генези, морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземних ґрунтів острова, що з різною детальністю відмічалось у публікаціях [1-8] та ін.

У зв'язку з викладеним *мета дослідження* – з'ясувати географо-генетичні особливості чорноземних ґрунтів о. Зміїний як «дзеркала» своєрідних його природно-екологічних умов. Відповідно *об'єктом дослідження* є чорноземні ґрунти острова. *Предмет дослідження* – чинники і процеси утворення цих ґрунтів, географо-генетичні особливості їхньої морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей та тенденції сучасної зміни.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В статті використані результати багаторічного вивчення, починаючи з 2003-2005 і до 2015-2018 рр., природно-екологічних умов території о. Зміїний, чинників і процесів утворення, географії та тенденцій сучасної зміни ґрунтів, і чорноземних зокрема, їхніх морфолого-генетичних особливостей, речовин-

но-хімічного складу і властивостей. Дослідження проводились на 9 ключових ділянках і 6 ландшафтних (грунтово-рослинно-оролітологічних) профілях-трансектах на різних геоморфолого-гіпсометричних та експозиційно-схилкових рівнях поверхні (рис. 1).

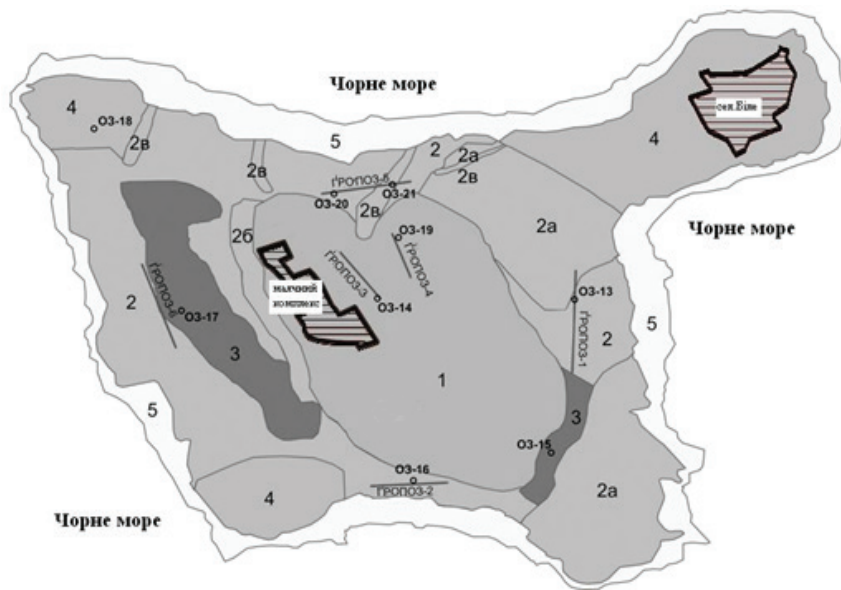


Рис. 1. Карта-схема ключових ділянок досліджень та ґрунтово-рослинно-оролітологічних профілів на о. Зміїний (укладачі – Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, А. О. Буяновський, І. В. Леонідова)

#### Умовні позначення

°ОЗ-13...21 – ключові ділянки досліджень;

ГРОПОЗ-1...6 – ландшафтні (ґрунтово-рослинно-оролітологічні) профілі;

1...5 – геоморфо-гіпсометричні рівні (зони) поверхні острова:

1 – рівень (зона) вершинно-вододільного гребенеподібного плато і привододільних спадистих схилів; 2 – рівень (зона) схилкових місцевостей ухилом до 3-5(6)°, в межах яких виділено: 2а – кам'янисто-схилкові урочища в південно-східній та північно-східній частинах, 2б – середня третина схилу західної експозиції ухилом до 5-6°, 2в – урочища улоговин на північному схилі; 3 – рівень (зона) делювіально-аккумулятивних підніж схилів; 4 – рівень (зона) давніх морських терас; 5 – рівень (зона) узбережних крутосхилів і урвищ та фрагментарних ділянок сучасної морської тераси.

Більшість ключових ділянок досліджень і ландшафтних профілів закладено у заповідній зоні острова, де у кращому стані вихідні природні умови, і зокрема степові трав'яні ценози, порівняно із господарською частиною території, значно порушеною господарською діяльністю та військово-оборонним використанням. При виконанні робіт і досліджень використано загальноприйняті в ґрунтознавчо-географічній практиці *методи* польового і лабораторно-аналітичного вивчення та картографування ґрунтів [9, 10 та ін.] із залученням аеро- і

космічних знімків території. Основними методами ґрунтово-генетичних досліджень на острові були порівняльно-географічний, профільно-морфологічний та порівняльно-аналітичний. Достатньо детально і повно методи та методика проведених досліджень висвітлені в публікації [8, с. 18-27].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

*Компоненти природно-екологічного середовища острова як чинники чорноземоутворення та їхній ґрунтоутворювальний потенціал.* Як зазначалось вище, поверхня о. Зміїний складена щільними кислими породами палеозойського віку, які повсюдно виходять на денну поверхню, займаючи від 5-10 до 30-50% території, а інколи й більше. Кора вивітрювання цих порід малопотужна і сильнокам'янисто-щебенювата. Клімат району острова помірно континентальний з тривалим жарким літом і короткою м'якою зимою. Річна кількість опадів біля 300-350 мм, випаровуваність же за рік сягає 800-1000 мм. Встановлено, що схили північної і західної експозицій острова дещо краще вологозабезпечені порівняно із схилами південної і східної частин його території. Практично цілорічно на поверхню острова з атмосферними опадами і відкладеннями та безпосередньо з моря поступають солі, головно хлориди і сульфати Натрію [4].

Ділянки поверхні між виходами щільних порід на 75,5% площі острова покриті практично незайманою степовою різнотравно-злаковою рослинністю. Сприятливіші умови для розвитку рослинності на делювіально-аккумулятивних підніжжях схилів та днищах понижень, а також на дещо краще вологозабезпечених західній і північній схилових частинах території. Сумарна біомаса трав'яних степових фітоценозів тут сягає 70-85 до 110 т/га, в межах же ксероморфніших східної і південної частин території вона у 3-4 (5) рази менша. Біля 60-70% біомаси трав зосереджено в горизонті ґрунтової дернини Hd + наземному шарі степової повсті Hc. Основна маса коріння трав сконцентрована у періодично зволожену та менш кам'янистому верхньому гумусово-аккумулятивному горизонті профілю Hq чи H до глибини пересічно 15-25 см. Встановлено надзвичайно високу здатність ґрунтової дернини і наземної повсті та верхніх високогумусних горизонтів ґрунтів акумулювати й утримувати атмосферну вологу. Поверхневий же, й особливо підґрунтовий стік на ділянках з покривом трав'яної рослинності мало інтенсивні і швидкоплинні [3].

Проведена нами вперше оцінка ґрунтоутворювального потенціалу природних чинників ґрунтоутворення на острові [5] засвідчила пріоритетність біологічного чинника, передусім степової трав'яної рослинності та її біомаси в утворенні чорноземів, оскільки визначає особливості процесу утворення і накопичення гумусу, формування морфології їхнього профілю, складу і властивостей та рівня природної родючості. Високозначимим є потенціал щільних кислих порід та малопотужної кам'янистої кори їх вивітрювання. Потужність ґрунтоутворювальної товщі, її літологія, склад і властивості суттєво впливають

на процес утворення, морфолого-генетичні особливості, речовинно-хімічний склад і властивості сформованих на цих породах ґрунтів. Мала потужність ґрунтоутворювального субстрату є перешкодою для формування потужної кореневої системи рослин, а відповідно й потужнопрофільних ґрунтів. Сформувались тут пересічно неповнорозвинені і короткопрофільні чорноземні ґрунти із потужністю гумусового горизонту до 25 і 25-45 см відповідно (рис. 2). А сильна кам'янистість ґрунтоутворювальної товщі і сформованих на ній ґрунтів зумовлює дуже високу їх водопроникність та швидку зміну поверхневого стоку води на підґрунтовий. В результаті навіть на схилових ділянках поверхні під покривом трав'яної рослинності розвиток процесів ерозії ґрунтів малоімовірний. При порушенні же чи зведенні покриву трав'яної рослинності на схилах ухилом 3-5 (6)° констатуються прояви слабкої чи навіть до середньої еродованості ґрунтів.

ґрунтоутворювальним потенціалом клімату та атмосферно-хімічних умов острова зумовлюються сезонні відмінності процесів гуміфікації органічних решток, гумусоутворення і гумусонакопичення, засолення, а ймовірно, і осолонцювання ґрунтів. Потенціалом рельєфу, а точніше його рівнево-гіпсометричними та експозиційно-схилівими відмінностями, спричинюється просторова диференціація процесів формування морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей чорноземних ґрунтів, до характеристики яких і переходимо.

*Особливості морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей чорноземних ґрунтів острова.* Деякі результати польового і лабораторно-аналітичного вивчення характеризованих чорноземних ґрунтів наведено у табл. 1. Навіть ознайомлення нашвидку із наведеними даними дає підстави стверджувати, що морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземів острова сформувались і продовжують формуватись під визначальним впливом малопотужної кам'янистої кори вивітрювання щільних кислих порід. Впливом ґрунтоутворювальної товщі зумовлені їхня щербистість-кам'янистість, короткопрофільність і кислотність, які посилюються до низу профілю, зазвичай піщано-легкосуглинковий і супіщаний гранулометричний склад дрібнозему, некарбонатність і збідненість основами.

Характеризуються чорноземи квазірівноважно-динамічним режимом засоленості залежно від погодно-кліматичних умов та атмосферно-хімічних процесів впродовж року. Найвищою по профілю зазвичай є концентрація легкорозчинних солей у поверхневому горизонті ґрунтової дернини Hd (пересічно 0,3-0,4 %). Тут, очевидно, акумулюється не тільки волога атмосферних опадів, а й поступаючі з ними і атмосферними відкладеннями та безпосередньо з моря солі. Засоленість же по профілю ґрунтів доволі неоднорідна як по території острова, так і в межах геоморфно-гіпсометричних рівнів поверхні – найчастіше від 0,15-0,20 до 0,30-0,40 % (табл. 1).

Чорноземні ґрунти острова слабо мікроагреговані і практично безструктурні, на відміну від чорноземів півдня України на лесових породах. Вірогідно,

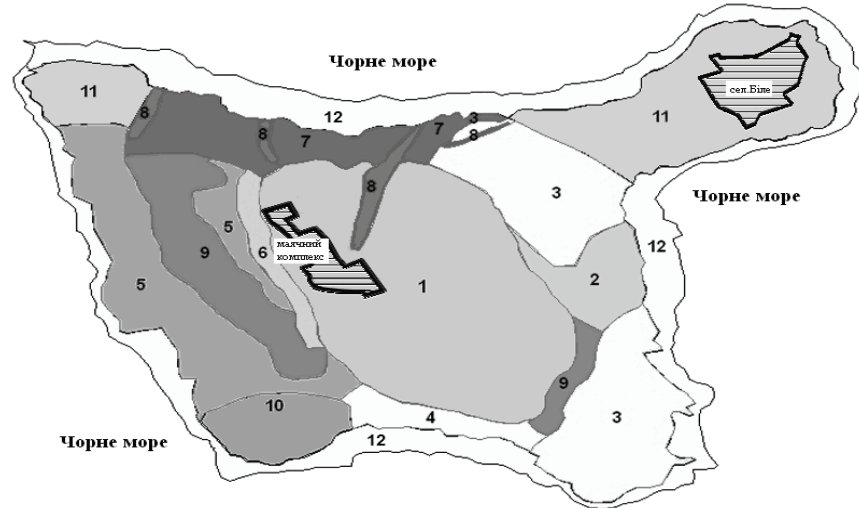


Рис.2. Карта-схема ґрунтів острова Зміїний  
(укладачі – Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, А. О. Буяновський, І. В. Леонідова)

Умовні позначення

- Рівень (зона) вершинно-вододільного гребенеподібного плато і приводільних спадистих схилів**
- 1** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 30-50% та виходами щільних порід і їх грубоуламкових розсіпів до 10-20%
- Рівень (зона) схилів місцевостей**
- 2** Схили східної, північно-східної та південно-східної експозиції  
Чорноземи неповнорозвинені в поєднанні з чорноземами короткопрофільними до 30% слабозмиті\* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 20-30%
- 3** Чорноземи неповнорозвинені з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів більше 50%  
Схили південної експозиції
- 4** Чорноземи неповнорозвинені слабозмиті\* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 10-20%  
Схили західної експозиції
- 5** Чорноземи неповнорозвинені в поєднанні з чорноземами короткопрофільними до 20% слабозмиті\* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 10-20%
- 6** Чорноземи неповнорозвинені середньозмиті\* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів до 20-30%  
Схили північної експозиції
- 7** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 30-50% слабозмиті\* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 20%
- 8** Чорноземи наміті лучнуваті по днищах улоговин
- Рівень (зона) делювіально-аккумулятивних місцевостей підніж схилів**
- 9** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 10% з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів біля 10%
- Рівень (зона) давніх морських терас**
- 10** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 30-50% з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів біля 10%
- 11** Чорноземи неповнорозвинені локально слабородовані\* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 30-50%
- Рівень (зона) узбережних крутосхилів та урвищ**
- 12** Виходи щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів із фрагментами примітивних ґрунтів на кам'янисто-щебенюватому субстраті

\* Примітка: Прояв ерозії вірогідний при порушенні чи зведенні покриву степової трав'яної рослинності



Таблиця 1  
Загальні відомості про будову профілів, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземних ґрунтів о. Зміїний

Розріз, ґрунт*	Горизонт	Глибина, см	Вміст скелету, % від маси	Фіз. глина		Показники гумусового стану	рН <sup>водн.</sup> рН <sup>сол.</sup>	Гідрол. кислотність	Сума увір. катіонів--основ		Супінь наявності основ. вим., %	Омін. Na <sup>+</sup> , %
				Σ со-лей	% від маси дрібнозему				гумус	С <sub>тк</sub> : С <sub>тв</sub>		
1	2	3	4	5		6		7		8	9	10
<b>Геоморфно-гіпсометричний рівень (зона) верхинно-вододільного плато і приводільних похилих схилів</b>												
ОЗ-19, Чн	Нq	5-15	61,5	0,22	25,1	14,6	3,2	5,40 4,95	13,13	35,50	73,0	3,38
	Нрq	16-24	73,6	0,39	28,3	14,6	3,3	4,95 4,30	18,81	30,37	61,8	6,28
	Рнq	24-34	76,9	0,72	32,2	10,9	3,5	4,30 3,70	22,75	24,63	52,0	10,96
<b>Геоморфно-гіпсометричний рівень (зона) схилових місцевостей ухилом до 3-5°</b>												
ОЗ-13, схил схід. експ., Чн	Нq	4-14	70,1	0,15	25,2	17,9	2,4	4,75 3,80	24,06	23,30	49,2	3,56
	Нрq	14-23	85,8	0,15	25,1	15,1	2,5	4,15 3,28	35,00	19,10	35,3	8,48
	Рнq	23-32	81,0	0,14	26,7	8,5	2,5	4,26 3,15	25,38	9,78	27,8	12,68
ОЗ-16, схил півд. експ., Чн	Нq	5-15	61,8	0,15	23,0	13,4	не визн.	4,93 4,00	18,81	20,44	52,1	6,95
	Нрq	17-24	60,3	0,30	24,0	7,7		4,13 3,43	22,75	11,34	33,3	7,76
ОЗ-20, схил півн. експ., Чк	Нq	9-19	70,0	0,16	27,1	18,2	3,3	4,65 3,72	28,44	21,12	42,6	7,95
	Нрq	27-37	58,0	0,13	28,5	14,7	2,7	4,56 3,40	29,31	14,73	33,5	8,69

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>Геоморфно-гіпсометричний рівень (зона) делювіально-аккумулятивних підніж схилів та днищ улоговин</b>												
ОЗ-15, під- ніжжя схилу, Чк	Нтq	7-17	40,2	19,9	0,19	14,8	2,5	<u>5,70</u> 4,75	11,81	27,20	69,7	7,32
	Нq	20-30	46,6	28,2	0,41	14,0	2,9	<u>4,55</u> 3,85	22,31	20,77	48,2	5,58
	Нрq	33-44	52,5	19,2	0,50	12,8	3,0	4,40 3,75	23,19	20,87	48,4	5,17
ОЗ-17, під- ніжжя схилу, Чк	Ртq	44-52	34,0	38,1	0,53	5,0		<u>4,26</u> 3,65	14,88	15,02	50,2	6,33
	Нq	6-16	39,5	22,5	0,09	10,5	не визн.	<u>5,35</u> 4,25	15,75	19,08	54,8	3,51
	Нрq	20-30	47,6	26,3	0,15	7,0		4,90 <u>3,95</u> 4,98 4,03	15,75	16,29	50,8	7,12
ОЗ-21, дни- ще улого-ви- ни, Чл	Н	6-15	38,1	38,1	0,16	12,3	1,7	<u>5,78</u> 4,85	10,06	14,80	46,2	6,28
	[Н]	20-30	56,1	35,2	0,11	13,4	2,2	<u>5,50</u> 4,20	10,94	34,41	75,9	4,74
	Нрqг	40-50	56,0	35,7	0,15	13,5	3,6	<u>5,25</u> 3,86 <u>5,30</u> 3,85	17,50	23,82	57,7	8,06
	Нрqг	60-70	65,0	40,9	0,09	5,9	не визн.	13,13	15,46	54,1	13,78	

\* Індекси ґрунтів: Чн – чорноземні неповнорозвинені ґрунти, Чк – чорноземні короткопрофільні ґрунти; Чл – лучно-південночорноземний намитий ґрунт

як зазначалось у наших публікаціях [1, 8 та ін.], це зумовлено солонцюватістю чорноземів і низьким вмістом коагуляторів у структурних «клеях», зокрема гумату Са (фракції ГК-2), роль якого в утворенні структури та її водоміцності є визначальною [11 та ін.].

Заслуговують на увагу результати вивчення гумусового стану чорноземів острова, зокрема вмісту і розподілу гумусу по профілю ґрунтів та його якісного складу (табл. 1). Результати досліджень засвідчують дуже високий вміст гумусу як у верхніх гумусово-акумулятивних горизонтах (від 10-12 до 15-18 %), так і до низу профілю (5-8, до 11 %). Відношення  $C_{ГК} : C_{ФГ}$  зазвичай в межах 2,5-3,3, що загалом властиво ґрунтам чорноземного типу. Водночас фракційний склад гумусу характеризованих чорноземів ґрунтів суттєво відмінний від складу гумусу чорноземів на лесових породах. Зокрема, у складі гумусу тут різко домінує фракція ГК-1 – «вільних» (новоутворених) і зв'язаних з півтораксидами Fe і Al бурих ГК – 65-75 % від загальної суми ГК у верхніх горизонтах, донизу профілю зростає до 80-84 %. Такий аномально високий вміст у чорноземах острова фракції ГК-1 пояснюється [1, 2, 8] активною взаємодією новоутворених ГК з «молодими» оксидами Fe і Al – продуктами вивітрювання кислих щільних порід мінеральної основи ґрунту. Це разом із підвищеним вмістом відповідних фракцій фульвокислот (ФК-1 та ФК-1а), найімовірніше, і є одною із причин сильної кислотності ґрунтів острова. Другою специфічною особливістю досліджуваних ґрунтів є незвично низький вміст чи й відсутність у складі гумусу типової для чорноземів фракції темних ГК, зв'язаної з Са (фракції ГК-2). Дуже низький вміст цієї фракції (зазвичай 1-2, до 3-4 %) виявлено лише у верхніх гумусово-акумулятивних горизонтах, нижче по профілю вона відсутня зовсім.

Наведені результати досліджень дозволяють зробити два висновки стосовно процесів гумусо- і чорноземоутворення на острові. По-перше, гумус чорноземів утворюється, вірогідно, як із опадів трав'яної рослинності, так й із прижиттєвих водорозчинних органічних і органо-мінеральних виділень коріння трав. Власне у складі останніх, як встановлено В. В. Пономарьовою і Т. О. Плотніковою [11], присутні у значній кількості чорні гумінові кислоти із домінуванням фракції ГК-2, зв'язаної із Са. Оскільки основна маса коріння трав на острові зосереджена у періодично зволоженому та менш кам'янистому горизонті Нq чи Н до глибини пересічно 20-30 см – лише в цьому горизонті нами й фіксується наявність фракції ГК-2. Очевидно, при збереженні покриву степової трав'яної рослинності як вміст цієї фракції, так і глибина її низхідного поширення по профілю буде зростати. *І висновок другий.* Зазвичай вважається, що сталість чорноземного процесу й утворених чорноземних ґрунтів забезпечується наявністю карбонатів Са в материнській породі чи профілі ґрунтів. Оскільки в умовах острова як породи, так й утворені на них ґрунти не карбонатні, вірогідно, сталість процесу чорноземоутворення тут зумовлюється самою біохімічною сутністю цього процесу. Очевидно, гумусові речовини, які здатні осаджуватись новоутвореним кальцієм, утримують його від вимивання

і сприяють акумуляції в профілі, що встановлено дослідженнями ще В. В. Пономарьової і Т. О. Плотнікової [11, с. 123].

Таким чином, в природо-екологічних умовах острова виразно прослідковується тенденція до прогресуючого посилення чорноземних властивостей і характеристик тутешніх ґрунтів. Це зокрема наростання потужності профілю та його гумусово-акумулятивного горизонту, покращення якості гумусу і збільшення в ньому долі фракції ГК-2, зростання вмісту основ та елементів живлення рослин біогенної природи і зниження при цьому ступеня кислотності. Цими особливостями процесів генези характеризованих чорноземних ґрунтів, на нашу думку, й визначається направленість подальшої їхньої еволюційної зміни, до з'ясування якої і переходимо.

*Вірогідні сценарії еволюційної зміни чорноземних ґрунтів острова.* Отримані результати багаторічного вивчення процесів генези острівних чорноземних ґрунтів, особливостей і просторових відмінностей їх морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей, оцінки стану залежно від ступеня антропогенного впливу і порушення / зведення при цьому покриву трав'яної рослинності дають підстави спрогнозувати вірогідні напрямки їхньої подальшої еволюції. Можна говорити, мінімум, про два сценарії зміни острівних чорноземів залежно від стану природно-господарського середовища і тенденції його зміни – *екологічно оптимістичний* за умови збереження покриву степової трав'яної рослинності і прогресуючого зростання еколого-ресурсного потенціалу біогеоценозів, а відповідно і прогресуючої інтенсифікації процесу чорноземоутворення та *екологічно загрозливий* при суттєвому погіршенні стану природно-екологічного середовища.

Екологічно оптимістичний сценарій зміни чорноземів острова вірогідний на більшій його частині, покритій практично незайманою степовою трав'яною рослинністю. Це територія в зоні суходільного заказника в межах узбережнокрутосхилового рівня поверхні на північному-заході, півдні і сході острова та прилеглих до неї схилових місцевостей нижче вершинно-вододільного рівня. На поверхню і в ґрунтову товщу тут щорічно поступатиме все більша маса трав'яного опаду, що засвідчує прогресуючу інтенсивність біоколообігу хімічних елементів і речовин. У результаті під покривом трав'яної рослинності зростатиме потужність поверхневого органогенного горизонту Нс + Нд, який і слугує основним джерелом гумусо- та чорноземоутворення. Поступово збільшуватимуться потужність як гумусово-акумулятивного горизонту, так і профілю ґрунтів загалом шляхом наростання їх товщі догори [8]. Оскільки степова трав'яна рослинність є *кальцієфільною*, з інтенсифікацією процесу чорноземоутворення верхні горизонти ґрунтів збагачуватимуться Кальцієм, знижуватиметься їхня кислотність, а в складі гумусу зростатиме вміст фракції ГК-2. При цьому під покривом трав'яної рослинності практично виключатимуться прояви ерозії ґрунтів. Для забезпечення подальшої еволюції чорноземів острова за екологічно оптимістичним сценарієм необхідно зберегти покрив степової

трав'яної рослинності і регламентувати господарське втручання, а при можливості – й знизити його нинішній ступінь.

Найбільша ж вірогідність *екологічно загрозливого сценарію* направленості ґрунтотворення та еволюції чорноземних ґрунтів острова на трьох локальних ділянках зведення чи розрушення покриву степової трав'яної рослинності в межах господарської функціональної зони. Це територія в межах селища Біле, доволі великої площі контур у центральній вершинно-вододільній частині з ділянками колишніх і нинішніх військово-оборонних об'єктів та складів нафтопродуктів і непридатної техніки, а також територія нинішнього складу нафтоцистерн у південно-західній частині острова. На фоні розрідженої і сильно пригніченої, а частіше й відсутності природної трав'яної рослинності в межах цих контурів візуально різко виділяються ділянки девеґетації та розпушеності, забрудненості нафтопродуктами чи ерозії ґрунтів площею від 100-200 до 400-500 м<sup>2</sup>. На таких ділянках необхідне, насамперед, проведення спеціальної землерекультивації з обов'язковим наступним відновленням покриву трав'яної рослинності.

## ВИСНОВКИ

1. Чорноземні ґрунти о. Зміїний формуються на малопотужній (зазвичай 25-40, до 50 см) кам'янисто-щебенюватій корі вивітрювання щільних кислих порід під покривом практично незайманої степової трав'яної рослинності за цілорічного поступання солей, головню хлоридів і сульфатів Натрію. Сумарна біомаса трав на краще вологозабезпечених схилах західної і північної експозиції сягає 75-85, до 110 т/га, в межах же ксероморфніших східної і південної частин острова вона у 3-5 разів менше. 60-70 % біомаси трав зосереджено в горизонті ґрунтової дернини Hd + наземному шарі степової повсті Hc, які здатні запасати атмосферну вологу, а певною мірою і легкорозчинні солі. Поверхневий же стік атмосферної води на ділянках з покривом трав'яної рослинності практично відсутній, відповідно не проявляється тут ерозія ґрунтів. Особливістю процесу чорноземоутворення є наростання потужності гумусово-акумулятивного горизонту і профілю ґрунтів догори по мірі зростання біопродуктивності трав'яної рослинності.

2. Низкою особливостей вирізняється морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземних ґрунтів острова. Вони короткопрофільні, щебенювано-кам'янисті, некарбонатні, практично безструктурні, кислі, різною мірою засолені (0,15-0,20, до 0,30-0,40 %), солонцюваті (4-8, до 11-13 % Na), однак без солонцево-ілювіальної диференціації профілю. Дуже високий у верхніх горизонтах ґрунтів вміст гумусу (10-12, до 15-18 %) з типово чорноземним відношенням  $C_{ГК}:C_{ФГ} - 2,5-3,3$ . Однак, у складі гумусу домінує фракція ГК-1 (65-75 у верхніх і 80-84 % у нижніх горизонтах) за дуже низького вмісту (1-2, до 3-4 %) чи й відсутності типово чорноземної фракції ГК-2. Зважаючи на зазначені географо-генетичні особливості, доречною є пропозиція рецензентів підготовленого до опублікування варіанта цієї статті професорів З. П. Паньків

та В. І. Михайлюка діагностувати-класифікувати чорноземні ґрунти о. Зміїний чорноземоподібними.

3. Встановлено тенденцію до незворотно-поступального посилення чорноземних властивостей в ґрунтах острова – наростання потужності гумусово-аккумулятивного горизонту і профілю загалом, збільшення суми увібраних катіонів-основ та запасів гумусу і долі фракції ГК-2 в ньому, зниження кислотності, зростання запасів елементів живлення рослин. Спрогнозовано два сценарії еволюційної зміни чорноземних ґрунтів – *екологічно оптимістичний* на більшій частині території за умови збереження покриву трав'яної рослинності та *екологічно загрозливий* на ділянках посилення антропогенного впливу, порушення і забруднення (головно нафтопродуктами) поверхні та розрушення/зведення покриву природної трав'яної рослинності. Рекомендуються заходи зі збереження унікального степового ландшафту острова зі своєрідними чорноземними ґрунтами.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біланчин Я. М. Дослідження ґрунтового покриву о. Зміїний [Текст] / Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, А. О. Буяновський // Острів Зміїний. Абіотичні характеристики: монографія / відп. ред. В. І. Медінець; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. – Одеса: Астропринт, 2008. – С. 54-79.
2. Біланчин Я. М. Про генетичну природу чорноземів о. Зміїний, їх речовинно-хімічного складу і властивостей [Текст] / Я. М. Біланчин, Л. М. Гошуренко, І. В. Свідерська // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2009. – Т. 14. – Вип. 7. – С. 240-245.
3. Біланчин Я. М. Біомаса степових фітоценозів та ґрунти різних геоморфогенно-гіпсометричних рівнів (зон) поверхні острова Зміїний [Текст] / [Я. М. Біланчин, А. О. Буяновський, І. В. Свідерська, М. Й. Тортик] // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2009. – Т. 14. – Вип. 16. – С. 31-41.
4. Біланчин Я. М. Атмосферні опади і відкладення та води підґрунтового стоку острова Зміїний [Текст] / Я. М. Біланчин, В. І. Медінець, Л. М. Гошуренко, В. З. Піщик // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2013. – Т. 18. – Вип. 1 (17) – С. 116-132.
5. Біланчин Я. М. Ґрунтотворний потенціал природних чинників ґрунтоутворення острова Зміїний [Текст] / Я. М. Біланчин, І. Леонідова // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. географ. – 2013. – Вип. 44. – С. 17-23.
6. Біланчин Я. М. Карта ґрунтів острова Зміїний [Текст] // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. наук. збірник. Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА (5-9 липня 2010 р., м. Житомир) / [Я. М. Біланчин, А. О. Буяновський, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, І. В. Свідерська]. – Кн. друга. – Житомир: Рута, 2010. – С. 10-12.
7. Леонідова І. В. Особливості процесу чорноземоутворення на острові Зміїний [Текст] / І. В. Леонідова // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2017. – Т. 22. – Вип. 1 (30) – С. 102-112.
8. Леонідова І. В. Географо-генетичні особливості ґрунтотворення на острові Зміїний [Текст]: монографія / І. В. Леонідова, Я. М. Біланчин (наук. ред.). – Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2017. – 198 с.
9. Александрова Л. Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению [Текст] / Л. Н. Александрова, О. А. Найденова. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 290 с.
10. Позняк С. П. Картографування ґрунтового покриву [Текст]: навч. посіб. / С. П. Позняк, Є. Н. Красеха, М. Г. Кіт. – Львів: Видавн. центр ЛНУ, 2003. – 500 с.
11. Пономарева В. В. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения) [Текст] / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.

### REFERENCES

1. Bilanchyn, Ya. M., Zhantalay, P. I., Torky, M. Y., Buyanovskiy, A. O. (2008), «Doslidzhennia gruntovoho pokryvu o. Zmiinyu» [«Studies of the Zmiinyi island soil cover»] *Ostriv Zmiinyi. Abiolychni kharakterystyky: monohrafiya [Zmiinyi island. Abiotic characteristics: monograph]*, Odessa: Astroprint, pp. 54-79.
2. Bilanchin Ya. M., Goshurenko L. M., Sviderska I. V. (2009), Pro henetychnu pryrodu chornozemiv o. Zmiinyu, yikh rehovynno-khimichnoho skladu i vlastyvostey [Genetic nature of Zmiinyi island chornozems, nature of

- their peculiarities and substantive and chemical composition], *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 14, No. 7, pp. 240-245.
3. Bilanchyn, Ya. M., Buyanovskiy, A. O., Sviderska, I. V., Tortyk, M. Y. (2009), Biomasa stepovykh fitosenoziv ta grunty riznykh heomorfohenno-hipsometrychnykh rivniv (zon) poverkhni ostrova Zmiinyy [Steppe phytocoenosis biomass and different morphogenic and gipsometrical levels (zones) of Zmiiny island surface soils], *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 14, No. 16, pp. 31-41.
  4. Bilanchyn, Ya. M., Medinets, V. I., Goshurenko, L. M., Pitsy, V. Z. (2013), Atmosferni opady i vidkladennia ta vody pidgruntovoho stoku ostrova Zmiinyy [Atmospheric precipitation, atmospheric sediments, and subsoil runoff on Zmiiny island], *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 18, No. 1 (17), pp. 116-132.
  5. Bilanchyn, Ya. M., Leonidova, I. V. (2013), Gruntotvorni potentsial pryrodnykh chynnykiv gruntotvorennia ostrova Zmiinyy [Soil formation potential of natural soil formation factors of Zmiiny island], *Herald of Lviv National University. Series: Geographical sciences*, Vol. 44, No. 1 (17), pp. 17-23.
  6. Bilanchyn, Ya. M., Zhantalay, P. I., Tortyk, M. Y., Buyanovskiy, A. O. (2010), Kartohrafuvannya gruntovoho pokryvu i stvorennia gruntovoyi karty ostrova [Soil layers mapping and soil map creation of the Zmiiny island], *Agrokhimiya i Gruntoznavstvo*, Proceedings of the *Mizhvidomch. nauk. zbirnyk. Spets. vypusk do VIII z'izdu UTHA (Ukrainian, Zhytomyr, July 5-9)*, Zhytomyr: Ruta, pp. 10-12.
  7. Leonidova, I. V. (2017), Osoblyvosti protsesu chornozemotvorennia na ostrovi Zmiinyy [Peculiar features of the Black soil formation processes on Zmiiny island ] *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 22, No. 1 (30), pp. 102-112.
  8. Leonidova, I. V., Bilanchyn, Ya. M., (2017), *Heografo-genetychni osoblyvosti gruntotvorennia na ostrovi Zmiinyy: monohrafiia* [Geographic and genetic peculiarities of soil formation on Zmiiny island], Odesa: Odesa National University, 198 p.
  9. Aleksandrova, L.N., Naidenova, O.A. (1986), *Laboratorno-praktycheskye zaniatya po pochvovedeniiu* [Laboratory-practical employments on soil science], Leningrad: Ahropromydat, 290 p.
  10. Poznyak, S. P., Krasnykh Ye. N., Kit, M. G. (2003), *Kartohrafuvannya gruntovoho pokryvu: navch. posib* [Soil cover mapping: Manuel], Lviv: Lviv National University, 500 p.
  11. Ponomariova, V. V., Plotnikova, T. A. (1980), *Gumus i pochvoobrazovanie (metody i rezultaty izucheniya)* [Humus and soil formation (research methods and results)], Moscow: Nauka, 222 p.

Надійшла 12. 03. 2019

**Я. М. Биланчин**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**И. В. Леонидова**<sup>2</sup>, канд. геогр. наук, ассистент

**А. А. Буяновский**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**Н. И. Тортик**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент

<sup>1</sup>Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра географии Украины, почвоведения и земельного кадастра  
Шампанский переул., 2, Одесса, 65058, Украина  
grunt.ggf@onu.edu.ua

<sup>2</sup>Одесский государственный аграрный университет,  
кафедра геодезии и природопользования  
ул. Пантелеймоновская, 13, Одесса, 65012, Украина  
leonidova999@gmail.com

## **ЧОРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ – ГЕОГРАФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ ЭВОЛЮЦИИ**

### **Резюме**

В статье обобщены и анализируются результаты многолетнего, начиная с 2003-2005 гг., изучения условий, процессов образования и географо-генетических особенностей черноземных почв о. Змеиный. Установлены тенденции

современных процессов черноземообразования и вероятные сценарии эволюционного изменения черноземов острова. Обосновано стратегию мероприятий по сохранению уникального степного ландшафта острова с генетически своеобразными черноземными почвами.

**Ключевые слова:** остров Змеиный, черноземные почвы и их географо-генетические особенности, вероятные сценарии эволюции островных черноземов.

**Ya. M. Bilanchyn**<sup>1</sup>

**I. V. Leonidova**<sup>2</sup>

**A. O. Buyanovskiy**<sup>1</sup>

**M. Yo. Tortyk**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Geography of Ukraine, Soil science and Land cadaster,  
Shampagne Lane, 2, Odessa, 65058, Ukraine  
grunt.ggf@onu.edu.ua

<sup>2</sup>Odessa State Agrarian University,  
Department of Geodesy and Nature Management,  
Panteleimonovskaya St., 13, Odessa, 65012, Ukraine  
leonidova999@gmail.com

## **CHERNOZEM SOILS OF ZMIINY ISLAND – GEOGRAPHIC-GENETIC FEATURES AND TRENDS OF EVOLUTION**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** Even the first researchers of the nature of the small (20.5 hectares) rocky Zmiiny Island in the northwestern Black Sea region visually diagnosed the soil there with black earth. However, the first special studies of the genetic nature of morphology, substance-chemical composition and properties of the chernozem soils of the island were conducted only from 2003-2005. The aim of the research is to establish geographic and genetic features of the soils of the island as a mirror of its specific natural and ecological conditions.

**Data & Methods.** The materials cited in the article were obtained as a result of carrying out a considerable amount of field and laboratory-analytical work and research and mapping of soils of Zmiiny Island. Peculiarities of formation of chernozem soils on the island morphology, substance-chemical composition and properties and trends of modern change are analyzed using the methodological principles of the process-genetic paradigm and the results of many years of research.

**Results.** Chernozem soils on the island are formed on a low-strength (25-40, up to 50 cm) rocky-gravelly crust of weathering of dense acidic rocks under the cover of almost virgin steppe herbaceous vegetation and year-round salting from the sea, mainly chlorides and Na sulfates. About 60-70% of the biomass of grasses is concentrated in the horizon of the ground turf Hd + on the ground layer of the steppe fume Ns, which can store a significant amount of atmospheric moisture. Surface runoff of surface water on areas with herbaceous vegetation is practically absent, therefore soil erosion is not manifested. The peculiarity of the process of black soil formation on the island is the increase in the capacity of the humus and accumulative



horizon and the profile in general upwards direction as the bio-productivity of herbaceous vegetation increases.

The chernozem soils, which were formed, are short-profile, gravel-stony, non-carbonate, practically non-structural, acidic, varyingly saline and solonettious, but without solonchok profile differentiation. The humus content in the upper horizons is very high (10-12, up to 15-18%), it is typical of the chernozem composition of the  $C_{\text{humic acid}} : C_{\text{fulvic acid}}$  (2,5-3,3), but with a sharp dominance of the fraction of HA-1 (70% and more) and very low content (1-2, up to 3-4%) or lack of typical chernozem fraction of HA-2. It is established that there is a tendency of irreversible constant increase of the chernozem properties and characteristics in soils – increase in the capacity of the humus and accumulative horizon and the profile in general, increase of the amount of absorbed cation-bases and reserves of humus and the content of the fraction of HA-2, decrease of acidity, increase of reserves of nutrition elements of plants. Two scenario of soil evolution is forecasted – ecologically optimistic provided the herbaceous vegetation is kept, and ecologically threatening at three sites of violation and contamination of the surface and destruction/erosion of the cover of herbal vegetation within the economic functional zone. We recommend to take measures for preservation of the unique steppe landscape of the island with genetically peculiar chernozem soils.

**Keywords:** Zmiiny Island, chernozem soils and their geographic and genetic features, probable scenarios of the evolution of island chernozem soils.

УДК 631.4(477.74): 504.53

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169714

**С. В. Домусчи**, аспірант**В. І. Тригуб**, канд. геогр. наук, доцент

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова,

кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру,

Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, Україна

grunt.ggf@onu.edu.ua.

## ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ СЕЛА РОЗІВКА НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

У статті аналізується вплив господарської діяльності сільського населення на деякі фізико-хімічні властивості ґрунтів та їх екологічний стан. Розглянуто основні джерела забруднення ґрунтів села. Визначено вміст гумусу та сольовий склад досліджуваних ґрунтів. Для оцінки екологічного стану ґрунтового покриву села використано метод біотестування за допомогою рослинних тест-систем. В якості тест-культури використано горох сорту Green Peas Maxigolt. Результати визначення морфометричних показників Green Peas Maxigolt та фітотоксичного ефекту засвідчують, що основними чинниками, які впливають на проростання і розвиток рослин в умовах господарської діяльності сільського населення є не показники родючості ґрунтів, а забруднення їх різними токсичними речовинами.

**Ключові слова:** ґрунти села, господарська діяльність, біотестування, фітотоксичність.

### ВСТУП

Сучасному етапу розвитку ґрунтознавства притаманне постійне зростання інтересу до процесів зміни ґрунтового покриву під впливом діяльності людини, що обумовлено збільшенням антропогенного навантаження як на природне середовище загалом, так і ґрунтового покриву зокрема.

Найбільших змін зазнають ґрунти урбанізованих територій, особливо в межах великих промислових міст. «...Місто – «живий організм» з ослабленою імунною системою, що втратив здатність до самовідновлення і не здатний протистояти негативним факторам середовища...» [6, с. 200]. Тому ґрунтам міських екосистем, їх розвитку, властивостям та функціонуванню на сьогодні приділяють значну увагу. В публікаціях Строганової М. Н., Прокоф'євої Т. В., Герасимової М. І., Добровольського Г. В., Луцишина О. Г., Кучерявого В. П., Волошина І. М., Сараненко І. І., Тітенко Г. В., Тригуб В. І., Домусчи С. В. та багатьох інших вчених висвітлені питання класифікації, систематики, генезису, впливу антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив великих і середніх

міст України, забрудненню їх важкими металами та іншими токсикантами [3-5, 6, 8-10]. Проте мало дослідженим є екологічний стан ґрунтів в межах невеликих поселень (сіл та селищ), де ґрунт є основним засобом виробництва, початковою ланкою трофічного ланцюга «ґрунт → рослина → тварина → людина».

В межах сільських поселень основними забруднювачами є хімічні засоби захисту рослин та добрива, що використовують в сільському господарстві, викиди автотранспорту та окремих підприємств, сміттєзвалища. Зазначені забруднення можуть негативно впливати на якість сільськогосподарської продукції, що вирощується на с/г угіддях та присадибних ділянках сільського населення. Тому дослідження екологічного стану ґрунтового покриву в межах території сіл і селищ є актуальним і потребує детального вивчення.

*Мета роботи* – виявити вплив господарської діяльності сільського населення на екологічний стан ґрунтів. *Об'єктом* дослідження є ґрунтовий покрив території Розівської сільської ради Саратського району Одеської області, *предметом* – окремі фізико-хімічні властивості та екологічний стан ґрунтів.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Наведені матеріали отримано в результаті власних польових і аналітичних досліджень, проведених в 2017-2018 роках. При виконанні робіт використано загальноприйняті методи польового і лабораторно-аналітичного вивчення та фізико-хімічних досліджень і оцінки ґрунтів Розівської сільської ради.

Відбір проб ґрунту проводився з урахуванням розташування основних забруднювачів села (придорожні газони, ділянки біля промислового підприємства, сміттєзвалища та сільськогосподарські угіддя) і в межах природних, умовно чистих зон (присадибні ділянки, паркова зона) (рис. 1). Ґрунтові зразки відбиралися у відповідності до ДСТУ 4287:2004 [11].

Аналітичні дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів проводилися за загальноприйнятими стандартизованими методиками [1]. У відібраних зразках ґрунтів визначали: реакцію ґрунтового розчину – потенціометричним методом, загальний вміст гумусу – методом Тюріна; сольовий склад ґрунтів – методом водної витяжки.

Для оцінки екологічного стану ґрунтового покриву було використано біотестування ґрунтів за допомогою рослинних тест-систем. Біотестування ґрунтів дозволяє встановити токсичність середовища за допомогою тест-об'єктів, які сигналізують про рівень екологічної безпеки або небезпеки незалежно від того, які саме токсиканти і в якому співвідношенні призводять до змін життєво важливих функцій у тест-організмах. Біотестування ґрунтів проводили за методикою А. І. Горової [4]. В якості тест-культури був використаний горох сорту «Максіголт» (Green Peas Maxigolt). Горох вирізняється швидким ростом і майже стовідсотковим проростанням та рекомендується для визначення забруднення ґрунтів. Критерієм токсичності є відсоток зниження ростових по-

казників біоіндикаторів: відсоток проростання насіння, довжина наземної і підземної частини паростків. Величину фітотоксичного ефекту ґрунту розраховували за формулою:

$$\Phi E = (L_0 - L_x) / L_0 * 100,$$

де  $L_0$  – середня довжина кореня рослини, вирощеної на контрольному середовищі;  $L_x$  – середня довжина кореня рослини, вирощеної під впливом токсичного фактора.



Рис. 1. Схема розміщення ключових ділянок

- 1 – парк «Розівка» – рівнинна ділянка на території парку з природною типовою деревною рослинністю; 2 – сільськогосподарські угіддя – рілля, попередній посів – пшениця;  
 3 – вул. Виноградна – придорожня ділянка з трав'яним покривом (1 м від дороги); 4 – ділянка біля промислового підприємства «Одесавинпром» – придорожня вирівняна ділянка з поодинокими кущами і густою трав'яною рослинністю (1 м від дороги, 5 м від підприємства);  
 5 – ділянка біля річки Хаджидер – вирівняна ділянка з типчакowo-ковиловою рослинністю;  
 6 – ділянка неподалік сміттєзвалища – вирівняна ділянка з рідким рослинним покривом;  
 7 – присадибна ділянка – вирівняна ділянка без рослинного покриву

Розмір фітотоксичного ефекту дозволяє виявити ступінь токсичності зразків ґрунту по відношенню до рослини і дає змогу оцінити ступінь екологічної безпеки або небезпеки існування людини на досліджуваній території. За шкалою, запропонованою Григорчуком І. Д. вирізняють 5 рівнів токсичності ґрунтів (табл. 1).

Таблиця 1

**Шкала рівнів токсичності ґрунтів [5]**

<b>Фітотоксичний ефект, %</b>	<b>Рівень токсичності</b>
0-20	Відсутність або слабкий рівень
20,1-40	Середній рівень
40,1-60	Вище середнього рівня
60,1-80	Високий рівень
80,1-100	Максимальний рівень

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Згідно фізико-географічного районування, територія Розівської сільської ради відноситься до Степової зони, Північностепової підзони, Дністровсько-Дніпровського краю, Південномолдовської схилово-височинної області та Арцизько-Саратського району. Клімат помірно континентальний, із м'якою зимою і жарким літом [7]. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами звичайними неглибокими малогумусними, в долинах річок – лучними солонцюватими ґрунтами.

Сільське господарство села Розівка спеціалізується на вирощуванні зернових культур та виноградарстві. В нинішній час село має потужне господарство, спеціалізоване на виробництві винограду і виноматеріалів. Виноробна промисловість села – одна з галузей, що має міжрегіональне та міжнародне значення. Значна кількість продукції вивозиться далеко за межі Одеської області (до Китаю, Великобританії, Франції, Італії, Росії).

Загальновідомо, що більшість забруднюючих речовин накопичується на поверхні ґрунту, що може призводити до зміни їх хімічних і фізико-хімічних властивостей. Для більшості міських ґрунтів, у порівнянні з зональними ґрунтами, характерним є зміщення реакцій середовища у лужний бік. Результати досліджень рН ґрунтів території Розівської сільської ради засвідчили наступну закономірність (табл. 2): всі досліджувані ґрунти мають слабо лужне-лужне середовище і коливаються в межах рН 7,60-7,94. Найвищі значення рН (7,94) визначено у ґрунтах сільськогосподарських угідь, що є несприятливим для засвоєння рослинами основних елементів живлення і може бути обумовленим внесенням сучасних, не завжди сертифікованих мінеральних добрив та гербіцидів.

Однією з найважливіших складових ґрунтової родючості є вміст гумусу. З кількісними та якісними показниками гумусу пов'язані практично всі ключові властивості ґрунтів. Вміст гумусу в досліджуваних ґрунтах території Розівської сільської ради коливається в широких межах – від 2,61% до 6,53%. Природним аналогам за вмістом гумусу відповідають лише ґрунти сільськогосподарських

Таблиця 2  
Показники речовинно-хімічного складу та властивостей досліджуваних ґрунтів

Місце відбору зразка	Гумус, %	pH	ммоль на 100г							%							Сума солей
			HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	
Вулиця Виноградна	2,61	7,63	0,44	0,12	0,12	0,46	0,14	0,03	0,05	0,026	0,004	0,006	0,009	0,002	0,001	0,002	0,050
Парк «Розенфельд»	5,68	7,60	0,43	0,18	1,04	0,52	0,28	0,15	0,70	0,026	0,006	0,050	0,010	0,003	0,003	0,027	0,125
Сільськогосподарські угіддя	3,22	7,94	0,54	0,08	0,40	0,52	0,16	0,04	0,30	0,033	0,003	0,019	0,010	0,002	0,001	0,012	0,080
Ділянка біля підприємства «Одесавинпром»	4,82	7,68	0,39	0,10	0,22	0,44	0,18	0,04	0,05	0,024	0,004	0,010	0,008	0,002	0,001	0,002	0,051
Ділянка неподалік сміттєзвалища	6,53	7,65	0,53	0,32	1,30	0,68	0,32	0,15	1,00	0,032	0,011	0,062	0,014	0,004	0,003	0,039	0,165
Ділянка біля річки Хаджидер	2,76	7,60	0,39	0,32	0,78	0,80	0,34	0,17	0,18	0,024	0,011	0,037	0,016	0,004	0,004	0,007	0,103
Присадибна ділянка	2,96	7,43	0,37	0,14	0,44	0,20	0,12	0,21	0,42	0,023	0,005	0,021	0,004	0,001	0,005	0,016	0,075
Чорноземи південні [за 2]	3,10	6,20	0,51	0,06	0,25	0,43	0,62	0,04	0,08	0,032	0,002	0,012	0,009	0,007	0,001	0,003	0,066

угідь (3,22 %). Близькі значення мають ґрунти присадибних ділянок (2,96 %). Максимальний вміст гумусу визначено в ґрунтах поблизу сміттєзвалища (6,53 %). Таке різке збільшення (у 2 рази) можна пояснити викиданням різного роду сміття, в тому числі органічних решток.

Водна витяжка – найбільш відомий метод дослідження ґрунтів, за допомогою якого визначають склад водорозчинних речовин у ґрунті, в тому числі шкідливих для рослин солей.

Результати аналізу водної витяжки ґрунтів села показують, що вміст водорозчинних солей варіює в широких межах 0,050-0,165 % (табл. 2). В ґрунтових зразках, відібраних поблизу сміттєзвалища сума солей є найвищою і складає 0,165 %. Співвідношення окремих іонів ґрунтового розчину досліджуваних ґрунтів є несприятливим для розвитку рослин. Так, вміст токсичного хлор-іону в окремих розрізах сягає 0,011 %. Вміст аніонів  $SO_4^{2-}$  у зразках, відібраних неподалік сміттєзвалища в 2 рази вищий, ніж в умовно чистій зоні.

Сумарний вміст токсичних солей найвищий у ґрунтових зразках, відібраних неподалік сміттєзвалища і складає 0,108 %, що становить досить значну частку від їх загальної кількості.

Отже, дослідження сольового складу водної витяжки вказують на значний негативний вплив господарської діяльності населення щодо визначених показників ґрунту та, відповідно, погіршення їх екологічного стану.

Як зазначалось вище, одним із сучасних методів вивчення екологічного стану ґрунтів є біотестування. Аналізуючи вплив основних факторів забруднення в межах досліджуваної території на ріст і розвиток рослин за вищеписаною методикою було визначено: відсоток проростання насіння; довжину наземної частини паростків; довжину підземної частини паростків та розраховано фітотоксичний ефект. Результати дослідження представлені у табл. 3.

Таблиця 3

**Морфометричні параметри Green Peas Maxigolt та фітотоксичний ефект**

Місце відбору зразків	Відсоток проростання насіння, %	Довжина наземної частини, см	Довжина підземної частини, см	Фітотоксичний ефект наземної частини, %	Фітотоксичний ефект підземної частини, %
Вулиця Виноградна	63	3,7	3,52	28	33
Парк «Розенфельд»	77	4,7	4,50	8	14
Сільськогосподарські угіддя	83	4,81	4,97	6	4
Ділянка біля підприємства «Одесавинпром»	47	3,0	2,80	42	46
Ділянка неподалік сміттєзвалища	57	2,52	2,05	51	61
Ділянка біля річки Хаджидер	67	3,02	3,05	41	41
Присадибна ділянка	70	5,14	5,23	контроль	контроль

Як видно з наведеної таблиці, найвищий відсоток проростання насіння (83 %) мають ґрунти сільськогосподарських угідь, що, можливо, пов'язано не тільки з природною родючістю чорноземів, а й внесенням мінеральних добрив, які сприяють проростанню насіння. Найнижчий показник (47 %) визначено у ґрунтах, відібраних на території подвійного антропогенного впливу – викидів автотранспорту та промислового підприємства (територія підприємства «Одесавинпром»). Показники наземної частини є найнижчими в ґрунтових зразках, відібраних по вулиці Виноградній (вплив автомобільного транспорту), ділянці біля промислового підприємства та ділянці біля річки Хаджидер. Найвищий показник визначено у ґрунтових зразках, відібраних на сільськогосподарських угіддях. Відповідна закономірність характерна і для довжини підземної частини проростків.

Якщо порівнювати показники відсотка проростання насіння, довжини підземної частини паростків, довжини надземної частини з хімічними властивостями досліджуваних ґрунтів (табл. 2) слід відмітити, що незважаючи на високий вміст гумусу у деяких ґрунтових зразках (сміттєзвалище, підприємство «Одесавинпром»), всі показники біотестування є гіршими, порівняно з ґрунтовими зразками, відібраними на сільськогосподарських угіддях, присадибній ділянці та на території парку. Без сумніву, що така закономірність обумовлена наявністю токсичних речовин, в тому числі важких металів, в ґрунтах, які знаходяться в межах впливу токсичних викидів підприємства «Одесавинпром» і транспорту та несанкціонованого стихійного сміттєзвалища.

За результатами розрахунків, які представлені в табл. 3, фітотоксичний ефект наземної і підземної частин проростків гороху на досліджуваних ділянках коливається від 4% (сільськогосподарські угіддя) до 61% (ділянка неподалік сміттєзвалища). Згідно шкали рівнів токсичності ґрунтів (табл. 1), найвищим рівнем токсичності за проростками гороху, характеризуються ґрунтові зразки, відібрані на території сміттєзвалища: високий рівень (фітотоксичний ефект підземної частини) – вище середнього рівня (фітотоксичний ефект наземної частини). Слабкому рівню забруднення відповідають лише ґрунти сільськогосподарських угідь та паркової зони.

## ВИСНОВКИ

1. Одним із універсальних методів, який дає змогу отримати цілісну токсикологічну характеристику комплексного забруднення ґрунтів є біотестування.

2. Незважаючи на високий вміст гумусу і поживних речовин у відібраних ґрунтових зразках території Розівської сільської ради в межах впливу автомобільного транспорту, промислового підприємства та сміттєзвалища показники проростання насіння, довжини наземної та підземної частини паростків є нижчими порівняно з ґрунтовими зразками, відібраними на умовно чистих територіях та контрольній ділянці (присадибна ділянка).



3. Найгіршими морфометричними показниками проростання насіння гороху характеризуються ґрунтові зразки, відібрані в зоні подвійного впливу викидів автотранспорту та промислового підприємства «Одесавинпром» – 47 %, що свідчить про високу їх забрудненість.

4. Фітотоксичний ефект найвищим є у ґрунтах, відібраних поблизу несанкційованого сміттєзвалища і відповідає високому рівню забруднення.

5. Основними чинниками, які впливають на зниження проростання насіння та пригнічення росту паростків Green Peas Maxigolt в умовах господарської діяльності сільського населення є накопичення токсикантів у ґрунті, які потрапляють за рахунок викидів автомобільного транспорту та промислових підприємств, внесення не якісних мінеральних добрив та меліорантів, підвищена лужність ґрунтів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аринушкіна Е. В. Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е. В. Аринушкіна. – М. : Из-во Московского ун-та, 1970. – 488 с.
2. Атлас почв Украинской ССР [Текст] / Под. ред. Н. К. Крупского, Н. И. Полупана. – К.: Урожай, 1979. – 160 с.
3. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: Уч. пособие [Текст] / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова [та ін.]. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.
4. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт [Текст] / А. І. Горова, А. В. Павличенко, О. О. Борисовська, В. Ю. Грунтова [та ін.]. – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.
5. Григорчук І. Д. Використання рослинних біоіндикаторів для оцінки токсичності ґрунтів на території міста Кам'янець-Подільського [Текст] / І. Д. Григорчук // Біологічні системи. – 2016. – Т. 8. Вип. 2. – С. 213-218
6. Криштон С. А. Міські ґрунти як невід'ємний елемент урбанізованих і техногенно забруднених територій [Текст] / С. А. Криштон, В. В. Волощенко // Вісник Харківського національного аграрного університету. Сер. : Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2013. - № 2. - С. 200-206.
7. Національний атлас України [Текст] / ред. Руденко Л. Г. – К.: ДНВП «Картографія», 2009. – 440 с.
8. Почва, город, екологія [Текст] / под ред. Г. В. Добровольського. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. - 320 с.
9. Строганова М. Н. Городские почвы: опыт изучения и систематики (на примере почв юго-западной части г. Москвы) [Текст] / М. Н. Строганова, М. Г. Агаркова // Почвоведение. – 1992. – №7. – С. 16-24.
10. Тригуб В. І. Ґрунтово-екологічні особливості міських ґрунтів (на прикладі м. Одеси) [Текст] / В. І. Тригуб, С. В. Бочевар, А. М. Купчик // Вісник Одеського національного університету. Серія : Географічні та геологічні науки. – 2016. – Т. 21, Вип. 1. – С. 98-109.
11. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Текст]: ДСТУ 4287:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005. – 9 с.

## REFERENCES

1. Arinushkina, E. V. (1970), Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv [Manual on chemical analysis of soils], Publishing House of Moscow University, 488 p.
2. Krupskiy, N. K. (1979), Atlas pochv Ukrainiyskoy SSR [Soil Atlas of Ukrainian SSR], Urozhay, 160 p.
3. Gerasimova, M. I. (2003), Antropogennyye pochvy: genezis, geografiya, rekul'tivaciya: Uchebnoye Posobie [Anthropogenic soils: genesis, geography, recultivation. A tutorial], Oykumena, 268 p.
4. Gorova, A. I. (2014), Bioindikatsiya. Metodichni rekomendatsiyi do vikonannya laboratornih robot [Bioindication. Methodical recommendations for laboratory work], Natsionalniy girmichiy universitet, 76 p.
5. Grigorchuk, I. D. (2016), Viktoristannya roslinnih bioindikatoriv dlya otsinki toksichnosti gruntiv na teritoriyii mista Kam'yantsya-Podil'skogo [Use of plant bioindicators to assess the toxicity of soils in the city of Kamyants-Podilsky], Biologichni sistemi, vol.8, No. 2, pp. 213-218

6. Krishtop, E. A. (2013), Miski grunti yak nevid'emniy element urbanizovanih i tehnogenno zabrudnenih teritoriy [Urban soils as an integral part of urbanized and technogenically contaminated territories], Visnik Harkivskogo natsionalnogo agrarnogo universitetu. Ser.: Gruntoznavstvo, agrohimiya, zemlerobstvo, lisove gospodarstvo. No 2, pp. 200-206.
7. Rudenko, L. G. (2009), Natsionalniy atlas Ukrayini [National atlas of Ukraine], Kartografiya, 440 p.
8. Dobrovolskiy, G. V. (1997), Pochva, gorod, ekologiya [Soil, city, ecology], Fond "Za ekonomicheskuyu gramotnost", 320 p.
9. Stroganova, M. N. (1992), "Urban soils: experience of studying and systematization (on the example of soils of the South-Western part of Moscow)" Soil Science ["Gorodskie pochvy: opyt izucheniya i sistematiki (na primere pochv yugo-zapadnoy chasti Moskvy)" Pochvovedenie], No. 7, pp. 16-24
10. Trigub, V. I. (2016), Gruntovo-ekologichni osoblivosti miskih gruntiv (na prikladi m. Odesi) [Soil and ecological features of urban soils (for example Odessa)], Visnik Odeskogo natsionalnogo universitetu. Seriya : Geografichni ta geologichni nauki, vol. 21, No. 1. - pp. 98-109.
11. Yakist gruntu. Vidbirannya prob (2005), [The quality of the soil.], Kiev: DSTU 4287:2004. – [Chinniy vid 2005-07-01]. Derzhspozhivstandart Ukrayini, 9 p.

Надійшла 28. 05. 2019

**С. В. Домусчи**, аспирант

**В. И. Тригуб**, канд. геогр. наук, доцент

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра географии Украины, почвоведения и земельного кадастра,  
Шампанский переулок, 2, Одесса, 65058, Украина  
grunt.ggf@onu.edu.ua

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛА РОЗОВКА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ

### Резюме

В статье анализируется влияние хозяйственной деятельности сельского населения на некоторые физико-химические свойства почв и их экологическое состояние. Рассмотрены основные источники загрязнения почв села. Определено содержание гумуса и солевого состава исследуемых почв. Для оценки экологического состояния почв села использован метод биотестирования с помощью растительных тест-систем. В качестве тест-культуры использован горох сорта Green Peas Maxigolt. Результаты определения морфометрических показателей и фитотоксичного эффекта Green Peas Maxigolt свидетельствуют, что основными факторами, влияющими на проростание и развитие растений в условиях хозяйственной деятельности сельского населения являются не показатели плодородия почв, а загрязнение их разными токсическими веществами.

**Ключевые слова:** почвы села, хозяйственная деятельность, биотестирование, фитотоксичность.

**S. V. Domuschi**

**V. I. Trigub**

Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Geography of Ukraine, Soil science and Land cadaster,  
Dvorianskaya st., 2, Odessa, 65026, Ukraine  
grunt.ggf@onu.edu.ua.

## **EVALUATION OF THE EFFECT OF ECONOMIC ACTIVITY OF POPULATION OF VILLAGE ROZIVKA ON THE ECOLOGICAL STATUS OF SOILS**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** Soils occupy a special place in the biosphere, ensuring its biological productivity. At the same time, they experience the greatest anthropogenic impact, as one of the important chains of the circulation of pollutants. Within the village settlements, the main pollutants of the soil are chemical protection products of plants and fertilizers used in agriculture, emissions of motor vehicles and individual enterprises, landfills. These contaminations can negatively affect the quality of agricultural produce grown on agricultural lands and farmland plots of the rural population. The purpose of the work is to find out the impact of the economic activity of the village of Rozivka on the ecological status of soils.

**Data & Methods.** These materials are derived from our own field and analytical studies. The selection of soil samples was conducted taking into account the location of the main pollutants in the village (roadside lawns, industrial sites, landfills and agricultural land) and within the natural, conventionally clean zones (private plots, park area). Analytical studies of physical and chemical properties of soils were carried out according to generally accepted standardized methods. Estimation of the ecological condition of the soil cover of the village Rozivka was determined by the method of biotesting with the help of plant test systems by the method of A.I. Gorova. Green Peas Maxigolt was used as a test culture.

**Results.** Studies conducted show that the economic activity of the population of the village Rozivka greatly affects the change of physical and chemical properties of soils, worsening their ecological status. One of the universal methods that makes it possible to obtain a comprehensive toxicological characteristic of integrated soil contamination is biotesting, which allowed to establish that, despite the high content of humus and nutrients in selected soil samples of the territory of the village within the limits of the influence of road transport, industrial enterprises and landfills, seed germination rates, the length of the ground and underground part of the germs is lower compared to the soil samples, selected on conditionally clean territories and control place (croft). The worst morphometric indicators of germination of peas are characterized by soil samples taken in the zone of dual impact of vehicles and industrial enterprises “Odessavinprom” – 47%, which indicates their high pollution. The phytotoxic effect is highest for soils selected near unauthorized landfills and corresponds to a high level of contamination. Consequently, the main factors influencing the decrease of seed germination and inhibition of the growth of Green Peas Maxigolt germs in the conditions of rural economy are the accumulation of toxicants in the soil, which are caused by emissions of road transport and industrial enterprises, the introduction of low-quality mineral fertilizers and meliorants, high alkalinity of soils. Particularly environmentally dangerous are soils near landfills.

**Keywords:** village soils, economic activity, biotesting, phytotoxicity.

УДК 631.4

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169715

**З. П. Паньків**, докт. геогр. наук, професор**С. З. Малик**, аспірант

Львівський національний університет імені Івана Франка,  
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,  
вул. П. Дорошенка 41, Львів, 79007, Україна  
zpankiv@gmail.com.

### **ҐРУНТОВІ НОВОУТВОРЕННЯ – ЯК ДІАГНОСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ҐРУНТОТВОРНИХ ПРОЦЕСІВ У БУРОЗЕМНО- ПІДЗОЛИСТИХ ГЛЕЙОВИХ ҐРУНТАХ ПРИГОРГАНСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

Проаналізовано результати наукових досліджень діагностики ЕГП у ґрунтах Передкарпаття та їхньої номенклатурної належності. На основі власних польових профільно-генетичних досліджень запропоновано використовувати для діагностики педогенези та ґрунотворних процесів у буроземно-підзолистих глейових ґрунтах морфологічні особливості новоутворень (Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан) та результати їхнього валового хімічного аналізу. Проведено порівняння морфології та хімічного складу новоутворень у профільно-диференційованих ґрунтах Передкарпаття.

**Ключові слова:** буроземно-підзолисті ґрунти, Пригорганське Передкарпаття, елементарні ґрунтові процеси, ґрунтові новоутворення, діагностичні критерії, валовий хімічний склад.

#### **ВСТУП**

Ґрунтово-географічна область Передкарпаття розташована між південно-західним краєм Подільської височини і північно-східним уступом Українських Карпат, що зумовило формування у його межах строкатого ґрунтового покриття, гострих дискусій щодо їхньої педогенези та класифікаційного статусу [1, 5, 6, 10, 14, 18, 19]. Пригорганське (Центральне) Передкарпаття розташоване між долинами р. Свіча на північному заході та р. Лючка на південному сході, а поширення ґрунтів у його межах зумовлене висотною поясністю. Саме зміна абсолютних і відносних висот визначає зміни кліматичних параметрів, рівня залягання ґрунтових вод, типів рослинних формацій, що в сукупності обумовлює морфологічні особливості, фізичні та фізико-хімічні властивості, генетичну природу ґрунтів. В межах IV–VII надзаплавних терас переважають ґрунти із елювіально-ілювіальним типом профілю, які сформувалися в результаті складного поєднання та різної інтенсивності елементарних ґрунтових процесів (ЕГП). Серед основних ґрунотворних процесів, які обумовлюють формування генетичних горизонтів, морфологічних особливостей більшість дослідників діагностують опідзолення, лесиваж, глес-елювіювання, гумусо-

аккумулятивний, внутрішньогрунтове оглинення, сегрегацію [7, 9, 10, 13, 14]. Проте недосконалість діагностичних критеріїв та неоднозначність їхнього трактування обумовлює розбіжності у трактуванні їхньої генези та класифікаційної приналежності: дерново-підзолисті [1, 2, 10], бурувато-підзолисті [6, 8, 15, 17], буроземно-підзолисті, підзолисто-буроземні [12]. Для діагностики ЕГП у ґрунтах із елювіально-ілювіальним типом профілю більшість дослідників використовують результати гранулометричного складу, профільного розподілу фракції мулу, фізико-хімічні властивості, показники гумусового стану та кислотно-основної буферності. Проте, найбільш інформативними для діагностики комплексу ЕГП, їхньої спрямованості та інтенсивності є результати валового хімічного аналізу ґрунту, а особливо мулистої фракції, оскільки саме вона зазнає найбільших змін і піддається різноманітним трансформаціям у процесі ґрунтоутворення, відображає сумарний ефект дії усіх процесів ґрунтоутворення. Досить інформативними для діагностики генетичної природи ґрунтів є морфологічний та валовий хімічний аналіз новоутворень, які є безпосереднім результатом процесу ґрунтоутворення.

*Метою дослідження є встановлення генези профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття за морфологічними особливостями ґрунтових новоутворень (форма, розмір, внутрішня структура) та валовим хімічним складом Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан.*

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою досягнення поставленої мети в ареалах поширення буроземно-підзолистих глейових ґрунтів в межах Пригорганського Передкарпаття, встановлених на основі великомасштабних ґрунтових обстежень, були закладені дві ключові ділянки: «Люєва» ( $48^{\circ} 33.997'$  пн. ш. і  $24^{\circ} 37. 514'$  сх. д. 584 м н. р. м., рівень шостої тераси) та «Камінь» ( $48^{\circ} 55.861'$  пн. ш. і  $24^{\circ} 17. 159'$  сх. д., 515 м н. р. м., рівень сьомої тераси). В межах ключових ділянок, на основі використання порівняльно-географічного та профільно-генетичного методів дослідження, закладено ґрунтові розрізи та проведено вивчення морфологічних особливостей генетичних горизонтів і відбір ґрунтових зразків. Окремо відібрані зразки ґрунтових новоутворень (Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан), проаналізовано їхнє забарвлення, розміри, форма, внутрішню структуру. В лабораторних умовах у відібраних ґрунтових зразках та ґрунтових новоутвореннях проведено визначення валового хімічного складу, а на його основі розраховано показники, які використовувалися для діагностики ЕГП та генетичної природи досліджуваних ґрунтів.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ареали буроземно-підзолистих глейових ґрунтів у межах Пригорганського Передкарпаття приурочені до найвищих гіпсометричних рівнів (шостої та сьомої надзаплавних терас Дністра), що безпосередньо межують з Українськи-

ми Карпатами. Вони сформувалися на делювіальних та давньоалювіальних кам'янистих суглинках в умовах надлишкового зволоження, застійно-промивного типу водного режиму під ялиново-грабовими, дубово-грабовими лісами із трав'яним покривом в результаті складного комплексу ґрунтотворних процесів. Формування досліджуваних ґрунтів на різних ґрунтотворних породах не зумовило помітних відмінностей у морфології генетичних горизонтів. У будові профілю буроземно-підзолистих ґрунтів діагностується гумусово-елювіальний оглеєний (HE gl) горизонт сірого забарвлення з помітним бурим відтінком, зернисто-грудкуватою структурою, потужністю 15–27 см; елювіальний гумусований оглеєний (Eh gl) горизонт брудно-білесуватого забарвлення, грудкувато-пластинчатою структурою, потужністю 15–21 см; перехідний елювіально-ілювіальний оглеєний (Ei gl) горизонт неоднорідного забарвлення, горіхувато-дрібнопризматичної структури, потужністю 12–29 см; та ілювіальний метаморфічний оглеєний (I(e)m gl) горизонт бурого, палево-бурого забарвлення, горіхувато-призматичної структури, потужністю 33–47 см, який поступово переходить у ґрунтотворну породу. Сформована система генетичних горизонтів і їхніх морфологічних особливостей у досліджуваних ґрунтах, на перший погляд, є аналогічною із будовою профілю дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів, що дозволяє стверджувати про їхню генетичну подібність [10]. Для діагностики педогенези ґрунтів Передкарпаття з елювіально-ілювіальним типом профілю найбільш інформативними є елювіальний, елювіально-ілювіальний та ілювіальний генетичні горизонти. Формування елювіально-ілювіального типу профілю із збідненою на мул, півтораоксиди та, відносно, збагаченою на кремнезем верхньою елювіюваною частиною та збагаченою на мул, оксиди Fe, Al, Mn, важчою за гранулометричним складом із призматичною структурою середньою ілювіюваною частиною може відбуватися за рахунок процесів опідзолення, лесиважу, глее-елювіювання, які морфологічно вкрай важко розділити. Для розділення та діагностики окремих ґрунтотворних процесів, які формують подібні макроморфологічні особливості, в більшості наукових публікацій використовують результати валового хімічного складу ґрунту та його мулистої фракції, розраховані на їхній основі діагностичні критерії (молярні відношення, фактори вилуговування, EA коефіцієнти, коефіцієнти зміни силікатної частини, балансу півтораоксидів та ін.), що є досить інформативними та достовірними [9, 10, 15, 18]. Проте, навіть із використанням цих критеріїв проблема генетико-класифікаційної приналежності ґрунтів Передкарпаття із елювіально-ілювіальним типом профілю є найбільш дискусійною.

Проте, при вивченні морфологічних особливостей ґрунтів Передкарпаття з елювіально-ілювіальним типом профілю, недостатня увага приділялася вивченню морфології та генетичної природи ґрунтових новоутворень. На нашу думку, для дослідження генетичної природи цих ґрунтів та комплексу ЕГП, крім уже відомих показників, доцільно використовувати морфологічні особливості та результати валового хімічного складу ґрунтових новоутворень – Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан.

Розділення сукупності та інтенсивності процесів, що зумовлюють елювіально-ілювіальну диференціацію у ґрунтах Передкарпаття можливе за морфологічними особливостями та хімічними властивостями кутан – змін текстури або зложення на природних поверхнях у ґрунтовому матеріалі внаслідок концентрації яких-небудь компонентів ґрунту або модифікації плазми *in situ* [3, 4, 16]. Для діагностики ґрунтоутворних процесів у ґрунтах Передкарпаття найбільш інформативне значення мають: аргілани (глинисті кутани), сесквани (кутани півтораоксидів), скелетани (кутани скелетних зерен – присипка  $\text{SiO}_2$ ), які проявляються у різних кількостях та поєднаннях. У дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах, в межах гумусо-елювіального горизонту на світло-сірому, сірому фоні структурних агрегатів прослідковується значна кількість скелетан (присипка  $\text{SiO}_2$ ), що є діагностичною ознакою процесу опідзолення (кислотного гідролізу) – розкладу первинних і вторинних мінералів до складових компонентів під впливом кислих органічних кислот і виніс цих елементів за межі горизонту. Підтвердженням міграції продуктів руйнування є сесквани (кутани півтораоксидів) бурого, темно-бурого забарвлення, потужністю 0,1 – 0,5 см на гранях призматичних, глибистих структурних агрегатів ілювіального та перехідного до породи горизонтів. У буроземно-підзолистих глеєвих ґрунтах сесквани не діагностовані, а в НЕ горизонті кількість скелетан незначна, що свідчить про мінімальну інтенсивність процесу кислотного гідролізу. Натомість, в ілювіальному горизонті, навколо включень гальки та валунів сформувалися аргілани (глинисті кутани) білесуватого, брудно-білесуватого забарвлення, глинистого гранулометричного складу потужністю до 1 см, що свідчить про розвиток процесу лесиважу (механічного переміщення мулистого матеріалу з верхньої частини та акумуляцію його в певній частині профілю у вигляді локальних чи суцільних утворень) та внутрішньоґрунтового оглинення. Підтвердженням цих процесів є коефіцієнт накопичення елементів в аргіланах, який відображає незначну акумуляцію усіх півтораоксидів та відсутність акумуляції  $\text{SiO}_2$  (табл. 1).

Таблиця 1

**Коефіцієнт накопичення елементів (Kx)  
в аргіланах буроземно-підзолистих ґрунтів**

Горизонт (глибина відбору зразків, см)	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{R}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	CaO	MgO	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{Mn}_3\text{O}_4$
Буроземно-підзолистий, середньокам'янистий, грубопилувато-середньосуглинковий, глейовий ґрунт на давньоілювіальних відкладах, розріз К-1										
I (e) m gl (73-83)	0,93	1,32	1,01	1,23	0,98	1,05	1,81	1,24	1,16	2,0

Досить інформативними для встановлення генетичної природи ґрунтів Передкарпаття та діагностики ЕГП є Fe-Mn новоутворення – тверді дискретні тіла специфічного забарвлення, які формуються у результаті чергування окисно-відновних умов, внаслідок процесів редукції, транслокації, окислення

Феруму і Мангану [4, 9, 21, 25]. Для означення Fe-Mn новоутворень використовується широкий спектр термінів, а в останній період найбільш вживаними є ортштейн, конкреція, нодуль. Оскільки на основі найбільш детальної класифікації новоутворень Ф. Р. Зайдельмана і А. С. Нікіфорової, яка охоплює і Ферум-Манганові, вони віднесені до класу конкреційних, вживаний термін «конкреція» є узагальнюючим і тому такі утворення доцільно діагностувати як ортштейн чи нодуль. Сучасні наукові дослідження на основі поляризаційної та скануючої електронної мікроскопії дозволили встановити чіткі діагностичні ознаки для двох відмінних типів Fe-Mn новоутворень: нодулі – новоутворення з відносно рівномірним насиченням оксидами Fe і Mn у всьому перерізі, нечіткою формою та дифузними контурами, а їхній хімічний склад не відрізняється від вміщуючого горизонту; ортштейни – новоутворення, які мають чітку внутрішню структуру, відмінну за хімічним складом із добре вираженими концентричним кільцями акумуляції Fe і Mn, овальної та трубчастої форми з чіткими контурами. Ці дві редоксморфологічні особливості відрізняють різну специфіку педогенези [9, 20, 22].

Fe-Mn новоутворення відрізняються за формою, розмірами, забарвленням, консистенцією, які зумовлені впливом ґрунтоутворних порід, кліматичними особливостями території, діяльністю ґрунтових мікроорганізмів та є основою для діагностики ЕГП.

У буроземно-підзолистих ґрунтах у процесі польових морфологічних досліджень у межах E1 g1 та I(e)m g1 горизонтів діагностовано тверді конкреції темно-сірого, чорного забарвлення (10YR 4/2 за шкалою Мансвела у повітряно-сухому стані) з дифузними контурами та нечіткою формою, розміром 1,5–3,5 см, що дозволяє діагностувати їх як нодулі. Темне, чорне забарвлення нодулів зумовлено акумуляцією Мангану, що підтверджено результатами валового хімічного аналізу та розрахованими на їхній основі коефіцієнтами накопичення (Kx), який для Мангану становить 9,0–53,7 (табл. 2).

Розраховані значення коефіцієнта накопичення у нодулях засвідчують про практично споріднений з вміщуючим горизонтом хімічний склад, оскільки його значення для  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{R}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  є практично рівними одиниці, що свідчить про їхню інситу генезу та домінування в ілювіальному горизонті процесів внутрішньоґрунтового оглинення, що є невід'ємною складовою буроземного типу ґрунтоутворення. Відсутність видимих концентричних кілець в нодулі дозволяє стверджувати про рівномірний розподіл елементів у межах новоутворення.

Форма Fe-Mn новоутворень є підставою для діагностики їхньої генези та інтенсивності зміни окисно-відновних умов, що є основою умовою розвитку глеє-елювіального процесу. Нечітка форма нодулів із дифузними контурами свідчить про тривале насичення вологою горизонтів і мінімальну інтенсивність глеє-елювіального процесу, основним чинником якого є часта зміна окисно-відновних умов.



Таблиця 2

**Коефіцієнт накопичення елементів (Кх) у нодулях та ортштейнах ґрунтів  
Пригорганського Передкарпаття**

Горизонт (глибина відбору зразків, см)	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
Нодулі буроземно-підзолистого, середньокам'янистого, грубопилувато-середньосуглинкового, глейового ґрунту на давньоалювіальних відкладах, розріз К-1											
Eh gl (25-35)	0,82	0,99	0,98	0,99	0,71	3,41	1,64	0,00	1,18	1,42	43,66
EI gl (40-50)	0,97	0,99	0,98	0,99	1,04	2,04	1,17	0,06	0,91	1,28	53,66
I (e) m gl (73-83)	0,98	0,96	0,97	0,97	1,09	1,39	1,22	0,00	1,02	1,10	9,00
Ортштейни дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного середньосуглинкового ґрунту на давньоалювіальних суглинках [11]											
HE gl (10-25)	0,90	1,20	2,80	2,00	1,15	1,43	0,40	-	0,85	0,76	1,40
Eh gl (25-40)	0,88	1,90	2,74	2,32	1,04	1,73	0,47	-	0,91	0,86	1,61
IE gl (40-88)	0,89	1,09	2,70	1,89	1,02	1,20	0,76	-	0,81	0,82	1,46
P (i) gl (>220)	0,92	0,99	2,65	1,82	0,92	0,79	0,57	-	0,84	0,83	1,60

Однорідність хімічного складу нодулів у буроземно-підзолистих ґрунтах із вміщуючим горизонтом, нечітка форма із дифузними контурами свідчить про формування їх за рахунок процесів внутрішньогрунтового оглинення за мінімальної інтенсивності глеє-елювіальних процесів.

Натомість, у дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах, які є фоновими у межах Передкарпаття та поширюються у межах IV-V надзаплавних терас, формуються ортштейни овальної і трубчастої форми з чіткими зовнішніми контурами і концентричною внутрішньою структурою з добре вираженими чорними кільцями акумуляції Мангану та бурими кільцями акумуляції Феруму, що свідчить про їхню екситну генезу в умовах періодичної зміни окисно-відновних умов [9, 23]. Валовий хімічний склад ортштейнів помітно відрізняється від оточуючого їх генетичного горизонту, оскільки розраховані значення коефіцієнта накопичення (Кх) становлять для Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1,09–1,90), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2,70–2,74), R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1,89–2,32), TiO<sub>2</sub> (1,02–1,04), Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (1,46–1,61), та підтверджують їхню екситну педогенезу (табл. 2). Періодичні зміни окисно-відновних умов, як головного чинника геохімічної поведінки Fe і Mn свідчать про формування ортштейнів за рахунок глеє-елювіального процесу. Впродовж вологого періоду за домінування відновних умов Fe і Mn переходять у рухомий стан і насичують поровий простір, а за переважання окисних умов вони сегрегують на різних морфологічних елементах, формуючи концентричну внутрішню структуру ортштейнів. Накопичення елементів у Fe-Mn новоутвореннях відбувається одночасно з їх утворенням, а також і після їхнього формування за рахунок біогенної

аккумуляції та ізоморфного заміщення, сорбції в результаті фізико-хімічних взаємодій мінеральної частини новоутворення із оточуючим середовищем [24].

## ВИСНОВКИ

У межах Пригирганського Передкарпаття сформувалися два типи ґрунтів із елювіально-ілювіальним типом профілю: дерново-підзолисті та буроземно-підзолисті, які мають однаковий набір генетичних горизонтів, проте формуються за сукупної дії різних ЕГП. Для виокремлення та діагностики окремих ґрунтоутворних процесів більшість дослідників використовують результати валового хімічного складу ґрунтів, їхніх мулистих фракцій та розраховані на їхній основі показники. Запропоновано доповнити систему діагностичних показників генези ґрунтів морфологічними особливостями ґрунтових новоутворень (Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан) та результатами їхнього валового хімічного складу. Переважання у межах HE горизонту дерново-підзолистих ґрунтів скелетан, а в межах ілювіального та перехідного до породи – сескван свідчить про формування цих ґрунтів під дією процесу опідзолення (кислотного гідролізу). Ортштейни овальної, трубчастої форми з чіткими зовнішніми контурами і концентричною внутрішньою структурою аккумуляції Феруму і Мангану свідчить про їхню екситну генезу та формування під дією глеє-елювіального процесу. У буроземно-підзолистих ґрунтах сесквани не діагностовано, а в HE горизонті кількість скелетан мінімальна, що свідчить про мінімальну інтенсивність процесу кислотного гідролізу. В межах ілювіального горизонту сформовані аргіляни (глинисті кутани) навколо включень валунів і гальки, що діагностують процеси лесиважу та внутрішньоґрунтового оглинення. Наявність у межах ілювіального горизонту буроземно-підзолистих ґрунтів нодулів із дифузними контурами і нечіткою формою, чорного забарвлення, рівномірним насиченням оксидами Fe і Mn у всьому перерізі свідчить про їхню інситу генезу та домінування в ілювіальному горизонті процесів внутрішньоґрунтового оглинення. Доцільно для дослідження ґрунтових новоутворень використовувати сучасні лабораторні методи та провести кореляцію чинних показників ЕГП у профільно-диференційованих ґрунтах Передкарпаття із запропонованими.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Андрущенко Г. О.* Ґрунти західних областей УРСР [Текст] / Г. О. Андрущенко. – Львів-Дубляни: Вільна Україна, 1970. Ч. 2. – 116 с.
2. *Гоголев И. Н.* Путеводитель экскурсии Всесоюзного совещания по генезису, классификации и сельскохозяйственной типологии почв советских Карпат и прилегающих территорий [Текст] / И. Н. Гоголев // Львов: изд-во Львовского ун-та, 1963. – С. 27-28.
3. *Зайдельман Ф. Р.* Генезис и диагностическое значение новообразований почв лесной и лесостепной зон [Текст] / Ф. Р. Зайдельман, А. С. Никифорова // Из-во Московского университета. – 2001. – 220 с.
4. *Зайдельман Ф. Р.* Ортштейны – марганцево-железистые конкреционные новообразования (итоги исследований) [Текст] / Ф. Р. Зайдельман, А. С. Никифорова // Почвоведение. – 2010. – №3. – С. 270-280.
5. *Канивец В. И.* Буроземообразование в лесных почвах Украинских Карпат [Текст] / В. И. Канивец // Почвоведение. – 1991. – №4. – С. 19-28.

6. Назаренко І. І. Окультуривання подзолистих оглеєних почв [Текст] / І. І. Назаренко. – Москва: Наука, 1981. – 184 с.
7. Назаренко І. І. Проблеми класифікації, номенклатурної приналежності, діагностики елементарних ґрунтових процесів та екологічного стану фонових ґрунтів Передкарпаття [Текст] / І. І. Назаренко, І. С. Смага, С. М. Польчина [та ін.] // Вісник ЧНУ ім. Ю. Федьковича. Сер. Біологія. – 2005. – Вип. 251. – Чернівці: Рута, – С. 3-26.
8. Нікорич В. А. Варіації морфогенетичних особливостей бурувато-підзолистих ґрунтів (Albeluvisols) Передкарпаття залежно від типу біогеоценозу [Текст] / В. А. Нікорич, С. М. Польчина, В. Шиманський, С. Скиба // Екологія та ноосферологія. – 2013. – Т. 24. – № 3-4. – С. 24-41.
9. Нікорич В. А. Fe-Mn новоутворення в ґрунтах та їх геохімічна роль (аналітичний огляд) [Текст] / В. А. Нікорич, В. Шиманський // Екологія і ноосферологія. – 2014. – Вип. 25. – С. 109–120.
10. Паньків, З. П. Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття [Текст] / З. П. Паньків, С. П. Позняк. – Львів: Меркатор, 1998. – 132 с.
11. Паньків З. П. Новоутворення заліза у дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах (Stagnic Retisols) Прибескидського Передкарпаття [Текст] / З. П. Паньків, О. Р. Лясевиц // Науковий збірник Київського нац. ун-ту. Серія : Фізична географія та геоморфологія. – 2017. – Вип. 3 (87). – С. 121–127.
12. Полевой определитель почв [Текст] / Под. ред. Н. І Полупана, Б. С. Носко, В. П. Кузьмичева. – К.: Урожай, 1981. – 322 с.
13. Польчина С. М. Гетерогенетичність профільно-диференційованих оглеєних ґрунтів Передкарпаття [Текст] / С. М. Польчина // Вісник ЧНУ ім. Ю. Федьковича. Сер. Біологія. – 2012. – Т.4. – Вип. 2. – С. 197-201.
14. Польчина С. М. Діагностика профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття на основі їх валового хімічного складу [Текст] / С. М. Польчина, І. С. Смага // Вісник ЧНУ ім. Ю. Федьковича. Сер. Біологія. – 2009. – Вип. 455. – С. 111-115.
15. Польчина С. М. Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти Передкарпаття: генеза, варіабельність, систематика [Текст] / С. М. Польчина. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2014. – 328 с.
16. Розанов Б. Г. Морфологія почв [Текст] / Б. Г. Розанов. – М.: Издательство Московского университета, 1988. – 320 с.
17. Смага І. С. Діагностика генетичної природи і встановлення номенклатурно-класифікаційної приналежності профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття [Текст] / І. С. Смага // Вісник ХНАУ. – 2008. – №1. – С. 114-118.
18. Смага І. С. Проблеми діагностики елементарних ґрунтових процесів і профільно-диференційованих ґрунтів у Передкарпатті [Текст] / І. С. Смага // Ґрунтознавство. – 2016. – Вип. 16. – № 1-2. – С.40-48.
19. Смага І. С. Проблеми ідентифікації кислих оглеєних профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття [Текст] / І. С. Смага // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2008. – Вип. 69. – С. 142-146.
20. Gasparatos D. Genesis of Fe – Mn concretions and nodules in alfisols of Thessaly [Текст] / D. Gasparatos // Ph.D. Thesis, Agricultural University of Athens, Athens, Greece. - 2007. – 275 p.
21. Gasparatos D. Chemical speciation and bioavailability of Cu, Zn and Pb in soils from the National Garden of Athens, Greece [Текст] / D. Gasparatos, C. Haidouti, F. Adrinopoulos, O. Areta // In: Proceedings of the 9th international conference on environmental science and technology, Rhodes island, 1–3 Sep. – 2005. – Vol. A. – P. 438–444.
22. Glossary of Geology. [Текст] Edited by Klaus K. E. Neundorff, James P. Mehl Jr., and Julia A. Jackson (5th ed.). Alexandria, Virginia, American Geological Institute, 2005. – P. 428–436
23. Szymański W. Distribution, morphology, and chemical composition of Fe–Mn nodules in Albeluvisols of the Carpathian Foothills [Текст] / W. Szymański, M. Skiba // Poland. Pedosphere, – 2013. – 23 (4). – P. 445–454.
24. Timofeeva Y. O. Accumulation of Microelements in Iron Nodules in Concretions in Soils: A Review [Текст] / Y. O. Timofeeva, V. I. Golov // Eurasian Soil Sci. – 2010. - 43 (4). – P. 434–440.
25. Vepraskas M. J. Redoximorphic features for identifying aquic conditions [Текст] / M. J. Vepraskas // North Carolina Agric Res Serv Tech Bull 301. North Carolina State University, Raleigh. 1999. – P. 445–451.

## REFERENCES

1. Andrushchenko, G. O. (1970), Grunty` zaxidny`x oblastej URSR [Soils of the western regions of the Ukrainian SSR], Lviv-Dublyani: Free Ukraine, 1970. Ch. 2, 116 p. (in Ukraine).
2. Gogolev, I. N. (1963), Putevoditel` ekskursii Vsesoyuznogo soveshchaniya po genezisu, klassifikacii i sel'skohozyajstvennoj tipologii pochv sovetskih Karpat i prilegayushchih territorij [Guidebook of the excursion of the All-Union Conference on the Genesis, Classification and Agricultural Typology of Soils of the Soviet Carpathians and Adjacent Territories], Lviv: ed. Lviv Univ, pp. 27-28. (in Russian).

3. Zeidelman, F. R., Nikiforova, A. S. (2001), Genezy's i dy'agnosty'cheskoe znacheny'e novoobrazovany'j pochv lesnoj i lesostepnoj zon [Genesis and the diagnostic value of soil neoplasms in forest and forest-steppe zones], From the Moscow University, 220 p. (in Russian).
4. Zeidelman, F. R., Nikiforova, A. S. (1981), Ortshtejny – margancevo-zhelezy'stje konkrety'onnye novoobrazovany'ia (y'togy' y'ssledovany'j) [Ortshtejny – manganese-ferric nodal neoplasms (research results)], Soil Science, №3, pp. 270-280. (in Russian).
5. Kanivets, V. I. (1991), Burozemoobrazovany'e v lesny'x pochvax Ukraj'nsky'x Karpat [Boarozemo formation in the forest soils of the Ukrainian Carpathians], Soil Science, – №4, pp. 19-28. (in Russian).
6. Nazarenko, I. I. (1981), Okul'tury'vany'e podzoly'sty'x ogleenny'x pochv [Cultivation of podzolic gleyey soils], Moscow: Science, 184 p. (in Russian).
7. Nazarenko, I. I., Smagha, I. S., Polchina et al (2005), Problemy' klasy'fikaciyi, nomenklaturnoyi pry'nalezhnosti, diagnosty'ky' elementarny'x g'runtovy'x procesiv ta ekologichnogo stanu fonovy'x g'runtiv Peredkarpattya [Problems of classification, nomenclature affiliation, diagnostics of elemental soil processes and ecological state of background soils of Precarpathians], Visnyk CHNU them. Yu Fedkovich. Sir Biology, vp. 251.- Chernivtsi: Ruta, pp. 3-26. (in Ukraine).
8. Nicorich, V. A., Polchina. S. M., Shimansky, V., Skyba S. (2013), Variaciyi morfogenety'chny'x osobly'vostej buruvato-podzoly'sty'x g'runtiv (Albeluvisols) Peredkarpattya zalezchno vid ty'pu biogeocenozu [Variations of morphogenetic features of brown-podzolic soils (Albeluvisols) of the Carpathian region depending on the type of biogeocoenosis], Ecology and Noosphereology, T. 24. No. 3-4, pp. 24-41. (in Ukraine).
9. Nicorich, V. A., Shymansky, V. (2014), Fe-Mn novoutvorennya v g'runtax ta yix geoximichna rol' (analit'chny'j oglyad) [Fe-Mn neoplasms in soils and their geochemical role (analytical review)], Ecology and Noosphereology, Issue 25, pp. 109-120. (in Ukraine).
10. Pankov, Z. P., Poznyak, S. P. (1998), Dernovo-podzoly'sti poverxnevo-ogleyeni grunty' pivnichno-zaxidnogo Peredkarpattya [Darnovoy-podzolic surface-gleyed soils of the north-western Precarpathians], Lviv: Mercator, 1998, 132 p. (in Ukraine).
11. Pankov, Z. P., Ilyasevich, O. R. (2017), Novoutvorennya zaliza u dernovo-podzoly'sty'x poverxnevo-ogleyeny'x g'runtax (Stagnic Retisols) Pry'besky'ds'kogo Peredkarpattya [Novel formation of iron in sod-podzolic surface-gleyed soils (Stagnic Retisols) of the Pre-Carpathian region of Prieviskidsky], Scientific book of the Kievan National University. un-th Series: Physical Geography and Geomorphology. Issue 3 (87), pp. 121-127. (in Ukraine).
12. Polupan, N. I., Nosko, B. S., Kuz'micheva V. P. (1981), Polyvevoj opredely't'y'j pochv. [Fully determine the soil], Under. ed.. – K.: Harvest, 322 p. (in Russian).
13. Polchina, S. M. (2012), Geterogenety'chnist' profil'no-dy'ferencijovany'x ogleyeny'x g'runtiv Peredkarpattya [Heterogeneity of profile-differentiated gleyed soils of Precarpathians], Bulletin of the Chernivtsi National University Yu Fedkovich. Sir Biology. T.4. Issue 2, pp. 197-201. (in Ukraine).
14. Polchina, S. M., Smagha, I. S. (2009), Diagnosty'ka profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv Peredkarpattya na osnovi yix valovogo ximichnogo skladu [Diagnostics of profile-differentiated soils of Precarpathy on the basis of their gross chemical composition], Bulletin of the Chernivtsi National University. Yu Fedkovich. Sir Biology. Issue 455. – Chernivtsi: Ruta, pp.111-115. (in Ukraine).
15. Polchina, S. M. (2014), Profil'no-dy'ferencijovani ogleyeni g'runty' Peredkarpattya: g'eneza, variabel'nist', sy'stematy'ka [Profil-differentiated gleyed soils of Precarpathians: genesis, variability, systematic], Chernivtsi: Chernivtsi National un, 328 p. (in Ukraine).
16. Rozanov, B. G. (1988), Morfoloziya pochv. [Soil morphology], Moscow University Press, 320 p.
17. Smagha, I. S. (2008), Diagnosty'ka genety'chnoyi pry'rody' i vstanovlennya nomenklaturno-klasy'fikacijnoyi pry'nalezhnosti profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv Peredkarpattya [Diagnostics of genetic nature and establishment of nomenclature-classification accessory of profile-differentiated soils of Precarpathians], Visnykh KhNUU.- №1, pp. 114-118. (in Ukraine).
18. Smagha, I. S. (2016), Problemy' diagnosty'ky' elementarny'x g'runtovy'x procesiv i profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv u Peredkarpatti [Problems of diagnostics of elementary soil processes and profile-differentiated soils in the Carpathian region], Soil science. Issue 16, No. 1-2, pp. 40-48. (in Ukraine).
19. Smagha, I. S. (2008), Problemy' identy'fikaciyi ky'sly'x ogleyeny'x profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv Peredkarpattya [Problems of Identification of Acid Gelliferous Profile-Differentiated Soils of Precarpathians], Agrochemistry and Soil Science. – Interdepartmental thematic sciences save – Kharkiv. – Issue 69. – pp. 142-146. (in Ukraine).
20. Gasparatos, D. (2007), Genesis of Fe – Mn concretions and nodules in alfisols of thessaly. Ph.D. Thesis, Agricultural University of Athens, Athens, Greece, pp. 275.
21. Gasparatos, D., Haidouti, C., Adrinopoulos, F., Areta, O. (2005), Chemical speciation and bioavailability of Cu, Zn and Pb in soils from the National Garden of Athens, Greece. In: Proceedings of the 9th international conference on environmental science and technology, Rhodes island, 1–3 Sep, vol A, pp. 438–444.

22. *Glossary of Geology*. (2005), Edited by Klaus K. E. Neuendorf, James P. Mehl Jr., and Julia A. Jackson (5th ed.). Alexandria, Virginia, American Geological Institute, pp. 428–436
23. *Szymański, W., Skiba, M.* (2013), Distribution, morphology, and chemical composition of Fe–Mn nodules in Albeluvisols of the Carpathian Foothills, Poland. *Pedosphere*. 23 (4), pp. 445–454.
24. *Timofeeva, Y. O., Golov, V. I.* (2010), Accumulation of Microelements in Iron Nodules in Concretions in Soils: A Review. *Eurasian Soil Sci.* 43 (4), pp. 434–440.
25. *Vepraskas, M. J.* (1999), Redoximorphic features for identifying aquic conditions. *North Carolina Agric Res Serv Tech Bull* 301. North Carolina State University, Raleigh, pp. 445–451.

Надійшла 30. 11. 2018

**З. П. Паньків**, докт. геогр. наук, професор

**С. З. Мальк**, аспірант

Львівський національний університет імені Івана Франко,  
кафедра ґрунтознавства та географії ґрунтів,  
ул. П. Дорошенка, 41, Львів, 79007, Україна  
zpankiv@gmail.com.

### **ПОЧВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЕ – КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В БУРОЗЕМНО-ПОДЗОЛИСТЫХ ГЛЕЕВЫХ ПОЧВАХ ПРИГОРГАНСЬКОГО ПРЕДКАРПАТЬЯ**

#### **Резюме**

Проанализированы результаты научных исследований диагностики ЭПП в почвах Предкарпатья и их номенклатурной принадлежности. На основе собственных полевых профилно-генетических исследований предложено использовать для диагностики педогенеза и почвенных процессов в буроземно-подзолистых глеевых почвах морфологические особенности новообразований (Fe-Mn ортштейнов, нодулей и кутан) и результаты их валового химического анализа. Проведено сравнение морфологии и химического состава новообразований в профилно-дифференцированных почвах Предкарпатья.

**Ключевые слова:** буроземно-подзолистые почвы, Пригорганское Предкарпатье, элементарные почвенные процессы, почвенные новообразования, диагностические критерии, валовой химический состав.

**Z. P. Pankiv**

**S. Z. Malik**

Department of Edaphology and Soil Geography,  
Ivan Franko National University of Lviv,  
P.Doroshenko St 41, Lviv, 790007, Ukraine  
zpankiv@gmail.com.

### **SOIL NEOPLASMS – AS DIAGNOSTIC CRITERIA OF SOIL FORMATION PROCESSES IN THE BROWN EARTH-PODZOL LOAMY SOILS OF PRE-GORGANIAN PRE-CARPATHIAN REGION**

#### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The soils of the Pre-Gorganian Pre-Carpathian Region with the eluvially illiual type of the profile were formed as a result of a complex combination of various elemental soil processes. The ambiguity of the

interpretation of the diagnostic criteria of soil-forming processes leads to divergences in the interpretation of their genesis and classification. The aim of the study is to establish the genesis of profile-differentiated soils of Pre-Carpathian according to morphological peculiarities of soil formation (form, size, internal structure) and the gross chemical composition of Fe-Mn ortsteins, nodules and cutans.

**Data & Methods.** The study of morphological features of genetic horizons and soil neoplasms (color, size, shape, internal structure) was conducted within the key areas of “Loeva” (sixth terrace) and “Kamin” (seventh terrace). It was determined the gross chemical composition and calculated the diagnostic parameters in the selected soil samples – neoplasms.

**Results.** Most researchers use the results of the gross chemical composition of soils, silt fraction and indicators calculated on their basis for diagnostics of soil-forming processes. It is proposed to use the morphological features of Fe-Mn nodules, ortsteins and cutans, as well as the results of their gross chemical composition for the diagnosis of pedogenesis of profile-differentiated soils of Pre-Carpathian. The predominance within the limits of the NON horizon of sod-podzolic soils skeletans, and within the limits of the illeuvial and transitional to the ground breed – sesquans, testifies about the formation of these soils under the influence of the process of podzolization (acid hydrolysis). Ortsteins of an oval and tubular form with the clear external contours and a concentric internal structure of the accumulation of Ferum and Mangan indicate their exint genesis and formation under the action of clay-eluvial process. In brown earth-podzol soils, sesquans are not diagnosed, and in the non-horizon the amount of skeletan is minimal, which indicates the minimum intensity of the acid hydrolysis process. Within the limits of the illuvial horizon are formed argillanes (clay cutans) around the inclusions of boulders and pebbles, which diagnose the processes of lessivage and internal soil argillization. The presence of brown earth-podzolic soils nodules with the diffuse contours and fuzzy form, black color, uniform saturation of Fe and Mn oxides in the whole cross section along the illeuvial horizon testifies about their insit genesis and domination in internal soil argillization processes of the illuvial horizon. It is expedient to use modern laboratory methods in the study of soil neoplasms and to make a correlation of the current elementary soil processes parameters in profile-differentiated soils of Pre-Carpathian region with the proposed ones.

**Keywords:** brown earth-podzolic soils, Pre-Gorganian Pre-Carpathian, elementary soil processes, soil neoplasms, diagnostic criteria, gross chemical composition.

УДК 631.445.4:631.6:504.53(477.7)  
DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169716

**О. І. Цуркан**, канд. географ. наук, ст. наук. співроб.  
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,  
проблемна науково-дослідна лабораторія географії ґрунтів  
та охорони ґрунтового покриву Чорноземної зони,  
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна  
pndl\_4@onu.edu.ua

## РЕТРОСПЕКТИВНИЙ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМІВ НИЖНЬОДНІСТРОВСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Досліджено зміни меліоративно-ресурсного стану чорноземів південних Нижньодністровської зрошувальної системи в умовах суттєвого зменшення інтенсивності і площ зрошення та екстенсифікації землекористування. Згідно оцінки ретроспективного та сучасного стану зрошуваних чорноземів південних за 25-річний період дослідження відмічається зниження вмісту і запасів гумусу та потужності гумусового горизонту, ступеня агрегатності й потенційної здатності ґрунтів до оструктурування, варіабельності показників їх родючості, зростання значення показників щільності орного та підорного горизонтів ґрунту, їх підлуження.

**Ключові слова:** Нижньодністровська зрошувальна система, чорноземи південні, режими та інтенсивність зрошення, меліоративно-ресурсний стан чорноземів.

### ВСТУП

Чорноземи Українського Степу, які природно формуються в умовах дефіциту атмосферного зволоження, традиційно є об'єктом найбільш масштабного землеробського, а з 1960-х років – й агроіригаційного освоєння [5]. На 1990 рік із 2,6 млн. га зрошуваних земель майже 80 % приходилось на зрошення чорноземів південних і чорноземів звичайних. Починаючи з 1993 – 1996 рр., площа зрошення чорноземів поступово зменшується, суттєво знижуються норми зрошення. Так, на Нижньодністровській зрошувальній системі (ЗС), яка була введена в експлуатацію в 2 етапи – I черга в 1971 р. та II черга в 1979 році, в 80-х роках площа зрошуваних земель сягала 37 561 га, тоді як на сьогодні зрошуються 30-40 % іригаційно освоєних у попередні роки земель.

Досвід застосування широкомасштабного регулярного зрошення на півдні України показує, що поряд з безумовно позитивним продуктивним ефектом від зрошення відмічається погіршення меліоративного стану зрошуваних ґрунтів [4, 5, 7 та ін.].

В нинішніх умовах суттєвого зменшення фактично поливних земель та інтенсивності зрошення на фоні екстенсифікації землеробства, очевидної тенденції до погіршення меліоративно-ресурсного стану ґрунтів і земель зростає

необхідність ведення моніторингу та оцінки сучасного стану ґрунтів і земель з метою обґрунтування та впровадження заходів з охорони і раціонального використання агроеліоративного потенціалу зрошуваних чорноземів та підвищення їхньої родючості.

*Мета статті* – оцінка меліоративно-ресурсного стану чорноземів південних Нижньодністровської ЗС та сучасних тенденцій зміни його в умовах суттєвого зменшення інтенсивності та площ зрошуваних земель й екстенсифікації землекористування. *Об'єкт дослідження* – зрошувані чорноземи південні. *Предмет дослідження* – показники меліоративно-ресурсного стану зрошуваних чорноземів південних в умовах суттєвого зниження інтенсивності зрошення та періодичного його використання.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні *задачі*:

- аналіз й узагальнення ретроспективних матеріалів оцінки зрошуваних чорноземів південних Нижньодністровської ЗС;
- оцінка сучасного меліоративно-ресурсного стану періодично зрошуваних земель й визначення змін, що відбулися за період їх експлуатації;
- визначення просторово-часових закономірностей трансформації агрохімічного стану земель Нижньодністровської ЗС.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведено на території землекористування СТОВ «Агрофірма Петродолинське» Овідіопольського району Одеської області, яке розташовано в межах Нижньодністровської ЗС. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами південними малогумусними. Гранулометричний склад чорноземів важкосуглинковий, вміст фізичної глини в орному горизонті складає 47,0 – 58,0%.

Систематично зрошуються досліджувані чорноземи з 70-х років минулого сторіччя дощуванням прісними (мінералізація < 0,5 г/дм<sup>3</sup>) водами Дністра. З 1986 року ділянка дренована. Починаючи з 1994 р., зменшуються площі зрошуваних земель й зрошення стає періодичним, зрошуються переважно овочі.

В 1990 році (період систематичного зрошення) та 2015 році (зменшення інтенсивності зрошення, переведення його на періодичне) на полях зрошуваної сівозміни СТОВ «Агрофірма Петродолинське» проведені детальні ґрунтово-агрохімічні обстеження. Для дослідження просторової та часової мінливості меліоративно-ресурсного стану зрошуваних чорноземів південних зразки ґрунту відбирали з орного горизонту (0-30 см) (ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO 10381-1: 2004, ДСТУ ISO 10381-4:2005). Проведено також профільно-морфологічне вивчення зрошуваних чорноземів південних (розріз П-1 – зразки відібрані в 1990 р. та у 2015 р.) й богарних (розріз П-2 – зразки відібрані у 2015 р.) (рис. 1, табл. 1). Лабораторно-аналітичні дослідження виконані в проблемній науково-дослідній лабораторії географії ґрунтів та охорони ґрунтового покриву Чорноземної зони згідно зі стандартними атестованими методиками із наступною статистичною обробкою, які включали визначення речовинно-хімічного



складу ґрунтів (ДСТУ ISO 10390:2007, ДСТУ 7943:2015, ДСТУ 7908:2015, ДСТУ 7945:2015, ДСТУ 7944:2015, ДСТУ ISO 10693:2001, ДСТУ 7861:2015), вміст органічної речовини (ДСТУ 4289:2004), мінерального азоту (ДСТУ 4729:2007), рухомого фосфору й калію за методом Мачигіна (ДСТУ 4114:2002) та фізичних властивостей ґрунтів (ДСТУ 4730: 2007, ДСТУ 4728:2007, ДСТУ ISO 11272-2001).

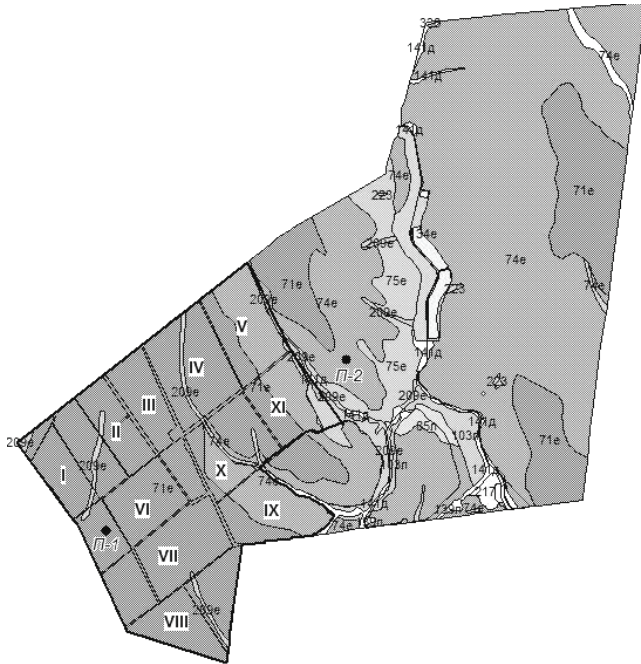


Рис 1. Місцезнаходження ділянок дослідження чорноземів (територія землекористування СТОВ «Агрофірма Петродолинське»). Зменшено з масштабу 1:25000

Умовні позначення:

I – XI – номери полів зрошуваної сівозміни СТОВ «Агрофірма Петродолинське»

• П-1, П-2 – ґрунтові розрізи

**Чорноземи південні на лесах**

71. Чорноземи південні та їх слабо- і залишково-солонцюваті відміни.

74. Чорноземи південні слабозмиті,

75. Чорноземи південні середньозмиті.

76. Чорноземи південні сильнозмиті

**Чорноземи на щільних глинах**

85. Чорноземи несолонцюваті і слабосолонцюваті на щільних глинах слабозмиті.

**Чорноземи і дернові ґрунти на елювії щільних порід**

103. Чорноземи щебенюваті середньозмиті і дернові щебенюваті ґрунти та елювії щільних карбонатних порід.

д – середньосуглинкові, е – важкосуглинкові, л – легкоглинисті.

**Лучні, чорноземно-лучні і каштаново-лучні ґрунти**

133. Мочаристі і мочарні незасолені ґрунти та поєднання з їх переважанням

**Болотні ґрунти**

141. Лучно-болотні, мулуватоболотні і торфуватоболотні неосушені ґрунти.

**Намиті ґрунти**

209. Намиті чорноземи і лучно-чорноземні ґрунти

**Виходи порід і розмиті ґрунти**

215. Розмиті ґрунти і виходи рихлих (піщаних і лесовидних) порід.

217. Розмиті ґрунти і виходи елювію щільних карбонатних порід.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За період зменшення інтенсивності зрошення, переведення його з систематичного на періодичне та екстенсифікації землекористування в досліджуваних ґрунтах відбулися деякі зміни (табл. 1). Так, реакція ґрунтового розчину в гумусовому шарі ґрунту змінилась від нейтральної у орному та підорному горизонтах, слабколужної вниз по профілю до лужної по всьому профілю ґрунту. Ступінь лужності чорноземів південних в сучасних умовах оцінюються як слабкий. У сольовому складі чорноземів зменшується сума солей, але вона за роки спостережень не перевищує 0,05 % від ваги ґрунту, тобто досліджувані ґрунти є практично знесоленими. Відношення кальцію до натрію в шарі ґрунту 0-50 см зросло порівняно з періодом систематичного зрошення, і на сьогодні згідно оцінки еколого-агромеліоративного стану досліджувані чорноземи південні відносяться до недеградованих за небезпекою іригаційного осолонцювання. Співвідношення  $\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$  в орному горизонті залишається нижчим ніж в богарних умовах. У нижній карбонатній частині профілю в умовах зменшення інтенсивності зрошення фіксується збільшення водорозчинного натрію, що призвело до зниження співвідношення  $\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$  в нижній частині профілю. Значно зростає вміст карбонатів та підвищується лінія скипання від 10 % HCl з 76 см при систематичному зрошенні до 57 см на сьогодні. Погіршилось співвідношення між поглинутими  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$ . Якщо в 1990 р. воно коливалось в межах 3,3 – 4,4, то в останні роки звузилось до 2,3 – 3,4. Цей факт в певній мірі може свідчити про розвиток процесів осолонцювання ґрунтів, і зокрема магнієвого осолонцювання [4].

Щодо показників гумусового стану досліджуваних ґрунтів згідно [2], можна констатувати, що вони характеризуються низьким вмістом гумусу (2-4 %), фульватно-гуматним його складом ( $C_{\text{гк}} : C_{\text{фк}} = 1-2$ ), середньою збагаченістю нітрогеном ( $C:N = 8-11$ ), високим ступенем гуміфікації органічної речовини ( $C_{\text{гк}} : C_{\text{заг.}} = 30-40$ ). Аналіз результатів гумусового стану зрошуваних чорноземів південних засвідчив тенденцію до зниження гумусованості в сучасних господарсько-меліоративних умовах. Зокрема, за досліджуваний період відмічається зменшення запасів гумусу в ґрунтовому профілі на 58,0 т/га та його вмісту у верхніх горизонтах на 0,1 % (табл. 1), що в принципі співставимо з даними, наведеними в інших публікаціях [1]. Гумусність зрошуваних чорноземів є вищою порівняно із богарним аналогом. Тенденція до дегуміфікації досліджуваних чорноземів південних є наслідком низьких рівнів удобрення, особливо зменшення норм чи взагалі відсутності внесення органічних добрив, зниження питомої ваги багаторічних трав і зернобобових культур у структурі сівозмін.

В умовах зниження інтенсивності зрошення та екстенсифікації землеробства відмічається дезагрегація – помітне ущільнення складення верхніх горизонтів ґрунту, що чітко простежується за результатами, наведеними в табл. 1. Значення щільності досліджуваних ґрунтів за аналізований період перевищує

Таблиця 1

Динаміка показників речовинно-хімічного складу чорноземів південних

Генетичний горизонт	Глибина, см	pH <sub>n</sub>	Сума солей, %	Ca <sup>2+</sup> ; Na <sup>+</sup> в водній витяжці	CaCO <sub>3</sub> , %	Гумус, %	Сума вільних основ, ммоль/100 г ґрунту	Na <sup>+</sup> ; K <sup>+</sup> від суми вільних основ, %	Ca <sup>2+</sup> ; Mg <sup>2+</sup> Шляхисті ґрунти, г/см <sup>3</sup>	Вміст гранулометричних фракцій, %			K*	Ka*	Pc*	
										>0,05 мм	<0,01 мм	<0,001 мм				
Розріз II-1, зрошення (1990 рік)	N <sub>орн</sub>	0-32	0,048	1,5	0,00	3,40	26,47	1,4	3,3	1,42	1,3	58,0	33,4	5,1	97,2	51,1
	N <sub>порн</sub>	32-44	0,040	1,1	0,00	3,10	26,20	1,2	3,7	1,50	6,7	59,2	37,0	6,5	80,4	65,8
	N <sub>р</sub>	44-57	0,053	1,8	0,00	2,30	25,45	1,4	3,8	1,56	8,7	57,0	36,2	8,8	68,9	65,2
	HP <sub>k</sub>	57-69	0,085	2,4	0,40	1,70	24,86	3,1	4,2	1,56	5,0	62,4	36,9	8,7	78,4	63,4
	P <sub>h</sub>	69-79	0,094	2,7	3,80	1,39	23,82	0,9	4,4	1,55	8,4	60,5	38,9	8,5	65,1	73,5
	P <sub>лсССОЗ</sub>	79-130	0,106	4,1	9,40	0,84	23,80	0,8	2,9	1,58	14,0	62,2	40,8	12,3	42,3	90,3
	P <sub>k</sub>	130-160	0,071	2,2	10,8	0,40	23,31	0,9	2,9	1,58	1,3	64,1	41,8	4,1	60,2	73,1
	N <sub>орн</sub>	0-25	0,039	3,6	0,00	3,30	30,81	2,9	3,4	1,49	12,4	47,0	27,5	7,7	66,1	45,8
	N <sub>порн злиплий</sub>	25-55	0,033	2,4	0,00	2,60	30,52	2,4	2,7	1,61	7,6	50,1	29,3	2,9	71,9	46,4
	N <sub>пшатаж</sub>	55-68	0,063	2,1	1,74	2,00	30,16	1,9	2,3	1,47	6,5	53,7	31,7	2,7	80,7	51,3
Розріз II-1, зрошення (2015 рік)	P <sub>h</sub>	68-87	0,071	2,7	9,57	0,60	25,42	1,7	2,4	1,57	8,0	52,5	32,3	3,9	81,6	54,1
	P <sub>лсССОЗ</sub>	87-123	0,068	1,4	15,70	0,40	26,22	1,6	2,3	1,59	16,0	60,1	37,8	5,6	65,8	81,8
	P <sub>k</sub>	123-160	0,085	1,3	8,70	0,30	24,73	2,1	1,8	1,61	9,7	56,1	34,2	3,7	52,1	61,0
	N <sub>орн</sub>	0-29	0,051	6,0	0,00	2,10	31,35	1,8	2,9	1,36	13,5	42,4	24,4	10,3	60,8	39,3
Розріз II-2, бора (2015)	N <sub>порн</sub>	29-59	0,063	1,6	0,00	2,10	29,31	1,7	2,6	1,39	9,4	47,1	26,3	3,2	75,6	40,9
	P <sub>лсССОЗ</sub>	59-84	0,071	1,1	15,70	0,60	21,79	2,7	2,8	1,54	12,8	51,7	30,0	15,3	58,7	52,4
	P <sub>k</sub>	84-155	0,079	2,4	17,00	0,40	23,91	1,3	1,6	не визн	7,3	56,8	33,4	6,3	75,5	56,3

\*K – фактор дисперсності за Качинським; Ka – ступінь агрегатності за Бейвером і Роадесом; Pc – гранулометричний показник структури ґрунту за О. Ф. Вадоніною.

оптимальні для розвитку сільськогосподарських культур. За результатами аналізу гранулометричного складу досліджуваних чорноземів відмічається зменшення вмісту фізичної глини (табл. 1).

Значення фактора дисперсності ( $K$ ) в досліджуваних чорноземах південних зростає в орному горизонті ґрунту та знижується вниз по профілю не перевищуючи 10 % у гумусовому шарі ґрунту (табл. 1), що характеризує ґрунти як слабодисперговані [6]. За аналізований період досліджень знижується і ступінь агрегатності за Бейвером і Роадесом [6]. Так, за сучасної системи землеробства відмічається погіршення водотривкості структури орного та підорного горизонтів чорнозему південного, мікроагрегованість їх добра. Аналогічний висновок щодо зниження потенційної здатності до оструктурення відмічається за результатами розрахунку гранулометричного показника структурності за О. Ф. Вадюніною [3] (табл. 1).

Таким чином, за кількісними параметрами та факторами структурності чорноземи південні в сучасних умовах землекористування характеризуються

На сьогодні агрофізичні показники зрошуваних чорноземів практично аналогічні богарним.

В результаті статистичної обробки результатів агрохімічного обстеження полів зрошуваної сівозміни, які проведені у зазначені роки досліджень, отримано оцінки середніх величин показників ґрунтової родючості, їх коефіцієнтів варіації і межі варіювання (табл. 2).

За результатами агрохімічного обстеження полів у 1990 році в умовах систематичного зрошення можна говорити про досить високий рівень потенційної родючості чорноземів господарства. Значення рН ґрунтів у ці роки коливалось в межах 6,8 – 7,6 (реакція від близької до нейтральної – практично до лужної). Вмісту гумусу становив 3,4 – 4,4%, що відповідає підвищеному та рівню забезпеченості ґрунтів за цим показником [8]. Забезпеченість ґрунтів поживними речовинами, а саме азотними та фосфатними сполуками висока, відповідно вміст мінерального азоту коливався в межах 32,3 – 53,0, фосфору – 37,2 – 58,6 мг/кг. Забезпеченість ґрунтів обмінним калієм знаходилась на рівні підвищеного, в межах – 202,3 – 248,9 мг/кг (табл. 2).

За результатами оцінки показників родючості полів СТОВ «Агрофірма Петродолинське» у 2015 році відмічається погіршення агрохімічного стану чорноземів південних, які зрошуються в цей період періодично зі зниженою інтенсивністю. Значення рН в ґрунтах зрошуваної сівозміни зростає до 7,09 – 8,11. Вміст гумусу коливається в межах 2,8 – 3,4 %, що відповідає середньому та підвищеному рівню забезпеченості [8]. Забезпеченість ґрунтів сполуками фосфору знижується і коливається в межах 37,0 – 45,1 мг/кг, а калію залишається майже на тому ж рівні – 192,4 – 244,9 мг/кг (табл. 2). Значно відмінним від попереднього обстеження досліджуваних чорноземів є вміст мінерального азоту, він коливається в межах 7,2 – 32,4 мг/кг, що відповідає якісним градаціям від дуже низького до дуже високого.

Таблиця 2

**Статистичні показники агрохімічних параметрів ґрунтів полів зрошувальної сівозміни СТОВ «Агрофірма Петродолинське» (шар ґрунту 0-30 см)**

Показники	Номер поля зрошуваної сівозміни СТОВ «Агрофірма Петродолинське» (див. рис. 1)					
	I	II	III	V	VI	VII
<b>1990 рік</b>						
рН	7,0	7,6	6,9	6,9	6,8	6,8
	5,8-7,9	6,9-8,2	5,7-8,6	6,3-7,7	6,5-7,3	6,1-7,4
	6,8	4,0	8,9	5,0	3,8	5,3
Гумус, %	3,6	4,4	3,5	3,4	3,5	3,6
	2,7-5,4	3,6-5,6	2,4-4,4	2,8-3,9	2,8-3,8	2,9-5,1
	16,0	14,6	11,6	6,4	12,3	12,5
Мінеральний азот мг/кг	36,3	48,3	42,2	32,3	47,1	53,0
	4,0-52,0	14,0-60,0	6,00-51,0	9,4-43,7	44,0-55,0	38,6-70,9
	72,6	65,7	65,0	42,5	32,4	22,4
Рухомий фосфор, мг/кг	58,6	37,2	47,5	37,8	50,2	43,3
	9,0-83,0	2,0-81,0	5,3-92,0	1,9-77,4	34,0-80,0	6,4-78,0
	58,0	67,3	71,8	48,2	25,8	78,1
Рухомий калій, мг/кг	202,3	209,6	240,4	248,9	232,8	231,8
	169,0-287,0	168,0-309,0	146,0-362,0	125,4-367,3	196,0-324,0	167,1-370,4
	44,1	40,1	52,6	50,0	31,5	68,0
<b>2015 рік</b>						
рН	7,1	7,4	7,7	7,4	8,1	7,6
	6,2-8,3	7,2-7,9	7,3-8,0	6,9-8,0	7,80-8,5	6,4-8,5
	8,6	5,3	3,5	5,7	3,6	8,7
Гумус, %	3,1	3,4	3,0	3,0	2,9	2,8
	2,9-3,3	3,2-3,6	2,7-3,2	2,6-3,2	2,4-3,3	2,6-3,2
	5,4	6,2	8,2	14,1	11,7	6,1
Мінеральний азот мг/кг	32,4	7,20	11,34	12,60	13,78	21,7
	10,4-66,1	4,5-10,3	7,4-16,3	4,1-26,8	9,2-27,4	11,2-42,0
	56,4	40,6	33,9	69,8	55,7	37,2
Рухомий фосфор, мг/кг	38,0	37,0	45,1	41,4	47,0	35,6
	28,0-47,0	35,0-40,0	41,0-58,0	39,0-55,0	43,0-52,0	22,0-47,0
	14,6	7,2	30,1	10,4	7,2	23,8
Рухомий калій, мг/кг	192,4	196,0	203,6	244,6	218,0	244,9
	165,0-217,0	164,0-241,0	264,0-300,0	205,0-288,0	191,0-283,0	184,0 – 326,0
	7,7	20,5	18,4	14,7	15,7	17,3

\* Значення показників: 1 – середнє значення, 2 – розмах коливань, 3 – коефіцієнт варіації.

За результатами ретроспективного аналізу агрохімічного стану чорноземів південних Нижньодністровської ЗС виявлено значну просторову неоднорідність вмісту мінерального азоту, рухомого фосфору та калію. Коефіцієнт варіації вмісту поживних речовин, за виключенням вмісту мінерального азоту на полі № 7, перевищує 25 % (табл. 2). В сучасних господарських умовах землекористування відмічається зниження вмісту в досліджуваних чорноземах мінерального азоту і рухомого фосфору, зменшується просторова мінливість вмісту рухомого фосфору й калію, тоді як розподіл вмісту мінерального азоту залишається значно неоднорідним.

### ВИСНОВКИ

Проведені дослідження сучасного стану чорноземів південних Нижньодністровської ЗС показали, що згідно оцінки еколого-агромеліоративного стану вони відносяться до недеградованих за небезпекою іригаційного осолонцювання. Зі зменшенням інтенсивності зрошення та періодичним його використанням значно зростає вміст карбонатів й підвищується лінія скипання від 10 % НСІ з 76 см при систематичному зрошенні до 57 см в останні роки. На всій території дослідження спостерігається підлуження ґрунту. В умовах зниження інтенсивності зрошення та екстенсифікації землеробства відмічається дезагрегація – помітне ущільнення складення верхніх горизонтів ґрунту. Встановлено зниження ступеня агрегатності й потенційної здатності до оструктурення чорноземів південних.

За результатами аналізу ретроспективного та сучасного стану чорноземів південних Нижньодністровської ЗС визначено загальну закономірність погіршення їх агрохімічних властивостей. Так, за 25 років (1990 – 2015 рр.) дослідження зменшуються запаси гумусу в ґрунтовому профілі на 58,0 т/га та його вміст у верхніх горизонтах на 0,1 %. В сучасних господарських умовах землекористування відмічається зниження вмісту в досліджуваних чорноземах мінерального азоту і рухомого фосфору, зменшується просторова мінливість вмісту рухомого фосфору й калію, тоді як розподіл вмісту мінерального азоту залишається значно неоднорідним. Незважаючи на деякі зміни, чорноземи південні придатні для зрошення, але при дотриманні агроеліоративних заходів зі збереження та підвищення показників їхньої родючості.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Голубченко В. Ф. Моніторинг ґрунтів Одеської області за останнє десятиріччя [Текст] / В. Ф. Голубченко, Е. В. Куліджанов // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомч. темат. наук. збірник. Спец. випуск до XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України (м. Харків). Кн. перша. Ґрунтознавство. – Харків : ННЦ ІГА, 2018. – С. 190-192.
2. Гришина Л. А. Система показателів гумусного стану ґрунту [Текст] / Л. А. Гришина, Д. С. Орлов // Проблеми почвоведення. – М.: Наука, 1978. – С. 42-47.
3. Медведєв В. В. Фізика ґрунту [Текст] : навчальний посібник / В. В. Медведєв, С. Ю. Булігін, С. В. Вітвіцький. – К.: Видавництво, 2018. – 289 с.

4. Минашина Н. Г. Проблемы орошения почв степей юга России и возможности их решения (на основе анализа производственного опыта 1950-1990 гг.) [Текст] / Н. Г. Минашина // Почвоведение. – 2009. – № 7. – С. 867-876.
5. Сучасні тенденції постіригаційної еволюції чорноземів масивів зрошення Одещини [Текст] / Я. М. Біланчин, М. Й. Тортик, О. І. Цуркан [та ін.] // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомч. темат. наук. збірник. Спец. випуск до XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України (м. Харків). Кн. друга. Меліорація, рекультивация, охорона ґрунтів, агрохімія, гумусовий стан, біологія ґрунтів, органічне землеробство. – Харків: ННЦ ІГА, 2018. – С. 13-15.
6. Теории и методы физики почв [Текст]: коллективная монография / Под ред. Е. В. Шеина и Л. О. Карпачевского. – М.: «Гриф и К», 2007. – 616 с.
7. Чорноземи масивів зрошення Одещини [Текст]: монографія / За наук. ред. С. Н. Красехи та Я. М. Біланчина. – Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2016. – 194 с.
8. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів [Текст]. ДСТУ 4362:2004. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с.

## REFERENCES

1. Golubchenko, V. F., Kulidzhanov, E. V. (2018), Monitory'ng g'runtiv Odes'koyi oblasti za ostannye desyaty'richchya [Monitoring of soils of Odesa region during the last decade]. Proceedings of the Agroximiya i g'runtoznavstvo: mizhvidomch. temat. nauk. zbirny'k. Specz. vy'pusk do XI z'yizdu g'runtoznavciv ta agroximikiv Ukrayiny' (m. Xarkiv). Kn. persha. G'runtoznavstvo. Xarkiv: NNCz IG'A, pp. 190-192.
2. Grishina, L. A., Orlov, D. S. (1978), Sistema pokazateley gumusnogo sostoyaniya pochv [System of indicators of the humus soil condition]. Problemy pochvovedeniya. Moscow: Nauka, pp. 42-47.
3. Medvedev, V. V., Buly'gin, S. Yu., Vitvich'ky', S. V. (2018), Fizy'ka g'runtu [Soil Physics]. Navchal'ny'j posibny'k. Kyiv: Vy'davny'ctvo, 289 p.
4. Minashina, N. G. (2009), Problemy orosheniya pochv stepey yuga Rossii i vozmozhnosti ikh resheniya (na osnove analiza proizvodstvennogo opyta 1950-1990 gg.) [Problems of soil irrigation in the steppes of southern Russia and the possibility of their solution (based on the analysis of production experience 1950-1990.)]. Pochvovedenie. № 7. pp. 867-876.
5. Bilanchy'n, Ya. M., Torty'k, M. J., Czurkan, O. I., Buyanovs'ky'j, A. O., Try'gub, V. I., Yaremenko M. S. (2018), Suchasni tendenciyi postiry'gacijnoyi evolyuciyi chornozemiv masy'viv zroshennya Odeshhy'ny' [Modern tendencies of the post influencing evolution of chernozems in irrigation areas of Odesa region]. Proceedings of the Agroximiya i g'runtoznavstvo: mizhvidomch. temat. nauk. zbirny'k. Specz. vy'pusk do XI z'yizdu g'runtoznavciv ta agroximikiv Ukrayiny' (m. Xarkiv). Kn. druga. Melioraciya, rekul'ty'vaciya, oхorona g'runtiv, agroximiya, gumusovy'j stan, biologiya g'runtiv, organichne zemlerobstvo. Xarkiv: NNCz IG'A, pp. 13-15.
6. Teorii i metody fiziki pochv [Theories and methods of soil physics]. Pod red. Ye. V. Sheina i L. O. Karpachevskogo. Moscow: «Grif i K», 2007, 616 p.
7. Krasyeа, Ye. N., Bilanchy'n, Ya. M. (2016), *Chornozemy' masy'viv zroshennya Odeshhy'ny'* [Irrigational areas chernozems of Odesa region], Odеса: ONU imeni I.I. Mechny'kova, 194 p.
8. Yakist' g'runtu. Pokazny'ky' rodyuchosti g'runtiv. [The quality of the soil. Indicators of soil fertility]: DSTU 4362–2004. Kyiv, Derzhspozhy'vstandart Ukrayiny', 2006, 19 p.

Надійшла 13. 05. 2018

**О. И. Цуркан**, канд. геогр. наук, ст. науч. сотрудн.  
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
проблемная научно-исследовательская лаборатория географии почв  
и охраны почвенного покрова Черноземной зоны,  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина  
pndl\_4@onu.edu.ua

## РЕТРОСПЕКТИВНОЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ НИЖНЕДНЕСТРОВСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

### Резюме

Исследованы изменения мелиоративно-ресурсного состояния черноземов южных Нижнеднепровской оросительной системы в условиях существенного уменьшения интенсивности и площади орошаемых земель и экстенсификации землепользования. Согласно оценке ретроспективного и современного состояния орошаемых черноземов южных за 25-летний период исследования отмечается снижение содержания и запасов гумуса и мощности гумусового горизонта, степени агрегатности и потенциальной способности почв к оструктурированию, вариабельности показателей их плодородия, увеличение значений показателей плотности пахотного и подпахотного горизонтов почв, их подщелачивание.

**Ключевые слова:** Нижнеднепровская оросительная система, черноземы южные, режимы и интенсивность орошения, мелиоративно-ресурсное состояние черноземов.

### О. I. Tsurkan

Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Problem research laboratory of the soils geography and protection of soil cover  
of the chernozem zone,  
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine  
pndl\_4@onu.edu.ua

## RETROSPECTIVE AND MODERN CONDITIONS OF THE CHERNOZEMS OF THE NYZHNIODNIESTROVSKAYA IRRIGATION SYSTEM

### Abstract

**Problem Statement and Purpose** The experience of the using large-scale regular irrigation in the south of Ukraine shows that along with the positive productive effect of irrigation, there is a worsening of the ameliorative state of irrigated soils. In the present conditions of a significant decrease in the actual irrigated lands and the intensity of irrigation on the background of the extension of agriculture, there is an increasing need to monitor and evaluate the reclamation-resource state of the soil in order to develop timely environmental measures. Accordingly, the purpose of the



article is to assess the ameliorative-resource state of the southern chernozems and modern trends of its change.

**Data & Methods.** The studies were carried out on the territory of land use of “Agrofirma Petrodolinskoe” of the Ovidiopol'sky district of the Odesa region, which is located within the Nyzhniodniestrovskaya irrigation system. Laboratory and analytical studies were performed according to standard certified methods followed by statistical processing, which included determining the salt composition of the aqueous extract, physical and chemical properties of the soil and the humus, mineral nitrogen, mobile phosphorus and potassium contents in the soil (according to the method of Machigin).

**Results.** According to the results of the study, the southern chernozems of the Nyzhniodniestrovskaya irrigation system are classified as non-degraded because of the risk of irrigation salinity. With a decrease in the intensity of irrigation and its periodic use, the content of carbonates significantly increases and the boiling line increases from 10% HCl to 76 cm with systematic irrigation to 57 cm in recent years. Soil alkalinity occurs throughout the study territory. In the conditions of decreasing the intensity of irrigation and extensification of agriculture, disaggregation is noticeable like consolidation of the composition of the upper horizons of the soil. A decrease in the degree of aggregation and the potential ability for the structuring of southern chernozems is established in the southern chernozems. According to the results of the analysis of the retrospective and modern state of chernozem in the southern Nyzhniodniestrovskaya irrigation system, a general pattern of degradation of their agrochemical properties has been established. During the investigated period, the humus contents in the upper horizons decreases to 0,1 %. In the present economic conditions of land use there is a decrease in the mineral nitrogen and mobile phosphorus contents in soils, the spatial variability of phosphorus and potassium contents is reduced, while the distribution of mineral nitrogen contents remains significantly heterogeneous. Despite of some changes, the southern chernozems are suitable for irrigation, but with agromeliorative measures to maintain and increase their fertility.

**Keywords:** Nyzhniodniestrovskaya irrigation system, southern chernozems, regimes and intensity of irrigation, reclamation and resource condition of chernozems.

## ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ГЕОГРАФІЯ І ТУРИЗМ

УДК 911.3:911.6

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169717

**В. А. Сич**, канд. геогр. наук, доцент**А. М. Шашеро**, канд. геогр. наук, доцент**К. В. Коломієць**, канд. геогр. наук, доцент

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова,  
кафедра економічної та соціальної географії і туризму,  
вул. Дворянська 2, м. Одеса, 65082, Україна  
laboratorygis@ukr.net

### КАРКАС АНТРОПОГЕННО-ТЕХНОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЮ РЕГІОНУ УКРАЇНСЬКОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

В статті розглянуті питання дослідження каркасу антропогенно-техногенного навантаження, як напрямку забезпечення раціонального використання території в умовах зростання конфліктності та конкурентності видів господарської діяльності регіону. Окреслено проблеми відсутності поєданого і співставного аналізу природного каркасу екологічної безпеки регіону та каркасу антропогенно-техногенних навантажень. Охарактеризовано структурні компоненти каркасу антропогенно-техногенних навантажень для регіону Українського Причорномор'я. Визначено рівень антропогенно-техногенного навантаження на субрегіональному рівні для регіону Українського Причорномор'я.

**Ключові слова:** планування території, регіон Українського Причорномор'я, каркас екологічної безпеки, рівень антропогенно-техногенного навантаження.

### ВСТУП

В умовах постійно зростаючого впливу суспільства на природне середовище для глибокого і конструктивного розв'язання проблем екологічної безпеки території регіону виникає необхідність дослідити загальні обсяги антропогенно-техногенних навантажень, їх просторове поширення та розподіл. В Генеральній схемі планування території України [6] представлено карту господарського зонування території, на якій виділено дев'ять функціональних типів господарського використання території з переважанням несільськогосподарської діяльності, також розроблена систематика сільськогосподарського використання територій, в основу якої покладено субрегіональна та мікрорегіональна спеціалізація сільськогосподарського виробництва та його загальна структура. Складовою Генеральної схеми планування території також є при-

родний каркас екологічної мережі, який формується на національному та регіональних рівнях та на сьогоднішній день має серйозну нормативно правову основу («Про природно-заповідний фонд України» від 16 червня 1992 р., «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» від 21 вересня 2000 р., «Про екологічну мережу» від 24 червня 2004 р., «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р» від 21 грудня 2010 р., екологічні концепції та програми регіональних рівнів та ін.).

Каркас антропогенно-техногенних навантажень на природне середовище регіону є своєрідним антиподом природного каркасу екологічної безпеки регіону. Його структурними елементами є населені пункти, транспортні комунікації, землі різного господарського призначення та використання, а також соціально-економічні об'єкти, що несуть в собі екологічну небезпеку. На сьогоднішній день, як правило, всі вищезазначені складові розглядаються окремо.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що різноманітним аспектам впливу господарської діяльності на територію присвячено чимало досліджень: теоретико-методологічні основи дослідження антропогенного навантаження на природні території містяться в працях Ф. М. Мількова [4], П. Г. Шищенка [15], М. Д. Гродзинського [2]. Оцінювання певних територіальних виділів ландшафтів за їх станом і можливими напрямками розвитку здійснено фахівцями Інституту географії НАН України у роботі «Ландшафте планування в Україні» [4]; сучасним видам антропогенного навантаження присвячені роботи С. М. Стойко [9]; аналіз антропогенного навантаження на природне середовище окремих регіонів України представлено у працях Є. Н. Красехи, В. А. Сича [3,8], І. Вітенко, Н. І. Войчун, Ю. М. Андрейчук [1]; британські науковці Gilla J. [17], Malamud B. класифікували антропогенні та природні процеси, встановили матрицю взаємозв'язків між ними; на необхідність формування цілісного каркасу антропогенно-техногенних навантажень наголошувалось у дослідженнях О. Г. Топчієв, Д. С. Мальчикова, А. М. Шашеро [13-14].

Для раціональної організації території регіону потрібний поєднаний аналіз природного середовища, розселення населення, розміщення виробничої та соціальної інфраструктури, різних видів господарської діяльності, тобто поєднаний і співставний аналіз природного каркасу екологічної безпеки регіону та каркасу антропогенно-техногенних навантажень. Перехід від моделей (карт) сучасного використання території регіону до проектних схем (карт) територіальної організації. Такий аналіз дасть реальну оцінку проблемності території регіону в цілому та її окремих частин, а також можливість регламентувати та нормувати антропогенно-техногенні навантаження на територію. Регіон, в межах якого сформована екологічна мережа – природний каркас його екологічної безпеки, і обґрунтована схема правильного розміщення й просторового комплексування різних видів господарської діяльності, може називатись таким, де здійснено планування території [14].

*Мета роботи* – побудувати інтегральну картосхему антропогенно-техногенних навантажень та оцінити рівень антропогенно-техногенного навантаження на територію регіону Українського Причорномор'я. *Об'єкт дослідження* – каркас антропогенно-техногенного навантаження. *Предмет дослідження* – просторове поширення та розподіл структурних елементів каркасу антропогенно-техногенного навантаження.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В основу даної статті для побудови інтегральної картосхеми АТН покладено дані Національного атласу України [5], картосхеми регіональної екомережі та рекреаційного зонування території регіону Українського Причорномор'я, які були розроблені авторами в попередніх дослідженнях [8, 9, 16], фондові матеріали кафедри економічної та соціальної географії і туризму ОНУ імені І. І. Мечникова. В якості методологічної основи використано розробки, які викладені в наукових працях [12-14]. В роботі застосовано загальнонаукові методи в географічних дослідженнях, картографічний, порівняльно-географічний, статистичний.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Каркас антропогенно-техногенних навантажень має на меті інтегроване представлення геопросторового (територіального) розподілу впливів на довкілля всіх соціально-економічних компонентів. Згідно концепції каркасу АТН, його цільовими настановами є «визначення характеру територіального розміщення елементів каркасу АТН та виявлення їх закономірних просторових сполучень з метою встановлення шляхів оптимізації використання території в регіонах та удосконалення загальної структури землекористування; систематизація та типізація елементів каркасу АТН для оцінки рівня антропогенно-техногенних навантажень; оптимізація площі, структури, стану елементів каркасу з метою забезпечення сприятливих умов життєдіяльності населення і екологічного оздоровлення території; обґрунтування заходів щодо забезпечення процесу удосконалення елементів каркасу АТН в регіонах та відповідної регламентації господарської діяльності [13, с. 229]». Вплив населення з його виробничою діяльністю на природне середовище називають антропогенно-техногенне навантаженням. У загальному вигляді навантаження можуть бути допустимими – такими, що не руйнують природний ландшафт та його властивості, критичними (граничними) – такими – що, загрожують руйнуванням, та позакритичними (надкритичними) – такими, що призводять до руйнування ландшафту. Регіон УП в наслідок свого приморського положення виділяється своєрідною територіальною організацією господарства та розселення населення. Головні економічні центри – портово-промислові комплекси та вузли, а також рекреаційні центри та найбільші міста, розміщені вздовж узбережжя

моря та по нижній течії Дунаю, Дністра, Південного Бугу та Дніпра (рис. 1). Таке тяжіння населення та господарства формує поліцентричний (багатоядерний) приморсько-фасадний тип територіальної організації господарства, який зумовлює величезну нерівномірність і контрастність господарського освоєння території регіону, що, в свою чергу, призводить до *критичного та позакритичного* антропогенно-техногенного навантаження на природне середовище.

Територіальну структуру антропогенного, а також техногенного навантаження зумовлює система розселення регіону. В регіоні УП її головною особливістю є концентрація населення в приморській смузі. Загальна площа УП – 86360 км<sup>2</sup>, загальна чисельність населення УП – 4571,4 тис. чол. (2018 р.).

До приморської смуги регіону УП віднесено 19 адміністративних районів Одеської, Миколаївської та Херсонської областей, які мають безпосередній вихід до моря, або, як Ренійський, Ізмаїльський, Вітовський, Миколаївський та Олешківський знаходяться в гирлах великих судноплавних рік.

В приморській смузі регіону Українського Причорномор'я загальною площею 32,118 тис. км<sup>2</sup>, або 37,2% від загальної території регіону, на 1 січня 2018 р. проживало – 2973,7 тис. чол., або 65,0 % від всієї кількості жителів УП. В межах Приморської смуги функціонує 16 одиниць міських поселень, 31 селище міського типу та 745 сільських населених пунктів. Загальний показник густоти населення тут досить високий – 94 чол. на км<sup>2</sup> (в цілому по регіону УП він становить 54 чол. на км<sup>2</sup>). Більше ніж 40% сільського населення зосереджено в районах Приморської смуги та тяжіють до агломерацій. Ключовим питанням лишається систематика поселень за рівнями їх антропогенно-техногенних навантажень. Очевидно, що вони залежать, в першу чергу, від людності поселень та його функціонального типу.

Найбільше за рівнем демографічне навантаження припадає на досить вузьку частину приморської смуги Одеської агломерації (до двох кілометрів від моря), де посилюється як селитебна, так і рекреаційна складові навантаження. Одеська агломерація в цілому характеризується найвищим рівнем розселенсько-демографічного навантаження в області. Порівняльний аналіз щільності населення приміської зони (ПЗ) й Одеської області дає наступні показники концентрації населення. Середня щільність населення приміської зони (разом з Одесою) складає – 265,9 осіб/км<sup>2</sup>, в той час як загальна щільність населення Одеської області – 71,9 осіб/км<sup>2</sup>. В межах Одеської агломерації сформувались урбанізовані ареали, які охоплюють територію від м. Білгород-Дністровського до м. Южне. Тут знаходяться найбільш урбанізовані сільські території, які представлені здебільшого великими приміськими селами. Міста-райцентри в межах Одеської агломерації не перевищують за людністю 20 тис. осіб, мають виражені агропромислові функції. Чорноморськ та Южний, як міста-супутники Одеси, мають більшу людність та виражені портово-промислові функції. Посилюють розселенсько-демографічне навантаження в межах Одеської агломерації такі райцентри, як смт Доброслав та Іванівка, які є більш віддаленими

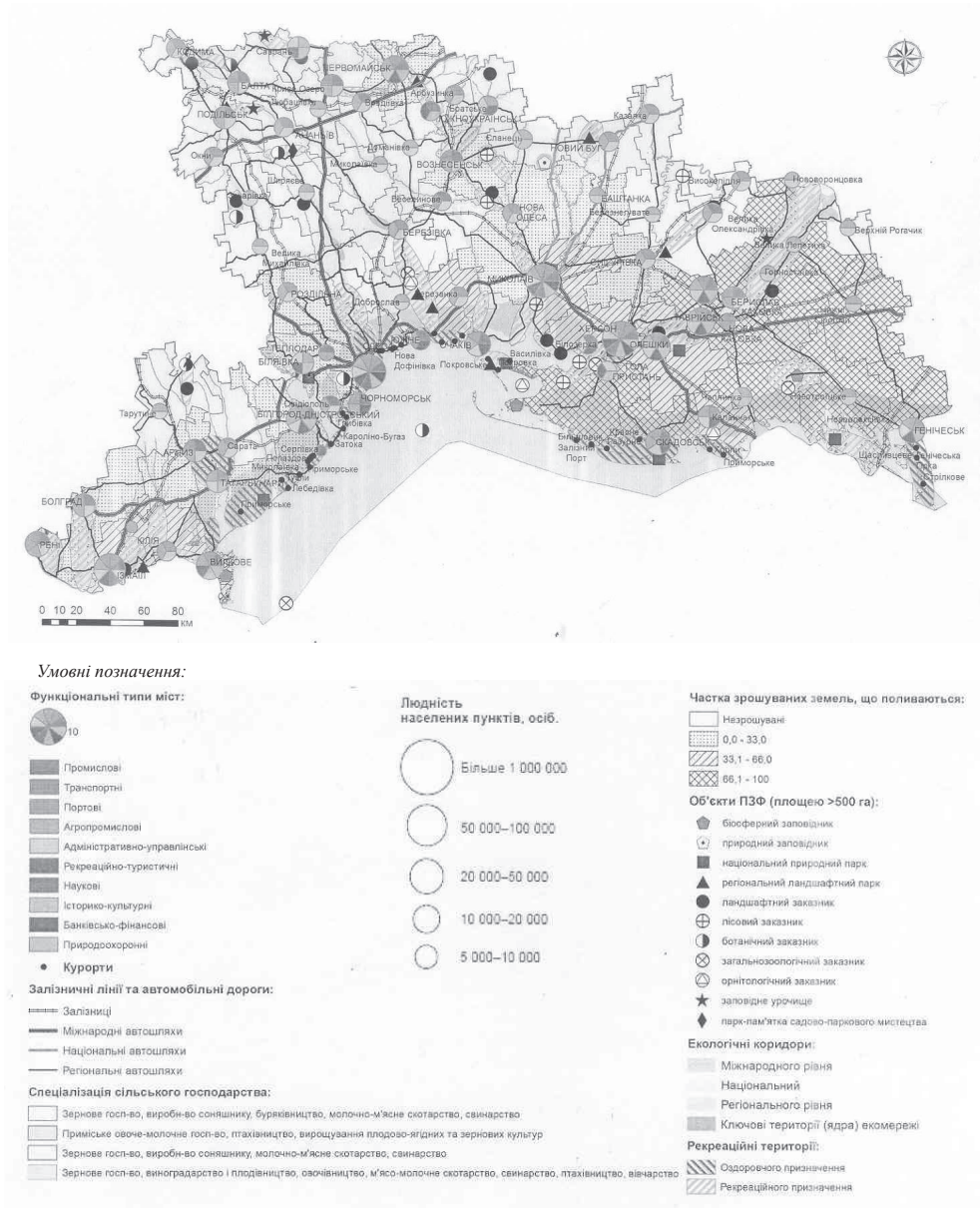


Рис. 1. Антропогенно-техногенне навантаження в регіоні Українського Причорномор'я

від Одеси, ніж Овідіополь і Біляївка, які не витримують конкуренції з обласним центром в сенсі соціально-економічного потенціалу і в силу наближеності до мільйонного міста мають виконувати природоохоронні функції.

За останні десятиріччя минулого століття структуризувалась *Херсонська міська агломерація*, до якої відносяться Херсон з прилеглими містами Олешки (б. Цюрупинськ), Гола Пристань та цілий ряд селищ – Білозерка, Камишани, Зеленівка, Антонівка, Наддніпрянське, а також села Херсонської міськради та Білозерського району. Загальна площа агломерації складає біля 1,5 тис. км<sup>2</sup> на якій проживає понад 440 тис. жителів.

Миколаїв – розташований при впадінні річки Інгул у Південний Буг, за 65 кілометрів від Чорного моря з населенням 494 тис. чол. На базі Миколаєва формується міська агломерація, до складу якої входять 6 міських поселень і 139 сільських населених пунктів Вітовського, Миколаївського, Новоодеського, Очаківського районів. В межах агломерації проживає 643,1 тис. чол., населення, що становить 54,8 % від всієї чисельності населення області. *Миколаївська міська агломерація* належить до типу великих, моноцентричних, слаборозвинених. В межах Миколаївської міської агломерації формується досить потужна промислова агломерація з промислово-портовими функціями загальнонаціонального і міжнародного значення.

Одеса, Миколаєв та Херсон є *поліфункціональними* містами регіону, які концентрують значну частину адміністративних міських функцій, здійснюють транспортні, трудові, виробничі, комунікаційні зв'язки як на регіональному, так і на міжрегіональному та міжнародному рівні. Цим в значній мірі зумовлені диспропорції в системі розселення регіону, наявність лакун у ієрархії систем розселення, і, в кінцевому вигляді, формує особливості каркасу антропогенного навантаження в регіоні в цілому. Інші малі та середні міста Приморської смуги регіону УП в більшості відносяться до функціональних типів: агропромислові, рекреаційно-туристичні, природоохоронні (рис. 1).

*Приміські райони* є найбільш проблемними з точки зору «гарячих точок» чи «гарячих ареалів» – окремих соціально-економічних об'єктів, що несуть в собі екологічну небезпеку: тут сконцентрована більшість складських приміщень непридатних до використання хімічних засобів захисту рослин, скотомогильників, спостерігається найвища щільність відходів на одиницю території, високий рівень забруднення стічних вод. Гарячими ареалами можуть бути забруднені водні об'єкти, кар'єри, зрошувальні системи, місця розміщення військових частин.

В прилеглих до Одеси, Миколаєва та Херсону районах та міських агломераціях сформувався специфічний тип *високоінтенсивного приміського* сільськогосподарського виробництва зі спеціалізацією рослинництва на овочівництві, садівництві, ягідництві, зерновиробництві; у тваринництві на м'ясо-молочному скотарстві, свинарстві, птахівництві; цей тип має задовольняти потреби міського населення у продуктах.

Для регіону УП характерні певні небезпечні екзогенні геологічні процеси, найбільш руйнівними з яких є зсуви, що розвинені сумісно з абразією на узбережжі Чорного моря та лиманів. Найбільш активними є зсуви на морському узбережжі на ділянці Лебедівка – Сергіївка, де їх активізації сприяє інтенсивна абразія, посилена за рахунок впливу техногенних чинників. Довжина абразійно-зсувного схилу складає 77,2 км, з них на 9,85 км виконано інженерний захист. Серед приморських міст зсувонебезпечні схили спостерігаються в Одесі та Чорноморську. Вздовж морського узбережжя Миколаївської області зареєстровано 21 зсув, з яких 20 % – активні. Одним із основних чинників розвитку зсувів є абразійні процеси. У Херсонській області загальна кількість виявлених зсувів дорівнює 33, розташовані вони виключно на правому схилі Дніпровського лиману і схилах Каховського водосховища.

Особливістю природокористування в Приморській смузі є інтенсивне використання зрошуваних земель у межах розміщення значної кількості природних рекреаційних ресурсів, де згідно з нормативно-законодавчими актами (Водний Кодекс України, Закон України «Про охорону навколишнього середовища») категорично забороняється використовувати технології вирощування сільськогосподарських культур з застосуванням хімічних засобів захисту та мінеральних добрив. Особливу занепокоєність у науковців викликає вплив рисосіяння на гідрологічний і екологічний режим морської акваторії Чорного та Азовського морів. Рисові зрошувальні системи були побудовані у Херсонській області на площі 17,8 тис. га та Одеській на площі 13,0 тис. га і хоча вони частково реконструйовані, частково не функціонують, тем не менш проблема сумісництва рекреаційного, біосферно-природоохоронного та сільськогосподарського природокористування стоїть дуже гостро. В зону рисосіяння попадає Скадовська медична зона, Джарилгацький природний комплекс, Придунайський природний комплекс, які є унікальними рекреаційними та біосферними ресурсами. Територією приморської смуги проходять екологічні коридори міжнародного рівня – Чорноморсько-Азовський широтний, який є найважливішим природним коридором України, Нижньодунайський широтний, Дніпровський меридіанний та Дністровський меридіанний (рис. 1).

*На другому місці за рівнем антропогенно-техногенного навантаження знаходяться:* агломерація на основі Нової Каховки, Каховки та Бериславу, яка окрім цих трьох міськрад включає кілька прилеглих населених пунктів Каховського району, де на площі 330 км<sup>2</sup> проживає 115 тис. осіб; Первомайсько-Южноукраїнська агломерація, що включає поряд із двома названими містами прилеглий Первомайський район та кілька сіл сусідніх Арбузинського й Доманівського районів, де на площі 1,5 тис км<sup>2</sup> проживає 145 тис. осіб. В основі економіки обох агломерацій потужні енергетичні вузли (Південноукраїнська АЕС та Каховська ГЕС), а також чисельні підприємства обробної промисловості. Ще одна об'єднуюча риса – обидві агломерації витягнуті уздовж великих рік – Дніпра та Південного Буга, що в свою чергу створює напружену екологічну



ситуацію, оскільки розселенська мережа практично співпадає з екологічною природною мережею.

В межах Одещини вище за середній рівень АТН також має Придунайський субрегіон, в якому спостерігається як висока густина сільського населення – до 39,6 чол./км<sup>2</sup>, так і вища за середню по регіону (594 чол.) людність сільських поселень до 2628 чол. В субрегіоні розміщується друге за чисельністю в Одеській області місто Ізмаїл, транспортно-промислові, агропромислові центри. Такі міста, як Рені, Кілія, Вилкове поєднують агропромислові, портові, туристично-рекреаційні та природоохоронні функції.

Субрегіон характеризується *високоінтенсивним* сільським господарством зонального типу за умов зрошення зі спеціалізацією рослинництва на вирощуванні зернових, овочевих культур, виноградарстві, садівництві та розвинутим тваринництвом (м'ясо-молочне скотарство, вівчарство, свинарство та птахівництво).

Райони цього субрегіону відносяться до районів з високою (вище 36%) площею земель придатних для розбудови екомережі [16]. Субрегіон перетинають важливі транспортні магістралі, серед яких найважливіша роль, звичайно, належить Дунайському водному шляху. Ріка Дунай, Дунайські плавні володіють значним біосферним потенціалом, але існують протиріччя між природоохоронними та транспортно-економічними функціями. Зокрема, необхідна активізація використання Дунайського водного шляху в контексті розвитку Критського МТК №7.

У Подільському субрегіоні переважання агропромислових функцій вкупі зі значною чисельністю населення зумовлює досить велике розселенсько-демографічне навантаження. Показники густоти сільських поселень в розрахунку на одиницю площі свідчать про те, що північні райони мають досить високі показники – на кожні 100 км<sup>2</sup>, припадає 3,6 сільських поселень (по регіону в цілому – 3,1). Сільські населені пункти розміщені на значній відстані один від другого – в середньому 5,3 км, та характеризуються вище за середню (594) по регіону людністю. Це пов'язано як з більш сприятливими тут природно кліматичними умовами (зона лісостепу), так і деякими історико-географічними особливостями та умовами заселення і господарського освоєння цього краю. Такі міста субрегіону як Подільськ, Балта, Кодима та смт Саврань виконують адміністративно-управлінські, агропромислові, промислові, транспортні та природоохоронні функції (рис. 1).

*Загальний рівень АТН в цьому субрегіоні оцінюється як середній.* Тут розвинуто середньоінтенсивне сільське господарство зонального типу з розвинутим зерновим господарством, з меншим значенням технічних культур та тваринництва напівекстенсивного типу (молочно-м'ясне скотарство, свинарство). Територією субрегіону проходять важливі залізничні, автомобільні, трубопровідні транспортні шляхи; Подільськ і Балта є значними транспортними центрами. Місто Подільськ формує урбанізовану зону, витягнуту вздовж залізничного

шляху. Розташування переважної більшості поселень у долинах малих річок, де розвантаження стоків накладається на водозабір, створює дуже напружену ситуацію. Крім того, розселенська мережа практично співпадає з екологічною природною мережею. Стосовно «гарячих точок» вирізняється Савранський район, де присутня значна кількість складів небезпечних речовин, скотомогильників, немає паспортизованих сміттєзвалищ.

*Середній рівень АТН* мають також сільськогосподарські райони, які розташовані на сході та південному сході регіону УП в зоні зрошуваного землеробства – Великолепетиський, Великоолександрівський, Верхньорогачицький, Іванівський, Новотроїцький, Нижньосірогозький, Чаплинський, Каланчацький, Голопристанський. Це райони *високоінтенсивного сільського господарства зонального типу* за умов зрошення зі спеціалізацією рослинництва на вирощуванні зернових, овочевих культур, виноградарстві, садівництві та розвинутим тваринництвом (м'ясо-молочне скотарство, вівчарство, свинарство та птахівництво). Не дивлячись на те, що ці райони мають найменші по регіону УП показники щільності населення 13-17 осіб на 1 км<sup>2</sup>, це найбільш розорані території у межах всього регіону, в яких площа сільськогосподарських угідь доходить до 93%, в той час показники заповідності найнижчі – від 0,0 до 0,83%, все це і зумовлює рівень АТН.

Найбільш складні екологічні обставини склалися навколо зрошувальних систем, розташованих у районах, прилеглих до Чорного та Азовського морів, а також в районі річки Інгулець, негативний тиск екологічних обставин пов'язаний з вторинним осолонцюванням, засоленням і підтопленням ґрунтів. Найбільші за площею підтоплення райони – Білозерський, Генічеський, Голопристанський, Каланчацький, Новотроїцький, Скадовський та Олешківський (Херсонська область), всього у межах Херсонщини підтопленими є 11,3 тис км<sup>2</sup> площі, у Миколаївській області – 17,03 тис. км<sup>2</sup>, Одеській – близько 20,5 тис. км<sup>2</sup>.

Центральна частина регіону УП (Захарівський, Ширяєвський, Великомихайлівський, Миколаївський райони Одещини, Березівський, Веселинівський, Доманівський, Баштанський, Березнегуватський, Великоолександрівський, Високопільський, Казанківський) характеризується *найнижчим порівняно з іншими субрегіонами рівнем АТН*. Тут спостерігається невисока густина населення – до 20 осіб на 1 км<sup>2</sup>. Для цих районів характерні вищі за середній показники густоти сільського розселення – 4,6-5,6 на 100 км<sup>2</sup>, але низькі показниками людності сільських поселень 222-325 чол. Районні центри не досягли рівня міжрайонного центру розселення, виконують агропромислові та адміністративно-управлінські функції (рис. 1). Транспортні магістралі не відіграють значного впливу на довкілля та економічну діяльність. В цих районах спостерігається найменша кількість складських приміщень з забороненими і непридатними до використання хімічними засобами захисту рослин. Натомість відмічаються незадовільні показники забезпеченості сміттєзвалищами.

Це райони *середньоінтенсивного* сільського господарства зонального типу з розвинутим зерновим господарством, з меншим значенням технічних культур та тваринництва напівекстенсивного типу (молочно-м'ясне скотарство, свинарство). Центральні райони відносяться до районів з оптимальною (26-35%) та високою (36-70%) часткою територій, що можуть бути включені до регіональної екомережі [16].

## ВИСНОВКИ

Таким чином, каркас антропогенно-техногенних навантажень регіону УП має чітко виражений приморсько-фасадний характер. Приморська смуга в межах Одеської, Миколаївської та Херсонської агломерацій створює своєрідний „епіцентр” формування АТН, вплив якого поширюється на приміські і тяжіючі до обласних центрів адміністративні райони. Приморські території Задністров'я слугують своєрідним «коридором», що пов'язує Одеську агломерацію з іншим ареалом високого АТН – Придунав'ям. В приморській смузі АТН стає менш напруженим лише на лівобережжі Дніпра, завдяки відсутності крупних населених пунктів та супроводжуючої їх господарської діяльності. Каркас АТН «втончується» в центральній та північно-степовій частині регіону і збільшується на півночі, в лісостепу, на територіях найбільш раннього заселення регіону.

Визначення та картографування каркасу антропогенно-техногенних навантажень регіону УП має важливе наукове і прикладне значення. Воно дозволяє співставити природний та антропогенно-техногенний каркаси регіону, виявити найбільш проблемні ареали. В подальшому на основі інтегральної картосхеми маємо можливість розробити заходи нівелювання шкідливого впливу АТН, обґрунтувати в процесі геопланування стратегію раціональної територіальної організації природи – населення – господарства з метою досягнення екологічної безпеки і підвищення якості життя суспільства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Войчун Н. І.* Аналіз антропогенного навантаження на природне середовище Рівненської області [Текст] / Н. І. Войчун, Ю. М. Андрейчук, Б. С. Жданюк // Людина та довкілля. Проблеми неоекології, 2016 – № 1-2(25). – С. 77-82.
2. *Гродзинський Д. М.* Стійкість геосистем до антропогенних навантажень [Текст] / Дмитро Михайлович Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
3. *Красеха Є. Н.* Основні пріоритети використання і збереження степових екосистем Українського Причорномор'я [Текст] / Є. Н. Красеха, В. А. Сич // Причорноморський екологічний бюлетень, 2008. – №1(27). – С. 74-83.
4. *Мильков Ф. Н.* Человек и ландшафт: очерки антропогенного ландшафтоведения [Текст] / Ф.Н. Мильков – М.: Мысль, 1983. – 224 с.
5. Національний атлас України / під редакцією Л. Г. Руденка. НАН України, Інститут географії, державна служба геодезії, картографії та кадастру. – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 435 с.
6. Про генеральну схему планування території України // Закон України від 07 лютого 2002 р. № 3059-III. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3059-14](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3059-14).
7. *Руденко Л. Г.* Ландшафтне планування в Україні [Текст] / Л. Г. Руденко, Є. О. Маруняк, О. Г. Голубцов – К.: Київ, 2014. – 144 с.

8. Сич В. А. Оцінка антропогенного забруднення ґрунтів Південного Заходу України [Текст] / В. А. Сич // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія, 2004. – № 1. – С. 131-135.
9. Сич В. А. Рекреаційні складові у плануванні території регіону Українського Причорномор'я [Текст] / В. А. Сич, К. В. Коломієць // Вісник Одеського національного університету. Серія Географічні та геологічні науки, 2015. – Т. 20. Вип. 2. – С. 121-132.
10. Сич В. А. Вплив міжнародних транспортних коридорів на розвиток туризму регіону Українського Причорномор'я [Текст] / В. А. Сич, В. В. Яворська, К. В. Коломієць // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2017. – Вип. 7. – С. 248-253.
11. Стойко С. М. Сучасні види антропогенного впливу на життєве середовище [Текст] / С. М. Стойко, І. Б. Койнова // Український географічний журнал, 2012. – № 1. – С. 50-57.
12. Топчів О. Г. Екологічна безпека і раціональна територіальна організація суспільства [Текст] / О. Г. Топчів // Український географічний журнал, 1993. – №2. – С. 3-8.
13. Топчів, О. Г. Методологічні принципи та методична схема геопланування регіонів [Текст] / О. Г. Топчів, Д. С. Мальчикова, А. М. Шашеро // Збірник наукових праць «Регіональні проблеми України : географічний аналіз та пошук шляхів вирішення». – 2011. – Херсон : ПП Вишемирський – 408 с.
14. Шашеро А. М. Планування територій [Текст]: навчально-методичний посібник / А.Н. Шашеро. – Одеса: «Апрель», 2014. – 123 с.
15. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании [Текст]: монографія / Петро Григорович. Шищенко. – К. : Фитосоцицентр, 1999. – 284 с.
16. Яворська В. В. Особливості формування екомережі регіону Українського Причорномор'я / В. В. Яворська, В. А. Сич, К. В. Коломієць // Вісник Одеського національного університету. Серія Географічні та геологічні науки, 2015. – Том 20. Вип. 4. – С. 129-143.
17. Gilla J. Anthropogenic processes, natural hazards, and interactions in a multi-hazard framework [Text] / J. Gilla, B. Malamud // Earth-Science Reviews, 2017.- P. 246-269.
18. Goudie A. The human impact on the natural environment [Text] / A. Goudie. – Cambridge, 1994. – 4th ed. – 454 p.

## REFERENCES

1. Vojchun, N. I., Andrejchuk, Ju. M., Zhdanjuk, B. S. (2016), Analiz antropogenного navantazhennja na pryrodne seredovyshe Rivnens'koi' oblasti [Analysis of anthropogenic load on the natural environment of the Rivne region], *Ljudyna ta dovkillja. Problemy neoekologii*, № 1-2(25), pp. 77-82.
2. Grodzyn's'kyj, M. D. (1995), *Stijkist' geosystem do antropogenных navantazhen' [Resilience of geosystems to anthropogenic loads]*, K.: Like, 233 p.
3. Krasjeha, Je. N., Sych, V. A. (2008), Osnovni priorityty vykorystannja i zberezhennja stepovyh ekosystem Ukrai'ns'kogo Prychornomor'ja [The main priorities of the use and conservation of steppe ecosystems in the Ukrainian Black Sea region], *Prychornomors'kyj ekologichnyj bjuletен*, №1(27), pp. 74-83.
4. Mil'kov, F. N. (1983), *The Man and the Landscape: Essays on Anthropogenic Landscape Science [The Man and the Landscape: Essays on Anthropogenic Landscape Science]* / M.: Thought, 1983. – 224 p.
5. *Nacional'nyj atlas Ukrai'ny* (2007), [National atlas of Ukraine], K.: DNVP "Kartografija". 435 p.
6. *Pro general'nu shemu planuvannja terytorii' Ukrai'ny. Zakon Ukrai'ny vid 07 ljutogo 2002 r. № 3059-III* (2002) [About the general scheme of planning the territory of Ukraine. The Law of Ukraine. No. 3059-III, February 7, 2002]. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3059-14>. [Accessed 02 April 2019].
7. Rudenko, L. G., Marunjak, Je. O., Golubcov, O. G. (2014), *Landshaftne planuvannja v Ukrai'ni [Landscape planning in Ukraine]*, Kyi'v. 144 p.
8. Sych, V. A. (2004), Ocinka antropogenного zabrudnennja g'runtiv Pivdenного Zahodu Ukrai'ny [Assessment of anthropogenic pollution of soils in the Southwest of Ukraine], *Scientific notes of the Ternopil State Pedagogical University. Series: Geography*, № 1, pp. 131-135.
9. Sych, V. A., Kolomijec, K. V. (2015), Rekreaцijni skladovi u planuvanni terytorii' regionu Ukrai'ns'kogo Prychornomor'ja [Recreational components in the planning of the territory of the region of the Ukrainian Black Sea region]. *Odesa National University Herald. Geography and Geology*, vol. 20(2), pp. 121-132.
10. Sych, V. A., Javors'ka, V. V., Kolomijec, K. V. (2017), Vplyv mizhnarodnyh transportnyh korydoriv na rozvytok turyzmu regionu Ukrai'ns'kogo Prychornomor'ja [Influence of international transport corridors on the development of tourism in the region of the Ukrainian Black Sea region]. *Scientific Herald of Kherson State University. Geographic Sciences*, vol. 7, pp. 248-253.

11. Stojko, S. M., Kojnova, I. B. (2012), Suchasni vydy antropogenogo vplyvu na zhyttjeve seredovyshe [Modern types of anthropogenic influence on the living environment]. *Ukrainian Geographic*, Journal № 1, pp. 50-57.
12. Topchijev, O. G. (1993), Ekologichna bezpeka i racional'na terytorial'na organizacija suspil'stva [Ecological safety and rational territorial organization of society]. *Ukrainian Geographic*, Journal №2, pp. 3-8.
13. Topchijev, O. G., Mal'chukova, D. S., Shashero, A. M. (2011), Metodologichni pryncypy ta metodychna shema geoplanuvannya regioniv [Methodological principles and methodical scheme of geo-planning of regions]. *Regional'ni problemy Ukrai'ny: geografichnyj analiz ta poshuk shljahiv vyrishemja*. Herson : PP Vyshemyrskyj, pp. 23-31.
14. Shashero, A. M. (2014), *Planuvannya terytorij [Territory planning]*. Odesa: Aprel', 123 p.
15. Shishhenko, P. G. (1999), *Pryncypy i metody landshaftnogo analiza v regional'nom proektirovanii [Principles and methods of landscape analysis in regional design]*. Kiev: Fitosocio-centr, 284 p.
16. Javors'ka, V. V., Sych, V. A., Kolomijec', K. V. (2015), Osoblyvosti formuvannya ekomerezhi regionu Ukrai'ns'kogo Prychornomor'ja [Features of the formation of the eco-network of the region of the Ukrainian Black Sea region]. *Odesa National University Herald. Geography and Geology*, vol. 20(4), pp. 129-143.
17. Gilla, J., Malamud, B. (2017), Anthropogenic processes, natural hazards, and interactions in a multi-hazard framework. *Earth-Science Reviews*, vol. 166, pp. 246-269. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.01.002>
18. Goudie, A. (1994), *The human impact on the natural environment*. 4th ed. Cambridge, 454 p.

Надійшла 23. 04. 2019

**В. А. Сыч**, канд. геогр. наук, доцент

**А. Н. Шашеро**, канд. геогр. наук, доцент

**Е. В. Коломиец**, канд. геогр. наук, доцент

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,

кафедра экономической и социальной географии и туризма,

ул. Дворянская 2, г. Одесса, 65082, Украина

[laboratorygis@ukr.net](mailto:laboratorygis@ukr.net)

## **КАРКАС АНТРОПОГЕННЫХ-ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗОК НА РЕГИОН УКРАИНСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ**

**Резюме** В статье рассмотрены вопросы исследования каркаса антропогенно-техногенной нагрузки как направление обеспечения рационального использования территории в условиях роста конфликтности и конкурентности видов хозяйственной деятельности региона. Обозначены проблемы связанные с отсутствием сопоставимого анализа природного каркаса экологической безопасности региона и каркаса антропогенно-техногенных нагрузок. Охарактеризованы структурные компоненты каркаса антропогенно-техногенных нагрузок для региона Украинского Причерноморья. Определен уровень антропогенно-техногенной нагрузки на субрегиональном уровне для региона Украинского Причерноморья.

**Ключевые слова:** планирование территории, регион Украинского Причерноморья, каркас экологической безопасности, уровень антропогенно-техногенной нагрузки.

**V.A. Sych, A. M. Shashero, K.V. Kolomiyets**

Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Department of Economic and Social Geography and Tourism,  
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine, laboratorygis@ukr.net

## THE FRAME OF ANTHROPOGENIC-TECHNOGENIC LOADS TO THE UKRAINIAN BLACK SEA REGION

### Abstract

**Problem Statement and Purpose** The article deals with the research of the framework of anthropogenic and technogenic loading as a direction of ensuring the rational use of the territory in the conditions of increasing conflict and competitiveness of the types of economic activity in the region. The purpose of the work is to construct an integrated scheme of anthropogenic and technogenic loads and to estimate the level of anthropogenic- technogenic loads of the Ukrainian Black Sea region. The object of the study is the framework of anthropogenic and technogenic loads. The subject of research is spatial distribution of structural elements of a framework of anthropogenic and technogenic loads.

**Data & Methods** The construction of the integrated map of anthropogenic and technogenic loads is based on the data of the National Atlas of Ukraine, maps of the regional ecological network and recreational zoning of the territory of the Ukrainian Black Sea region, which were developed by the authors in previous studies, the stock materials of the department of economic and social geography and tourism of the Odesa I. I. Mechnikov National University. As a methodological basis, the developments described in the scientific papers published by O. G. Topchiev are used. In this paper were used general scientific methods in geographic research, mapping, comparative-geographical, and statistical methods.

**Results** The framework of anthropogenic-technogenic loads on the natural environment of the region is a kind of antipode of the natural framework of ecological safety of the region. Its structural elements are settlements, transport communications, land of various economic purposes and use, as well as socio-economic objects that carry an environmental hazard. The influence of the population with its production activity on the natural environment can have several levels from admissible, to critical and extracurricular. The Ukrainian Black Sea region due to its maritime position is characterized by the seaside-facade type of territorial organization of the economy, which in turn leads to uneven anthropogenic and technogenic load on the natural environment. The territorial structure of anthropogenic as well as technogenic loading is determined by the system of resettlement of the region. The highest level of anthropogenic-technogenic load falls on a fairly narrow part of the coastal strip of the Odesa agglomeration, suburbs of Mikolaev and Kherson. In the second place in terms of anthropogenic-technogenic load are: agglomeration on the basis of Nova Kakhovka, Kakhovka and Berislav, as well as agricultural areas located in the east and south-east of the Ukrainian Black Sea region. In the Odesa region, above the average level, the anthropogenic and technogenic loads also has the Danube and Podilsk regions. The central part of the region is characterized by the lowest level compared with other subregions. Identification and mapping of the framework of anthropogenic-technogenic loads to the region allowed to compare the natural and anthropogenic frames to the region, to identify the most problematic areas, which in turn will provide an opportunity to substantiate the strategy of rational territorial organization of nature-population-economy in the process of territory planning.

**Keywords:** territory planning, the region of the Ukrainian Black Sea coast, the framework of ecological safety, the level of anthropogenic and technogenic loads.

# ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ







## ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

УДК 624. 131

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169718

**Козлова Т. В.**<sup>1</sup>, канд. геол.-мин. наук, доцент

**Черкез Е. А.**<sup>1</sup>, доктор геол.-мин. наук, професор

**Пронин К. К.**<sup>2</sup>, заведуючий підземним геологічним музеєм  
«Одеськие катакомбы»

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

<sup>1</sup>кафедра інженерної геології та гідрогеології,

<sup>2</sup>кафедра загальної та морської геології,

Шампанський пер, 2, Одеса, 65058, Україна

ktv\_onu@yahoo.com

### МИКРОБЛОКОВОЕ СТРОЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Геологические риски являются специфическими рисками при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, оказывающие значительное влияние на принятие решений по строительству, реконструкции, разработке схем защиты, обоснованию инвестиций. В статье на основе применения инженерно-геодинамического анализа, включающего историко-геологические, структурно-тектонические, геоморфологические, гидрогеологические характеристики геологической среды территории инфекционной больницы г. Одессы и инструментальных измерений деформаций и перемещений конструктивных элементов технологического туннеля, накопленных за 40-летний период эксплуатации, выделены участки потенциального геологического риска. Показано, что иерархически-блоковое строение территории, для которой характерен непрерывный и дифференцированный характер перемещения геоблоков разного порядка, в том числе и соизмеримых с линейными размерами зданий и сооружений, является одним из ключевых факторов геологических рисков.

**Ключевые слова:** микроблоковая структура геологической среды, инженерная геодинамика, геологический риск.

#### ВВЕДЕНИЕ

Геологическая среда городов как динамическая подсистема включает в себя множество взаимосвязанных элементов, таких как почвы, горные породы, подземные воды и др. В их взаимодействии проявляется широкий спектр инженерно-геологических (инженерно-геодинамических) процессов, оказывающих определяющее влияние на принятие решений по строительству, реконструкции, разработке схем защиты, обоснованию инвестиций и т. д.

В этих условиях одной из главных задач территориального развития города становится оценка геологического риска, направленная на обеспечение безопасности проектируемых и эксплуатируемых зданий и сооружений. Под геологическими рисками мы вслед за [12, 23, 27, 30 и др.] понимаем вероятность активизации и проявления природных или техногенных геологических процессов на определенной территории или вероятностная мера геологической опасности, установленная для определенного объекта в виде возможных потерь за определенное время.

Процесс оценки геологического риска при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений – это масштабное и комплексное исследование, главная задача которого определить основные факторы, приводящие к аварийной ситуации с геологической точки зрения, а также выявить вероятность того, что эти факторы активизируются под влиянием каких-либо природных или техногенных событий.

Результаты исследований последних десятилетий [1, 2, 3, 5, 7-9, 11, 13, 16-18, 20, 25-26, 28, 29 и др.] показывают, что существенную роль в деформациях зданий и сооружений, формировании и динамике оползневых процессов, особенностях режима подземных вод играет неоднородность геологической среды, выраженная в ее иерархически-блоковой, в том числе микроблоковой структуре. Последняя, предопределяет высокую чувствительность блоков к нарушению их равновесия за счет любого, даже самого, казалось бы, незначительного влияния внешних факторов – техногенных [16 и др.], космических [4, 6, 7, 11, 19-21, 24 и др.] и др. А это может приводить к избирательному разрушению зданий, сооружений и коммуникаций.

Главными элементами иерархически-блоковой структуры являются межблоковые зоны – зоны наибольшего инженерно-геодинамического риска. Именно с такими зонами могут быть связаны деформации зданий и сооружений. Важно подчеркнуть, что система геоблоков и зон повышенной проницаемости не является инертной. Известен ряд достоверных признаков современной подвижности геоблоков и изменчивости свойств вещества в зонах повышенной проницаемости [7, 8, 11, 19-21, 25, 26 и др.].

Опыт применения геодинамического анализа [1, 2, 17, 18], как комплекса геоисторических, структурно-тектонических и инструментальных исследований, показывает его эффективность в изучении инженерно-геодинамических условий территорий, оказывающих значительное влияние на безаварийное функционирование зданий и сооружений.

Одним из самых старых зданий г. Одессы и памятником архитектуры национального значения является здание инфекционной больницы, расположенное в начале улицы Пастера. Двухэтажное здание больницы, выполненное в стиле классицизма, построил в 1804-1807 годах французский архитектор-эмигрант на русской службе Жан Тома де Томон. В 1821-м к этому зданию пристроили два полукруглых полуциркульных крыла, спроектированные Джованни (Иваном) Фраполли, братом знаменитого одесского зодчего Франца Фраполли.

К территории инфекционной больницы с востока (рис. 1) примыкает оползневой склон, который сформирован обвалами блоков известняка и оползнями выдавливания с неглубокой деформацией мезотических глин. По историческим и литературным данным [14, 15] в декабре 1886 года в ограде и зданиях городской больницы появились широкие трещины и часть территории прирвовочной части плато сместилась вниз на 3,0 – 3,5 м. В результате оползня на склоне на отметках нижней части пласта известняка сформировались выходы источников подземных вод. В районе ул. Приморской и спуска Маринеску оползни происходили в 1870, 1886, 1892, 1956 гг. В процессе изысканий, проводившихся на оползневом склоне в районе инфекционной больницы в разные годы, было установлено, что поверхности оползневых смещений формировались в толще мезотических отложений на двух гипсометрических уровнях +11,0 м и +6,0 м, где встречаются прослой и линзы водонасыщенных и пластичных супесей.

Для предотвращения оползневых процессов в 1890 – 1891 гг на участке между спусками Херсонским и Маринеску (бывший Нарышкинский) была оборудована дренажная штольня протяженностью 57,6 м.

Современными наблюдениями установлено, что, несмотря на выполненные противооползневые мероприятия, склон в районе инфекционной больницы на протяжении многих десятилетий продолжает испытывать оползневые деформации. Об этом свидетельствуют следующие факты: вывод из эксплуатации дренажной системы (участок штольни на расстоянии 7,5 м от входа имеет обратный уклон и до самой кровли затоплен водой), трещины в стенах зданий давней постройки, а также трещины, разделяющие пласт известняка на отдельные блоки. Некоторые из них размером 2 – 3 м запрокинуты на угол 5 – 10 градусов в сторону плато

Нами предпринята попытка оценить инженерно-геодинамические условия территории Одесской городской инфекционной больницы, расположенной в исторической части г. Одессы, на основании параметров, потенциально способных выявить зоны наибольшего инженерно-геологического риска, связанные с межблоковыми зонами.

Как известно, различные виды цифровой обработки рельефа какой-либо поверхности направлены на выявление «скрытых» структурно-тектонических элементов. На основе этих количественных данных современные методы цифрового картографического моделирования позволяют выявить трехмерную сеть структурно-тектонических неоднородностей (линеamentные градиентные зоны различной природы), что принципиально важно для корректной инженерно-геологической, эколого-геологической и геодинамической оценки состояния геосреды.

*Целью настоящей статьи* является инженерно-геодинамическая оценка территории Одесской инфекционной больницы и выявление участков потенциального геологического риска. В данной работе мы также намерены обосновать тезис о том, что геодинамический фактор является одним из ключевых факторов геологических рисков при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения основных структурно-тектонических особенностей Послесарматского яруса на территории инфекционной больницы использовались данные инженерно-геологических изысканий, выполненные в разные годы проектно-изыскательскими организациями (институтами «Одессакоммунпроект» и «Фундаментпроект», КП «Проходчик», Центром инженерно-проектных изысканий»). Данные бурения (стратиграфическая принадлежность, литология, абсолютные отметки слоев, уровни подземных вод) по 83 скважинам (рис 1), вскрывшими красно-бурые глины, понтические и меотические отложения, подземные воды легли в основу электронной базы данных, предназначенной для цифрового картографического моделирования и построения рельефа поверхностей, его производных и мощностей слоев.

Все карты строились с использованием общепринятых методик, реализованных в программном пакете Golden Software Surfer.

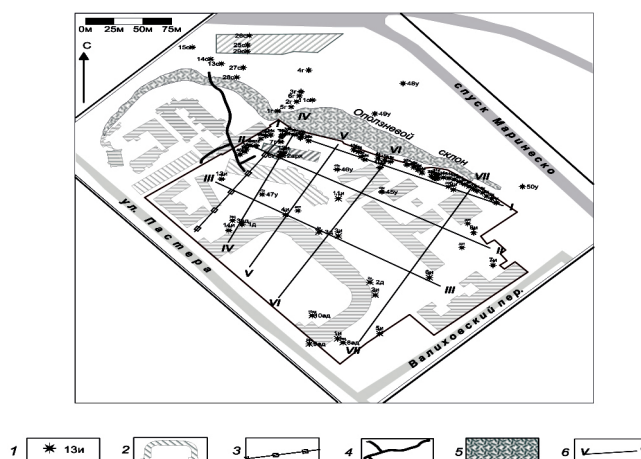


Рис. 1. Карта фактического материала

1 – буровые скважины; 2 - существующие строения; 3 – технологический туннель постройки 1970 г; 4 – штольня постройки 1892 г; 5 – оползневой склон; 6 -линии геологических разрезов.

Как известно, в соответствии с идеологией этого пакета, в основе цифровой обработки рельефа поверхностей лежит создание по исходным данным базового сеточного интерполяционного файла с заданным шагом между узлами прямоугольной сетки. Затем при любом виде цифрового моделирования выполняется то или иное математическое преобразование чисел, характеризующих узлы интерполяционной сетки (элементарные площадки); результаты записываются в новый (дочерний) сеточный файл, аналогичный по структуре исходному. По данным дочернего файла строится карта изолиний.

На основе построенных цифровых моделей рельефа вычислялись морфометрические параметры, которые потенциально способны выявить градиентные зоны, т.е. зоны, в пределах которых наблюдается аномально быстрое изменение отметок рельефа в том или ином направлении. Известно, что такие зоны, являются признаком дифференцированных движений геоблоков различного масштаба, вплоть до самых мелких с характерным размером в первые десятки метров [1-3, 7-9, 11, 16-18, 20-22 и др.]. В этой связи были построены карты градиентов рельефа кровли понтических известняков и меотических глин. Во всех случаях интерполяция выполнялась крайгинг-методом.

Параметр, характеризующий градиенты (крутизну) рельефа в данной точке вычислялся следующим образом. Для каждого узла базовой интерполяционной сетки вначале определяется азимут так называемого градиентного направления, т.е. направления максимального наклона элементарной площадки в данном узле сетки. Затем вычисляется угол (в градусах) наклона площадки в этом градиентном направлении. По существу параметр характеризующий градиенты рельефа – это первая производная по пространству, вычисленная не в каком-то одном направлении, а в направлении максимального наклона элементарной площадки в данном узле сетки. Изолинии параметра «градиента рельефа» это линии одинаковых максимальных углов наклона исходной поверхности. Градиент рельефа равный нулю соответствует горизонтальной площадке, меньше нуля – уклонам вниз, больше нуля – уклонам вверх.

Инструментальными методами были выполнены измерения деформаций и перемещений конструктивных элементов технологического туннеля (рис. 1), накопленных за 40-летний период эксплуатации (1970-2011 гг.). Диаметр туннеля в вертикальном и горизонтальном направлениях измерен лазерным дальномером Leica Disto A3 с точностью  $\pm 2,0$  мм по 199 кольцам тубингов; нивелировка лотка туннеля выполнялась с шагом 5,0 м лазерным автоматическим тахеометром SOCIA с точностью  $\pm 1,0$  мм. Изменения отметок лотка туннеля определялись по отношению к начальной точке у входа туннель.

Последующая обработка исходного ряда данных нивелирования сводилась к преобразованию его в эквидистантный ряд методом линейной интерполяции с шагом равным 0,75 м (использован программный пакет Matlab), что соответствует расстоянию между замерами деформаций колец тубингов. После этого рассчитывались градиенты изменений высотных отметок (первая производная) между соседними точками нивелирования вдоль туннеля. Для выявления пространственной периодичности в изменениях градиентов и периодичности в изменениях вертикальных деформаций выполнялся спектрально-гармонический анализ (Фурье-преобразование), реализованный в программном пакете Statistica.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Геолого-геоморфологическая характеристика.** С геоморфологической точки зрения, территория городской больницы расположена в пределах плато, абсолютные отметки которого плавно понижаются с южного угла участка по всем направлениям. В геологическом строении принимают участие породы мезозойского, палеогенового, плиоценового, четвертичного возраста. При этом лессовидные суглинки и красно-бурые глины встречаются скважинами только в южной, наиболее приподнятой части участка. На остальной территории, вероятно, вследствие эрозионных процессов и хозяйственной деятельности они отсутствуют. Техногенные отложения распространены в пределах всего участка и залегают преимущественно на палеогеновых известняках за исключением южного участка, где они подстилаются лессовидными суглинками. Их мощность на большей части территории не превышает 1,0 – 2,0 м. Исключение составляет восточный участок, где их мощность достигает 7,0 м и зона резкого увеличения мощности техногенных грунтов вытянута в северо-западном направлении. Это позволяет предположить, что в период хозяйственного освоения этой территории в начале 19 столетия в восточной части участка существовал эрозионный врез (овраг), который был засыпан и спланирован. Дополнительным подтверждением этому служит отсутствие красно-бурых глин и лессовых грунтов на значительной части территории, которые могли быть удалены эрозионными процессами.

На размытой поверхности мезозоя залегают палеогеновые отложения, представленные преимущественно известняками. Для палеогеновых известняков весьма характерна системная трещиноватость, плотность которой заметно изменяется от места к месту. Известняки разбиты трещинами различного направления. Они имеют различную ширину (от нескольких мм до 50 – 60 см), иногда заполнены обломками известняка или чаще красно-бурыми глинами. В количественном отношении преобладают трещины северо-западного направления, по которым преимущественно происходило формирование карста (в пределах участка расположена пещера П-129 «Пасхальная»). Трещины в известняках группируются в две основные системы – ортогональную и диагональную.

Нами построены картографические модели градиентов поверхности рельефа наиболее значимых, в контексте данной работы, геологических поверхностей (пластических песчано-глинистых отложений мезозоя и «хрупких» палеогеновых известняков), которые потенциально способны выявить структурно-тектонические, морфологические и неотектонические особенности геологической среды;

Анализ карты максимального абсолютного градиента рельефа кровли палеогеновых известняков (рис. 2) показывает, что наибольшие величины этого параметра приурочены к прибрежной части плато, в пределах которой отмечается опрокидывание пласта известняка и по зонам вертикальных смещений

сформированы отдельные блоки с линейными размерами 10 – 20 м. В пределах остальной части территории относительно более высокие величины этого параметра формируют линеаменты, местоположение которых также указывает на наличие смещений и разрывов блоков пласта известняка.

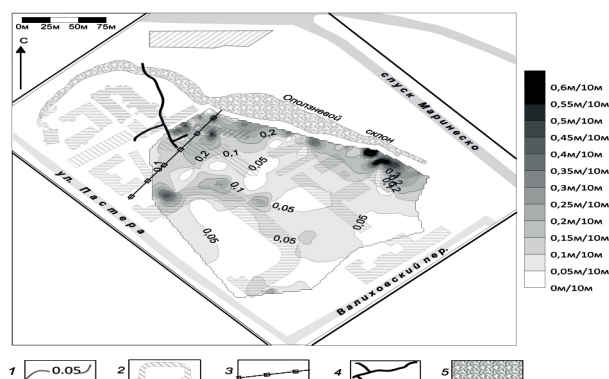


Рис. 2. Карта максимального абсолютного градиента рельефа кровли понтических известняков

1 – изолинии максимального абсолютного градиента рельефа кровли понтических известняков; 2 – существующие строения; 3 – технологический туннель постройки 1970 г; 4 – штольня постройки 1892 г; 5 – оползневой склон

Анализ рельефа мезотических отложений свидетельствует о том, что важным элементом геологического строения исследуемой территории следует считать достаточно выраженный крупно-складчатый характер поверхности мезотических глин (абсолютные отметки изменяются от 19,2 м до 21,6 м). Известно, что складчатый рельеф поверхности глин обусловлен их пластическими деформациями, проявляющимися при дифференцированных блоковых движениях, а также в период подготовки оползней [10]. Вместе с тем, есть основания считать, что пространственная структура рельефа кровли мезотических отложений, – направление и шаг линейно вытянутых участков поднятий и понижений, – подчинена структурным особенностям массива пород. Обращает на себя внимание и тот факт, что максимальные величины градиентов выявлены вблизи прирвовочной части плато и в районе аварийного полуциркульного здания (рис. 3).

Таким образом, анализ градиентных карт (рис. 2, 3) свидетельствует о том, что на территории инфекционной больницы участки повышенных градиентов рельефа действительно существуют; их можно объединить в линейно вытянутые зоны, ориентированные в ортогональном и диагональном направлениях. Характерный «шаг» между градиентными зонами составляет от 50 до 100 м.

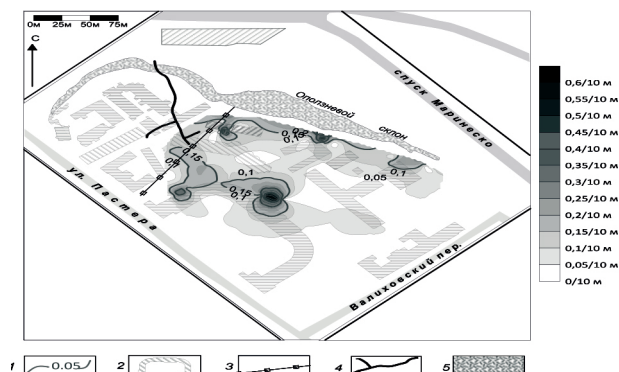


Рис. 3. Карта максимального абсолютного градиента рельефа поверхности меотических отложений

1 – изолинии максимального абсолютного градиента рельефа кровли меотических отложений; 2 – существующие строения; 3 – технологический туннель постройки 1970 г; 4 – штольня постройки 1892 г; 5 – оползневой склон

**Гидрогеологические условия.** Первый от поверхности водоносный горизонт на территории городской инфекционной больницы приурочен к подошве понтических известняков. Водоупором служат меотические глины, поверхность которых в целом наклонена в северо-западном направлении. Водовмещающими породами являются преимущественно известняки, для которых характерны резкие колебания водообильности, связанные с различной степенью их трещиноватости и кавернозности. В связи с почти полным отсутствием в пределах исследуемой территории красно-бурых глин, которые являются водоупором грунтовых вод, питание понтического водоносного горизонта осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и утечек из водонесущих коммуникаций.

Абсолютные отметки уровня подземных вод в пределах участка исследованной изменяются от +22,4 м в центральной части территории до 19,0 – 20,0 м в северо-западной части.

Структура потока имеет форму купола и носит радиальный характер растекания. Это указывает на то, что основная часть его ресурсов формируется на месте – в пределах территории горбольницы. В центральной части территории мощность понтического водоносного горизонта составляет 1,0 – 2,0 м (рис. 4). Наиболее существенное уменьшение мощности потока наблюдается в северо-западном направлении, где в области его разгрузки расположена дренажная штольня, построенная в 1892 году.

Картографическое моделирование на основе данных геологического бурения позволило установить местоположение и характерные простирания зон возможной современной тектонической активизации.





Рис. 4. Карта мощности понтичского водоносного горизонта

1 – изолинии мощности понтичского водоносного горизонта; 2 - существующие строения;  
3 – технологический туннель постройки 1970 г; 4 – штольня постройки 1892 г; 5 – оползневой склон

Второй этап исследований предусматривал ответ на вопрос, какие из этих зон и участков потенциального риска действительно активизируются в настоящее время. Ответ на этот вопрос получен по результатам анализа данных инструментальных наблюдений за деформациями и перемещениями конструктивных элементов технологического туннеля

**Инструментальные измерения в технологическом туннеле постройки 1970 года.** Как было показано в ряде работ [3, 16, 22], в качестве инструмента для выявления и изучения высокочастотной тектонической разблоченности целесообразно использовать линейные сооружения относительно большой протяженности, по которым осуществляются инструментальные наблюдения. На территории городской инфекционной больницы таким инструментом может служить технологический туннель, построенный в 1970 году.

Устье входа в туннель находится на территории очистных сооружений больницы, в нижней части уступа плато. Заложен туннель в известняке, в прослое так называемого пыльного известняка. Отметка дна туннеля, на входе, составляет 22,0 м, отметка поверхности плато над входом – 33,6 м.

Учитывая, что по трассе туннеля абсолютные отметки кровли меотических глин находятся в диапазоне 19,5 – 20,5 м он пройден на 1,5 – 2,0 м выше кровли меотических глин. Туннель является гибким, субгоризонтальным сооружением, которое чутко отражает характер деформаций, происходящих в массиве пород. В целом, туннель представляет собой типовое подземное сооружение аналогичное дренажным штольням, расположенным в городе, по побережью. Длина туннеля от входа в обрыве до ствола – 150 м. Сечение туннеля круглое, диаметр в свету 2,2 м. Облицовка сделана из стандартных железобетонных тубингов, шириной 75 см, уложенных в кольцо (по 4 тубинга). Сочленения всех тубингов находятся на вертикальной и горизонтальной осях (то есть в кровле,

на дне и по центрам боковых стенок). В период строительства по технологическим условиям производства работ диаметр туннеля по внутреннему сечению составлял 2,2 м.

Характер распределения величин вертикальных деформаций вдоль туннеля показан на рис. 5. Полученные данные характеризуют накопленные деформации по каждому кольцу тубингов за последние 40 лет.

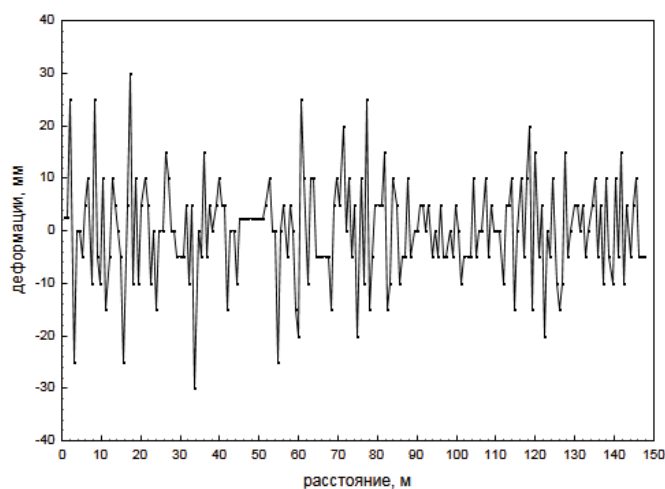


Рис. 5. Деформации туннеля в вертикальном сечении

В рельефе лотка туннеля достаточно четко выражены его изменения, которые связаны с наклонами и подъемами его отдельных участков. Эти данные преобразованы в трехмерную модель туннеля, которая приведена на рис. 6.

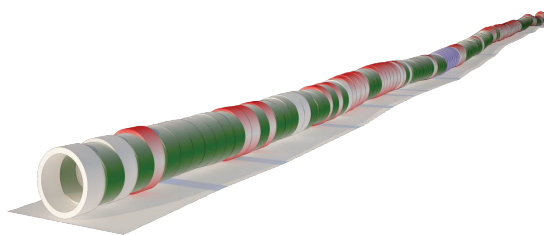


Рис. 6. Трехмерная модель туннеля (оттенками цвета показаны различия вертикального и горизонтального диаметров колец тубингов)

Для выявления пространственной периодичности в изменениях градиентов и периодичности в изменениях вертикальных деформаций выполнялся спектрально-гармонический анализ (Фурье-преобразование).

Из результатов сравнения периодограмм (рис. 7) видно, что в деформациях колец тубингов и градиентах изменений отметок лотка туннеля выявляются совпадения на двух пространственных периодах: 1) 22,7 – 24,0 м; 2) 30,3- 31,8 м.

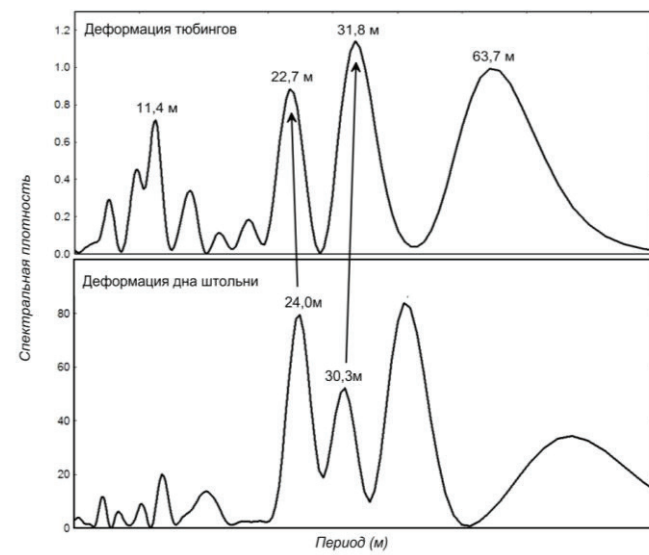


Рис. 7. Сравнение периодограмм вертикальных деформаций колец тубингов и градиентов изменений высотных отметок лотка туннеля

Этот факт свидетельствует о том, что деформации тубингов подчиняются деформациям массива пород и происходят согласованно. Именно поэтому деформации туннеля носят ярко выраженный дискретный характер. В этой связи важно подчеркнуть, что аналогичный дискретный характер деформаций выявлен в дренажной штольне, построенной в 1890 г. (рис 1) и в радиальных деформациях дренажной галереи и штолен противооползневого комплекса Одесского побережья [3, 22].

В 1891 году, как отмечено в работе И. Ф. Синцова [15], в облицовке штольни появились трещины, а в результате оползня, который произошел в начале 1892 года на смежном участке (южный участок территории больницы), дебит штольни существенно снизился и к 1897 году сброс дренажных вод прекратился. В контексте данной работы важным является следующее обстоятельство «На разрьъзъ этой штольни (рис. 8 - вставка авт.) хорошо видно, что пройденные ею породы надломлены вертикальными трещинами и въ нъкоторыхъ мьстахъ изогнуты зигзагообразно. Въ разстояніи 9,55 саж. (20,28 м – прим. авт.). Отъ начала штольни всь слои сдвинуты на 15 вершковъ (0,67 м – прим. авт.), многія породы сильно искажены, а синій глей совсьмъ потерял слоистость и перешель въ пластичное состояніе. Только нъкоторые ключи родниковой воды

стекаютъ въ дренажную канаву, а остальные уклоняются отъ нея (по сдвигу) въ ту или другую сторону» [15 с. 198-199].

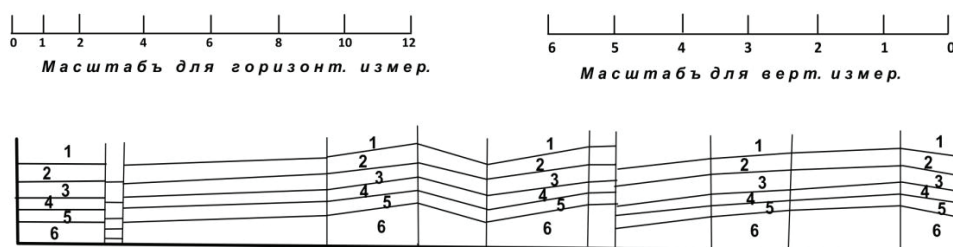


Рис. 8. Разрез штольни 1890 г.

(Копия с чертежа 3, приложенного к книге И. Ф. Синцова [15]. Единицы измерений на масштабной линейке приведены в сажнях (1 саж. – 2,1336 м)

Таким образом, рис. 8 показывает, что не только на оползневом склоне, но и на участке штольни, пройденной в коренных породах, выявлены зоны смещений и разрывов с шагом 6-12 м.

Для примера на рис. 9 приведены тектонические нарушения вдоль геологического разреза IV-IV (рис. 1), выделенные по геологическим параметрам и инструментальным данным.

Важно подчеркнуть, что параметры многих линеаментов (азимуты простирания, расстояние между линеаменами одного направления) рельефа поверхности мезотических отложений и линеаментов, выявленных по пространственной структуре рельефа кровли пласта известняка, а также деформациям, зафиксированным в технологическом туннеле хорошо согласуются друг с другом. Однако, как видно из рис. 9 тектонические нарушения, выявленные по деформациям туннеля отличаются заметно меньшим характерным «шагом» между градиентными зонами. В этом случае выявляются «блоки» и «зоны» с шагом 20-30 м. Можно предположить, что это связано с большей, чем в случае геологических поверхностей, разрешающей способностью данных инструментальных измерений.

На основе геодинамического анализа всех картографических моделей составлена карта градиентных зон и участков повышенного геологического риска (рис. 10).

Анализ приведенных результатов картографического моделирования дает основания для вывода о том, что значительная часть наблюдаемых градиентных линеаментов находится под непосредственным контролем системы различно ориентированных дизъюнктивов, которые формируют структурно-тектонический план территории городской инфекционной больницы.

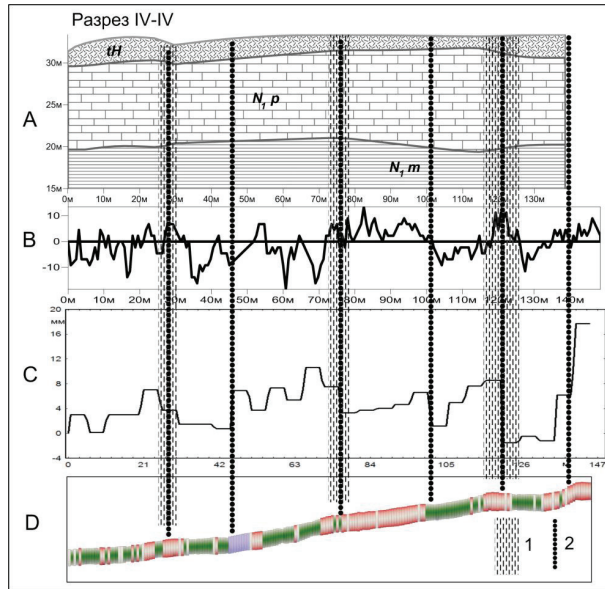


Рис. 9. Тектонические нарушения, выделенные по результатам картографического моделирования и инструментальным измерениям

A – геологический разрез IV-IV (вдоль туннеля); B – график деформаций колец тубингов вдоль туннеля; C – график градиентов изменений высотных отметок лотка туннеля; D – трехмерная модель туннеля. 1 – тектонические нарушения, выделенные по результатам картографического моделирования рельефа поверхности понтических и меотических отложений; 2 – тектонические нарушения, выделенные по результатам инструментальных измерений в туннеле

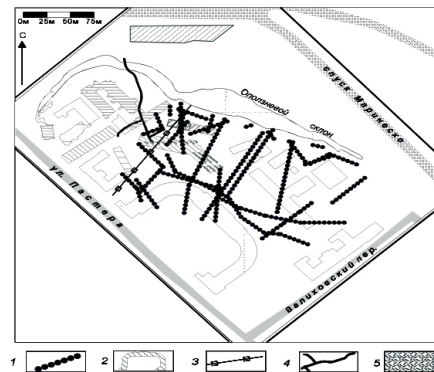


Рис. 10. Градиентные зоны и участки повышенного геологического риска на территории городской инфекционной больницы

1 – градиентные зоны и участки повышенного геологического риска; 2 – существующие строения; 3 – технологический туннель постройки 1970 г; 4 – штольня постройки 1892 г; 5 – оползневой склон

## ВЫВОДЫ

1. Дизъюнктивные нарушения, формирующие иерархически-блоковую структуру геологической среды территории Одесской инфекционной городской больницы представляют зоны повышенного геологического риска.

2. Для зон повышенного геологического риска типичны экстремальные градиенты скоростей и деформаций, обусловленные дифференцированным характером блоковых движений, именно такие зоны могут приводить к избирательному разрушению зданий, сооружений, коммуникаций и служить предпосылкой к снижению устойчивости склонов.

3. Территория городской инфекционной больницы и прилегающий к ней оползневой склон является социально важным, геологически сложным и геодинамически «живым» природным объектом. Поэтому в ближайшее время крайне необходима организация на данной территории дополнительных инженерно-геологических изысканий и комплексного мониторинга геологической среды, в частности создание опорных участков геодезических наблюдений на локальных объектах в соответствии с картой градиентных зон и участков повышенного геологического риска.

4. Предложенный методический комплекс может успешно применяться на урбанизированных территориях для выявления участков потенциального геологического риска, связанных с межблоковыми зонами.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воскобойников В. М.* Применение геодинамического анализа и метода обобщенных переменных для оценки и прогноза устойчивости оползневых склонов (на примере Северного Причерноморья) [Текст] / В. М. Воскобойников, Т. В. Козлова // *Инженерная геология*. – 1992. – № 6. – С. 34–49.
2. *Инженерно-геодинамическая типизация оползнеопасной территории участка правобережья М. Аджалыкского лимана* [Текст] / Е. А. Черкез, В. И. Шмуратко, Т. В. Козлова, Е. Э. Чуйко // *Вісник ОНУ. Географ. і геол. науки*. – 2014. – Т. 19. – Вип. 3 (22). – С. 244–258.
3. *Инженерные сооружения как инструмент изучения тектонической дискретности и активности геологической среды* [Текст] / И. П. Зелинский, Т. В. Козлова, Е. А. Черкез, В. И. Шмуратко // *Механика грунтов и фундаментостроение: труды 3 Украинской научно-технич. конфер. по механике грунтов и фундаментостроению, 17-19 сент. 1997. Одесса, 1997*. – Т. 1. – С. 53–56.
4. *Козлова Т. В.* Влияние астрономических факторов на ритмичность оползневых процессов [Текст] / Т. В. Козлова // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. Київ 2003*. – №5. – С.17–22.
5. *Козлова Т. В.* Влияние высокочастотного волнового тектогенеза на развитие оползневых процессов [Текст] / Т. В. Козлова // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. Київ*. – 2001. – №5-6. – С. 20–27.
6. *Козлова Т. В.* Зв'язок хвильового високочастотного тектогенезу з астрономічними факторами [Текст] / Т. В. Козлова // *Вісник ОНУ. Географ. і геол. науки*. – 2002. –Т.7.-Вип.4. – С. 108–113.
7. *Козлова Т. В.* Инженерно-геодинамические условия оползневых склона территории Приморского бульвара в Одессе [Текст] / Т. В. Козлова, Е. А. Черкез, В. И. Шмуратко // *Вісник ОНУ. Географ. і геол. науки*. – 2013. – Том 18. – Вип. 1 (17). – С. 58 –70.
8. *Козлова Т. В.* Особенности развития осадки фундамента офисно-жилого комплекса в г. Одессе [Текст] / Т. В. Козлова, Е. А. Черкез // *Будівельні конструкції: Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць (будівництво) / Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України*. – Вип. 83: В 2-х кн.: Книга 2. – Київ, ДП НДІБК, 2016. – С. 182 – 190.
9. *Микроблоковое строение геосреды и деформационные процессы в береговой зоне (на примере Припортового участка г. Одессы)* [Текст] / Б. В. Будкин, Е. А. Черкез, Т. В. Козлова, В. И. Шмуратко // *Вісник Укр. буд. екон. та наук.-техн. знань*. – 1998. – №2. – С 25 – 27.

10. Оползни северо-западного побережья Черного моря: их изучение и прогноз [Текст] / И. П. Зелинский, Б. А. Корженевский, С. А. Черкез ; [и др.] ; отв. ред.: И. П. Зелинский. – Киев : Наукова думка, 1993. – 227 с.
11. О причине продолжающихся деформаций здания Одесского театра оперы и балета [Текст] / В. И. Шмуратко, Е. А. Черкез, Т. В. Козлова [и др.] // Вісник ОНУ. Географ. і геол. науки – 2013. – Том 18. - Вип. 1 (17). – С. 58-70.
12. Осипов В. И. Управление природными рисками [Текст] / В. И. Осипов // Вестник Российской Академии наук – 2002. - Том 72. - № 8. - С. 678-686.
13. Подвижность геологической среды и проблема сохранения здания Одесского академического театра оперы и балета [Текст] / И. П. Зелинский, Т. В. Козлова, Е. А. Черкез [и др.] // Труды 3-ей Украинской научно-технической конференции по механике грунтов и фундаментостроению «Механика грунтов и фундаментостроение». – Одесса, 1997. – Т. 2. – С. 355–356.
14. Синцов И. Ф. Гидрогеологическое описание Одесского градоначальства [Текст] / И. Ф. Синцов // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей. – Одесса, 1894. – Т. XVIII. – Вып. II. – 209 с.
15. Синцов И. Ф. Об Одесских оползнях и о причинах их происхождения [Текст] / И. Ф. Синцов // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей. – Одесса, 1898. - Т. XXII. – Вып. I. — С. 187-241.
16. Черкез Е. А. Инженерная геодинамика оползневых склонов Одесского побережья после осуществления противооползневых мероприятий [Текст] / Е. А. Черкез, Т. В. Козлова, В. И. Шмуратко // Вісник ОНУ. Географ. і геол. науки. – 2013. – Том 18. - Вип. 1 (17). – С. 15-25.
17. Черкез Е. А. Инженерно-геологические условия территории Приморского бульвара в Одессе в период строительства Потемкинской лестницы (по данным изысканий 1840-х годов) [Текст] / Е. А. Черкез, Т. В. Козлова, В. И. Шмуратко // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – Київ, 2008. – № 2. – С. 11–18.
18. Черкез Є. А. Кінематичні особливості геодформаційних процесів території порту Южний [Текст] / Є. А. Черкез, О. Е. Чуйко, В. Ф. Орлов // Вісник ОНУ. Географ. і геол. науки. – 2006. - Т.11. - Вип. 3. С. 240-250.
19. Черкез Е. А. Ротационная динамика и уровень четвертичного водоносного горизонта на территории Одессы [Текст] / Е. А. Черкез, В. И. Шмуратко // Вісник ОНУ. Географ. і геол. науки, 2012. - Т.17. - Вип.2 (15). - С. 122-140.
20. Шмуратко В. И. Гравитационно-резонансный экзотектогенез [Текст] / В. И. Шмуратко. - Одесса : Астропринт, 2001. - 332 с.
21. Шмуратко В. И. Цикличность межгодовых вариаций уровня грунтовых вод и проблема долгосрочного прогноза подтопления территории Одессы [Текст] / В. И. Шмуратко // Доповіді НАН України, 2003. - № 3. - С. 119-124.
22. Cherkez, E. A. Spatial discreteness of geoloical environment and of underground drainage constructions in Odessa, Ukraine [Текст] / E. A. Cherkez, T. V. Kozlova, V. I. Shmouratko // Environmental and Safety Concerns in Underground Construction. Hi-Keunlee et al (ed). Proc. 1st Asian Rock Mechanics Symp., Seoul, Korea, 13-15 Oct. – 1997. - P. 233-238.
23. Cruz, A. M. Methodology for preliminary assessment of Natech risk in urban areas [Текст] / A. M. Cruz, N. Okada // Natural Hazards, 2008. - Vol. 46. - Issue 2. – P. 199-220
24. Earth rotation and geodynamics [Текст] / J. Bogusz, A. Brzezinski, W. Kosek [and all] // Polish Academy of Sciences. Geodesy and cartography, 2015. - No 2. - P. 201–242.
25. Kozlova T. V. High-frequency Tectogenesis and Forecasting of Engineering-Geological Processes [Текст] / T. V. Kozlova, V. I. Shmouratko // Proc. of the Second International Conference on Environmental Management (ICEM2), 10-13 February, 1998, Wollongong, Australia. Edd. M. Sivakumar and R. N. Chowdhury, Elsevier, 1998. - Vol. 2. - P. 883-890.
26. Kozlova T. V. The wave nature of spatial-temporal changeability of deformation properties of soil and rock masses [Текст] / T. V. Kozlova // 8-th International IAEG Congress, Vancouver, BC, 21-25 September 1998, Rotterdam: Balkema, 2000. - P. 4381-4387.
27. Methodology of natural risk assessment in Russia [Текст] / V. I. Osipov, V. I. Larionov, V. N. Burova, N. I. Frolova, S. P. Sushchev // Natural Hazards, 2017. - Volume 88. – P. 17-41.
28. Monitoring of the movements of a deep, slow, clayey landslide and 3D interpretation [Текст] / R Vassalo, R. Pagliuca, Di Mato Caterina // EnviInternational. Conference Padua, Italy – 8-10 October 2013, Italian Journal of Engineering Geology and EnviInternational, 2013. - P. 371-379.
29. Manual and Automatic Extraction of Lineaments From Multispectral Image in Part of Al-Rawdah, Shabwah, Yemen by Using Remote Sensing and GIS Technology [Текст] / M. S Alshayef, A. M. Mohammed, A. Javed,

- M. A. Albaroot // International Journal of New Technology and Research (IJNTR) ISSN: 2454-4116, 2017. – Volume 3. - Issue 2. – P. 67-73.
30. Ragozin A. L. Basic principles of natural hazard risk assessment and management [Текст] / A. I. Ragozin // Proc. Seventh International IAEG Congress, Lisboa, Portugal 5-9 September 1994, Rotterdam: Balkema, 1994. – Vol. III - P. 1277-1286.

## REFERENCES

1. Voskoboinikov, V. M., Kozlova, T. V. (1992), Primenenie geodinamicheskogo analiza i metoda obobshchennykh peremennykh dlya otsenki i prognoza ustoychivosti opolznevykh sklonov (na primere Severnogo Prichernomor'ya [Use of the geodynamic analysis and method of the generalized variables for estimating and predicting the stability of landslide slopes (by the example of the Northern Black Sea region)], *Engineering geology*, No. 6, pp. 34-49.
2. Cherkez, E. A., Shmouratko, V. I., Kozlova, T. V., Tchujko, E. E. (2014), Y`nzhenerno-geody`namy` cheskaya ty`py`zacy`ya opolzneopasnoj terry`tory`y` uchastka pravoberezh`ya M. Adzhalyk'skogo ly`mana [Engineering geodynamic typification of a territory prone to dangerous landslides on the right bank of the Maly Ajalyk liman], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, vol. 19, Prod. 3 (22), pp. 244-258.
3. Zelinskiy, I. P., Kozlova, T. V., Cherkez, E. A., Shmouratko, V. I. (1997), Inzhenernye sooruzheniya kak instrument izucheniya tektonicheskoy diskretnosti i aktivnosti geologicheskoy sredy [Engineering constructions as a research tool of tectonic step-type behaviour and activity of the geological environment], *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Ukrainian conference on soil mechanics and construction of foundations (Ukraine, Odessa, 17-19 September, 1997)*, Odessa, vol. 1, pp. 53–57.
4. Kozlova, T. V. (2003), Vly`yany`e astronomy`chesky`x faktorov na ry`tm`chnost` opolznevoogo processa [The influence of astronomic factors on the rhythm of landslide processes], *Ecology Environment and Security zhyttyedyaln.*, No.5, pp. 17-22.
5. Kozlova, T. V. (2001), Vliyanie vysokochastotnogo volnovogo tektogeneza na razvitie opolznevykh protsessov [The impact of high-frequency wave tectogenesis on the development of the landslides processes], *Ecology Environment and Security zhyttyedyaln.*, No.5, pp. 20-27.
6. Kozlova, T. V. (2002), Zv`yazok xvy`l`ovogo vy`sokochastotnogo tektogenezu z astronomichny`my` faktoramy [Relationship between the high-frequency wave tectogenesis and the astronomic factors], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, vol. 7, Prod. 4, pp. 108-113.
7. Kozlova, T. V., Cherkez, E. A., Shmouratko, V. I. (2013), Inzhenerno-geodinamicheskie usloviya opolznevoogo sklona territorii Primorskogo bulvara v Odesse [Engineering-geodynamic conditions of the landslide slope of the Primorsky boulevard territory in Odessa], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, vol. 18, Prod. 1, pp. 58-70.
8. Kozlova, T. V., Cherkez, E. A. (2016), Osobennosty` razvy`ty`ya osadky` fundamenta ofy`sno-zhy`logo kompleksa v g. Odesse [Features of the development of foundation settlement of the office and residential complex in the city of Odessa] *Building constructions: interdepartmental scientific and technical collection of scientific works*. DP NDIBK. Kyiv, vol. 83, No 2, pp. 182–190.
9. Budkin, B. V., Cherkez, E. A., Kozlova, T. V., Shmouratko, V. I. (1998), Mikroblokovoe stroenie geosredy i deformatsionnye protsessy v beregovoy zone (na primere Priportovogo uchastka g. Odesy) [Geological micro-block structure and deformations in coastal zone (example of Odessa Port area)], *Bulletin of the Ukrainian House of Economic, Scientific and Technical Knowledge*, No 2, pp. 25–27.
10. Zelinskiy, I. P., Korzenevskiy, B. A., Cherkez, E. A., Shatohina, L. N., Ibragimzade, D. D., Socalo, N.S. (1993), Opolzni severo-zapadnogo poberezhya Chernogo morya: ikh izuchenie i prognoz [Landslides of north-western coast of the Black sea, their study and Prognosis], Kiev: Naukova dumka, 228 p.
11. Shmouratko, V. I., Cherkez, E. A., Kozlova, T. V., et. al. (2013), O prichine prodolzhyayushchikhsya deformatsiy zdaniya Odesskogo teatra opery i baleta [On the reason of continued deformations of the building of Odessa opera and ballet theatre], *Odessa National University herald, Geographical and geological sciences*, vol 18, pp. 38-57, ISSN 2303-9914.
12. Osipov, V. I. (2002), Upravlenie prirodnyimi riskami [Management of natural risks], *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, vol. 72. - № 8, pp. 678-686.
13. Zelinsky, I. P., Kozlova, T.V., Cherkez, E. A., Shmouratko V. I., Et. Al. (1997), “ Podvizhnost geologicheskoy sredy i problema sokhraneniya zdaniya Odesskogo akademicheskogo teatra opery i baleta [“Dynamics of geological structure and problem of preservation of the Odessa Opera and Ballet Theatre”] In: *Soil mechanics and construction foundations. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Ukrainian conference on soil mechanics and construction of foundations (Ukraine, Odessa, 17-19 September, 1997)*, Odessa, vol. 2, pp. 355–356.



14. Sintsov, I. F. (1894), Hidrogeologicheskoe opisanie Odesskogo gradonachalstva, [Hydrogeological description of the Odessa gradonachalstvo], *Notes of Novorossiysk society of scientists*, vol. XVIII, No. II, pp. 1-209.
15. Sintsov, I. F. (1898), Ob Odesskikh opolznyakh i o prichinakh ikh proiskhozhdeniya [About the Odessa landslides and about the reasons of their origin], *Notes of Novorossiysk society of scientists*, vol. XXII, No I, pp. 187-241.
16. Cherkez, E. A., Kozlova, T. V., Shmouratko, V. I. (2013), Inzhenernaya geodinamika opolznevykh sklonov Odesskogo poberezhya posle osushchestvleniya protivopolznevykh meropriyatiy [Engineering geodynamics of landslide slopes of the Odessa sea coast after anti-landslide measures], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, vol. 18, Issue 1, pp. 15-25.
17. Cherkez, E. A., Kozlova, T. V., Shmouratko, V. I. (2008), Inzhenerno-geologicheskie usloviya territorii Primorskogo bulvara v Odesse v period stroitelstva Potemkinskoy lestnitsy (po dannym izyskaniy 1840-kh godov) [Geological engineering characteristics of the Primorsky boulevard area in Odessa during construction of the Potyomkin stairs (based on the research of the 1840's historical data)], *Ecology Environment and Security zhyttyvediyaln.*, No.2, pp. 10-23.
18. Cherkez, E. A., Tchujko, E. E; Orlov, V. F. (2006), Kinematychni osoblyvosti heodeformatsiynykh protsesiv terytoriyi portu Yuzhnyy [Kinematics features of geodeformation processes of territory of port Youzhnyy], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, vol. 11, Prod. 3, pp. 240-250.
19. Cherkez, E. A., Shmouratko, V. I. (2012), Rotatsionnaya dinamika i uroven chetvertichnogo vodonosnogo gorizonta na territorii Odessy [Rotary dynamics and level of quaternary aquiferous horizon on territory of Odessa], *Odessa National University Herald. Series: Geography & Geology*, vol. 17, Issue 2 (15), pp. 122-140.
20. Shmouratko, V. I. (2001), Gravitatsionno-rezonansnyiy ekzotektogenez [Gravitational-resonans exotectogenesis], Odessa: Astroprint, 332 p. ISBN 966-549-576-3.
21. Shmouratko, V. I. (2003), Tsiklichnost mezhgodovykh variatsiy urovnya gruntovykh vod i problema dolgosrochnogo prognoza podtopleniya territorii Odessy [Recurrence of interannual variations of level of ground waters and problem of the long-term forecast of flooding of the territory of Odessa], *Reports of National Academy of Sciences of Ukraine*, No 3, pp. 119-124.
22. Cherkez, E. A., Kozlova, T. V., Shmouratko, V. I. (1997), Spatial discreteness of geoloical environment and of underground drainage constructions in Odessa, Ukraine, *Environmental and Safety Concerns in Underground Construction: Proc. 1<sup>st</sup> Asian Rock Mechanics Symp., (Seul, Korea, 13-15 Oct. 1997)*, (eds. In Lee, Yang & Chung), Seul, pp. 233-238.
23. Cruz, A. M., Okada, N. (2008), Methodology for preliminary assessment of Natech risk in urban areas. *Natural Hazards*, vol. 46, issue 2, pp. 199-220.
24. Janusz, Bogusz, Aleksander, Brzezinski, Wieslaw, Kosek Et. Al. (2015), Earth rotation and geodynamics. *Polish Academy of Sciences/ Geodesy and cartography*, 64, No 2, pp. 201-242.
25. Kozlova, T. V., Shmouratko, V. I. (1998), High-frequency tectogenesis and forecasting of engineering-geological processes, *Proc. Of the Second International Conference on Environmental Management (ICEM2)*, (Wollongong, Australia, 10-13 February, 1998), (eds. M. Sivakumar & R. N. Chowdhury), Elsevier, vol. 2, pp. 883-890.
26. Kozlova, T. V. (2000), The wave nature of spatial-temporal changeability of deformation properties of soil and rock masses, *8-th International IAEG Congress, (Vancouver, BC, 21-25 September 1998)*, Rotterdam: Balkema, pp. 4381-4387.
27. Osipov, V. I., Larionov, V. I., Burova, V. N., Frolova, N. I., Sushchev, S. P. (2017), Methodology of natural risk assessment in Russia. *Natural Hazards*, vol. 88, pp. 17-41.
28. Vassalo, R., Pagliuca, R., Caterina, Di Mato. (2013), Monitoring of the movements of a deep, slow, clayey landslide and 3D interpretation. *Italian Journal of Engineering Geology and EnviInternational. Conference Padua, Italy – 8-10 October 2013*. pp. 371-379.
29. Alshayef, M. S., Mohammed, A. M., Javed, A., Albaroot, M. A. (2017), Manual and Automatic Extraction of Lineaments From Multispectral Image in Part of Al-Rawdah, Shabwah, Yemen by Using Remote Sensing and GIS Technology. *International Journal of New Technology and Research (IJNTR) ISSN: 2454-4116, Volume-3, Issue-2*, pp. 67-73.
30. Ragozin A. L. (1994), Basic principles of natural hazard risk assessment and management. *Proc. Seventh International IAEG Congress, Lisboa, Portugal 5-9 September 1994, Rotterdam: Balkema*, vol. III, pp.1277-1286.

Надійшла 27. 04. 2019

**Козлова Т. В.**<sup>1</sup>, канд. геол.-мін. наук, доцент  
**Черкез Є. А.**<sup>1</sup>, доктор геол.-мін. наук, професор  
**Пронін К. К.**<sup>2</sup>, завідувач підземним геологічним музеєм «Одеські катакомби»  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
<sup>1</sup>кафедра інженерної геології і гідрогеології,  
<sup>2</sup>кафедра загальної та морської геології,  
Шампанський пер, 2, Одеса, 65058, Україна  
ktv\_onu@yahoo.com

## **МІКРОБЛОКОВА БУДОВА ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ФАКТОР ГЕОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

### **Резюме**

Геологічні ризики є специфічними ризиками при будівництві та експлуатації будівель і споруд, що роблять значний вплив на прийняття рішень по будівництву, реконструкції, розробки схем захисту, обґрунтування інвестицій. Результати досліджень останніх десятиліть показують, що суттєву роль в деформаціях будівель і споруд, формуванні і динаміці зсувних процесів, особливості режиму підземних вод відіграє неоднорідність геологічного середовища, виражена в її ієрархічно-блокової, у тому числі мікроблокової структурі. Метою статті є інженерно-геодинамічна оцінка території Одеської інфекційної лікарні та виявлення ділянок потенційного геологічного ризику. У даній роботі ми також маємо намір обґрунтувати тезу про те, що геодинамічний фактор є одним з ключових факторів геологічних ризиків при проектуванні і експлуатації будівель і споруд.

Для вивчення основних структурно-тектонічних особливостей території інфекційної лікарні використовувалися дані буріння (стратиграфічна приналежність, літологія, абсолютні позначки шарів, рівні підземних вод) по 83 свердловинам і інструментальні вимірювання деформацій і переміщень конструктивних елементів технологічного тунелю, накопичених за 40-річний період його експлуатації (1970-2011 рр.). В якості методу виявлення зон найбільшого геологічного ризику використано картографічне моделювання на основі виявлення градієнтних зон, тобто зон, в межах яких спостерігається аномально швидка зміна відміток рельєфу геологічних поверхонь, в тому чи іншому напрямку. Відомо, що такі зони, є ознакою диференційованих рухів геоблоків різного масштабу, аж до найдрібніших з характерним розміром в перші десятки метрів. Були побудовані карти градієнтів рельєфу покривлі пластичних піщано-глинистих відкладень меотис і «крихких» понтичних вапняків. Для виявлення просторової періодичності деформацій і переміщень конструктивних елементів технологічного тунелю виконувався спектрально-гармонійний аналіз (Фур'є-перетворення).

Статистичний і картографічний аналізи перерахованих масивів даних виконувалися за традиційними методиками, реалізованим в програмних пакетах Statistica, Matlab і Surfer.

На основі інженерно-геодинамічного аналізу (геоісторичних досліджень, геологічних даних та інструментальних вимірювань) виявлені диз'юнктивні порушення, що формують ієрархічно-блокову структуру геологічного середовища території Одеської інфекційної міської лікарні і є зонами підвищеного

інженерно-геодинамічного ризику. Показано, що в стратегії вивчення геологічних ризиків ключову роль має відігравати структурно-тектонічний фактор. Встановлені на території міської інфекційної лікарні закономірності характерні для всього Одеського регіону і показують, що істотну роль при інженерно-геологічній оцінці території міста грає мікроблокова структура геологічного середовища, головними елементами якої є міжблокові зони - зони найбільшого інженерно-геодинамічного ризику. Саме для таких зон типові екстремальні градієнти швидкостей і деформацій, обумовлені диференційованим характером блокових рухів, саме такі зони можуть призводити до виборчого руйнування будівель, споруд, комунікацій та служити передумовою до зниження стійкості схилів. Запропонований методичний комплекс може успішно застосовуватися на урбанізованих територіях для виявлення ділянок потенційного геологічного ризику, пов'язаних з міжблоковими зонами.

**Ключеві слова:** мікроблокова структура геологічного середовища, інженерна геодинаміка, геологічний ризик.

**T. V. Kozlova**<sup>1</sup>

**E. A. Cherkez**<sup>1</sup>

**K. K. Pronin**<sup>2</sup>

Odessa I. I. Mechnikov National University,

<sup>1</sup>Department of Engineering Geology and Hydrogeology,

<sup>2</sup> Department of General and Marine Geology,

Shampanskiy per, 2, Odessa, 65058, Ukraine

ktv\_onu@yahoo.com

## **MICRO-BLOCK STRUCTURE OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT AS A FACTOR OF THE GEOLOGICAL RISKS FOR URBAN TERRITORIES**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** Geological risks are the specific risks at buildings construction and operation; those risks influence decision-making connected with building, reconstruction, development of protection schemes and pre-investment feasibility studies. The results of studies performed during recent decades have shown that significant role in buildings and constructions deformation, forming and dynamics of landslide processes and peculiarities of groundwater regime is played by inhomogeneity of geological environment expressed through its hierarchical and block (including micro-block) structure. The paper aims at engineering & geodynamical assessment of the territory of Odessa Infectious Diseases Hospital and identification of the sites of potential geological risk connected with inter-block zones. We also plan to justify statement that geodynamic factor is one of geological risk key factors during designing and operation of buildings and constructions.

**Data & Methods.** Data from geological drilling (stratigraphic affiliation, lithology, absolute layer elevations, отметки слоев, groundwater layers) of 83 boreholes and instrumental measurements of technological tunnel constructive elements' deformation and displacement collected during 40 years long operation period (1970-2011) have been used to study the main structural and tectonic features of the Infectious Diseases Hospital area. Cartographic modeling based on the gradient

zones found (i.e. the zones within which abnormally quick changing of geological surfaces elevation marks was revealed in this or that direction) has been used as the method to determine the highest geological risk zones. As is known, such zones are the indicators of differential movement of different scale geoblocks, including the smallest ones having typical size of dozens of meters. Maps of gradients of relief of the top of plastic sand and clay Meotain depositions and «fragile» pontic limestones have been built. To reveal spatial periodicity of deformation and displacement of the technological tunnel constructive elements spectrum and harmonic analysis (Fourier transform) has been done. Statistical and cartographic analysis of the above datasets was done according to traditional methodologies realized in the software Statistica, Matlab and Surfer.

**Results.** Based on engineering & geodynamical analysis (geo-historical studies, geological data and instrumental measurements) disjunctive dislocations forming hierarchical and block structure of geological environment of Odessa Infectious Diseases Hospital and being the zones of increased engineering & geodynamical risks were revealed. It is shown that key role in the strategy of geological risks studying should be played by structural & tectonic factor. The regularities identified at the territory of the city Infectious Diseases Hospital are typical of the entire Odessa region and show that significant role at engineering & geological assessment of the city area is played by micro-block structure of geological environment whose main elements are inter-block zones. Extreme gradients of speed and deformation caused by differentiated character of blocks movement are typical of such zones; the zones can lead to selective destruction of buildings, constructions and communications, and be a prerequisite to decrease of slopes stability. The methodological complex proposed can be used successfully in many urban regions for identification of the sites of potential geological risk connected with inter-block zones.

**Keywords:** micro-block structure of geological environment, engineering geodynamics, geological risk.

# ЮБИЛЕИ





УДК 55.092

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169719

**С. Г. Половка**<sup>1</sup>, доктор геологічних наук, професор  
**С. М. Довбиш**<sup>2</sup>, молодший науковий співробітник

<sup>1</sup> кафедра географії та методики її навчання,

<sup>2</sup> відділ сучасного морського седиментогенезу,

<sup>1</sup> Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини, м. Умань,  
вул. Садова 2, м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна,  
sergi\_polovka@ukr.net;

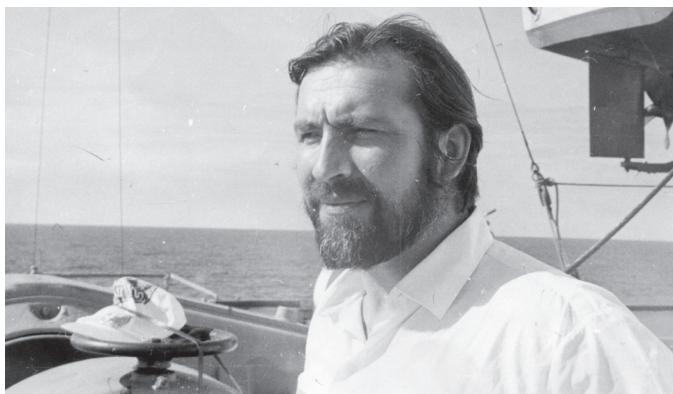
<sup>2</sup> Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ,  
вул. О. Гончара 55-б м. Київ, 01054, Україна  
dovbysh@ukr.net

### **БОРИС ФЕДОРОВИЧ ЗЕРНЕЦЬКИЙ (ДО 90-ї РІЧНИЦІ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)**

Матеріал статті вміщує біографічні відомості з життя, педагогічної та громадської і науково-організаційної діяльності доктора геолого-мінералогічних наук Б. Ф. Зернецького. Значне місце приділено його експедиційній діяльності в різні частини акваторії Світового океану та напрацюванням у галузі морських геологічних досліджень.

**Ключові слова:** морська геологія, геологія океанів і морів, Зернецький Б. Ф., Світовий океан.

Борис Федорович Зернецький (рис. 1) – добре відомий в Україні та за її межами вчений-палеонтолог, стратиграф та морський геолог, доктор геолого-мінералогічних наук, головний науковий співробітник відділу кайнозою Інституту геологічних наук (ІГН) НАН України.



*Рис. 1. Борис Федорович Зернецький (Тихий океан, 1976 р.)*

Борис Федорович народився 13 червня 1929 р. в м. Бровари Київської області (Україна) в родині службовців. Мати – лікар, а батько – інженер-будівельник. З дитинства малий Борис мріяв про далекі подорожі. По закінченню середньої школи, не вагаючись поступив на геологічний факультет Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка, який у 1951 році він успішно закінчив за фахом «геологічна зйомка та пошуки корисних копалин». Навчався студент Борис Зернецький із задоволенням і вчена рада факультету одногосно рекомендувала його до вступу в аспірантуру, яку він закінчив достроково, захистивши кандидатську дисертацію на тему: «Стратиграфія і фауна моллюсків палеогенових відкладів середньої та нижньої течії р. Південний Буг» (1955).

Після захисту своєї наукової праці кандидатського рівня та отримання наукового ступеня кандидата геолого-мінералогічних наук, Б. Ф. Зернецький два роки працює в стінах рідного вузу на посаді асистента кафедри історичної геології, яку на той час очолював проф. М. М. Ключніков. Борис Федорович проводить практичні заняття з навчального курсу історична геологія і читає лекції та здійснює практичні роботи з предмету геологічне картування. В стінах геологічного факультету КДУ імені Т. Г. Шевченка Б. Ф. Зернецький зарекомендував себе як талановитий педагог, якому «все по-плечу». Йому доручають ще один бік педагогічної діяльності – проведення навчальної практики. Згодом він стає першим науковим керівником літньої геологічної навчально-польової практики студентів II курсу у Криму і фундатором створення геологічної бази в с. Українка, поблизу м. Сімферополь (1955 – 1956). В ті часи Борис Федорович приймає активну участь у громадському та спортивному житті університету. І свідченням цьому численні перемоги Бориса Зернецького в змаганнях різних рівнів. Він – чемпіон Союзу Радянських Соціалістичних Республік (СРСР) із класичної боротьби спортивного товариства «Наука» (1953).

Здобувши при рідному університеті значного педагогічного та наукового досвіду, Б. Ф. Зернецький у 1956 р. переходить на наукову роботу до ІГН АН УРСР (нині НАН України), в якому працює до сьогодні.

Борис Федорович Зернецький належить до піонерів морських геологічних досліджень в АН УРСР. Разом із доктором геол.-мін. наук А. Є. Бабинцем, м. н. с. В. І. Мельником та інж. С. В. Смірновим він був учасником першої української океанологічної експедиції на НДС «Михаил Ломоносов» (XII рейс, 04.10.1962 – 09.01.1963 рр.) в Тропічну частину Атлантичного океану. Потім майже рік (1964 – 1965 рр.) Борис Федорович працює на Кубі у складі радянсько-кубинської експедиції, бере активну участь у складанні карти донних відкладів Мексиканської затоки та Карибського моря [2], готує для самостійної роботи в морі кубинського мікропалеонтолога.

Перу Б. Ф. Зернецького належить низка наукових праць, які добре відомі в Україні та за її межами. Він є одним із авторів «Атласу палеогеографічних карт Української та Молдавської РСР» (1960), співавтором «Стратиграфії палеогену України». Його праці «Нумуліти та орбітоїди палеогенових відкладів Причорноморської западини» (1963) та «Атлас характерных фораминифер юры, мела и палеогена платформенной Украины» перекладені на угорську мову (1965), а



багатотомний серіал «Стратиграфія України», в якому Борис Федорович прийняв активну участь у складі авторського колективу, отримав Державну премію УРСР в галузі науки і техніки за 1976 р.

Науковий доробок Бориса Федоровича складає понад 120 наукових праць, серед яких 13 монографій. Його наукові інтереси пов'язані з аналізом осадових утворень, зі стратиграфією кайнозойських відкладів і особливо з важливою групою фауни – нумулітидами. Б. Ф. Зернецький вперше в практиці вивчення цих решток в СРСР використав електронно-мікроскопічну техніку, що дозволило на принципово новому рівні підійти до характеристик їх видових ознак та філогенетичних зв'язків.

Згодом, Б. Ф. Зернецький захищає докторську дисертацію на тему: «Основні етапи розвитку нумулітид палеогену України та їх значення для вирішення проблем біостратиграфії, палеоекології та палеогеографії» (1983 р.), яка стала основою складання стратиграфічних схем палеогену України.

Борис Федорович багато уваги приділяє вивченню геологічної будови Світового океану та пізнанню його надр. З 1962 по 1987 р. він брав безпосередню участь у численних морських експедиціях на НДС «Михаил Ломоносов», «Академик А. Ковалевский», «Академик Вернадский», «Профессор Колесников», очолюючи геологічні загони. Двічі він приймав участь у навколосвітніх експедиціях. В одній із експедицій під час IV-го рейсу НДС «Академик Вернадский» (1971) біля атолу Херміт пропливаючи над кораловим рифом Борис Федорович побачив велику черепашку з роду тридакн. Коли її підняли на борт та зважили, то з'ясувалося, що це самий великий екземпляр тридакни, відомий на сьогодні людині. Вага її без очистки стулок становила близько 330 кг, а після очистки – 165 кг. Тепер унікальна тридакна прикрашає одну із експозицій Національного науково-природничого музею НАН України. В подальшому неодноразові експедиції геологів на рифи, які були організовані спільно з біологами і в яких безпосередню участь приймав Борис Федорович значно поповнили колекції музеїв Інститутів зоології та геологічних наук АН УРСР. Ці експедиції не були безпечними прогулянками за державний кошт, бо рифи населені різним біологічним світом, зустріч з яким не завжди приємна. Один із таких випадків Б. Ф. Зернецький описує в своїй брошурі «Під тропічним небом», коли йому прийшлося рятувати свого колегу від отруйного впливу фізалії [3 – 4].

Значна експедиційна діяльність та зібраний особисто фактичний матеріал і проведені дослідження під час рейсів до акваторії Світового океану, вилилися в монографічні роботи: «Донные отложения Центрально-Американских морей» (1975) у співавторстві з В. І. Мельником; «Закономерности распространения фораминифер в Северной и Тропической Атлантике» (1977) у співавторстві з В. Я. Дідковським та «Геология и металлогения Тропической Атлантики» (1989), тощо. Важливими монографічними роботами вченого є «Зональная биостратиграфия эоцена Европейской части СССР» (1990) та «Зональная биостратиграфия палеоцена Восточно-Европейской платформы» (1994).

Як популяризатор геологічної науки Б. Ф. Зернецький багато виступав із доповідями та спогадами перед численними аудиторіями слухачів. Його перу

належать такі популярні брошури та статті, як «Під тропічним небом» (1968), «Чи був всесвітній потоп» (1957), «Клад на дне моря», «Загадочный отпечаток», «Гигантские нуммулиты Крыма» та інші.

У 1987 р. Борис Федорович у якості лектора ЮНЕСКО приймав участь у проведенні учбового курсу «Морська геологія Західної та Центральної Африки» для фахівців з 8-ми африканських країн – Сенегалу, Гвінеї – Бісау, Гвінеї, Того, Конго, Беніну, Камеруну та Кот д'Івуару.

Б. Ф. Зернецький – член ряду міжнародних та республіканських робочих груп і комісій по вивченню Світового океану, член спецради Д. 01.09.02 (з 1999 р. Д. 26.162.04) при ІГН НАН України по захисту кандидатських та докторських дисертацій за фахом 04.00.10 – «геологія океанів і морів», член експертної ради наук про Землю ВАК України (нині ДАК України), був членом союзної палеогенової стратиграфічної комісії, членом міжвідомчої морської комісії, брав участь в якості делегата та доповідача на II Міжнародному океанологічному конгресі (Москва, 1966), Міжнародному океанологічному симпозиумі по морських науках (Сідней, 1971), був делегатом Карпато-Балканської геологічної асоціації (Україна, 1958; Румунія, 1969), делегатом XIII Європейського мікропалеонтологічного колоквиуму (Іспанія, 1973), де спілкувався з відомими океанологами Гансом Шаубом (Швейцарія), В. А. Крашенниковим і Г. І. Немковим (СРСР) та XXI Європейського мікропалеонтологічного колоквиуму (Угорщина, 1989), а також учасником океанографічних морських виставок Океан ЕКСПО-71 (Бордо, Франція, 1971) та Океан ЕКСПО-75 (Окінава, Японія, 1975).

З листопада 1970 по березень 1972 р. Борис Федорович очолював групу морської геології ІГН АН УРСР, а з липня 1986 по червень 1996 р. був завідувачем відділу стратиграфії і палеонтології кайнозойських відкладів. Він підготував чотирьох кандидатів наук [1].

За багаторічну плідну наукову роботу, вагомий особистий внесок у розвиток геологічної науки в Україні та пропаганду наукових знань, Борис Федорович нагороджений понад 40 почесними грамотами та дипломами різного гатунку, його діяльність відзначена також урядовими нагородами – медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда», «В память 1500-летия г. Киева». В 2008 році Указом Президента України йому присвоєне почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України».

Свій величезний досвід, свої знання Борис Федорович передає молоді.

Огляд науково-педагогічної творчості вченого свідчить про те, що Борис Федорович Зернецький гідно представляє геологічну науку нашої держави на світовій арені. Така його діяльність дає підставу вважати, що він займає чільне місце серед провідних фахівців у галузі геології океанів і морів в Україні та за її межами.

Нам би хотілося від геологічної спільноти України привітати Бориса Федоровича з ювілеєм і побажати кріпкого здоров'я, подальших творчих успіхів у його роботі та реалізації наукових задумів. Тож побажаємо йому оптимізму і творчого натхнення та сім футів під килем...

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борис Федорович Зернецький (до 75-річчя від дня народження) [Текст] // Геол. журн. 2004. – № 3. – С. 105 – 106.
2. Зернецький Б. Ф. Донные отложения Центрально-Американских морей [Текст] / Б. Ф. Зернецький, В. И. Мельник. – Киев: Наук. думка, 1975. – 140 с.
3. Зернецький Б. Ф. Під тропічним небом [Текст] / Борис Федорович Зернецький. – К.: Знання УРСР, 1968. – 50 с.
4. О реактивных наutilusах и жемчужинах с детскую голову // Мир природы. – Режим доступа до журналу: <http://www.vokrugsveta.com/S4/nature/nautilus.htm>.
5. Половка С. Г. Борис Федорович Зернецький (до 80-річчя з дня народження) [Текст] // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2009. – № 3. – С. 100 – 101.
6. Половка С. Г. Сто морських геологів України [Текст] / Сергій Григорович Половка. – Київ – Умань: «Візаві», 2007. – 261 с.

Надійшла 28.05.2019

## REFERENCES

1. Borys Fedorovich Zernetskyi (do 90 richchya vid dnya narodzhennya) (2004) [Boris Fedorovich Zernitsky (to the 90-th anniversary of his birthday)], *Geological Journal*, № 3, pp. 105 – 106.
2. Zernetsky, B. F., Melnik V. I. (1975), *Bottom sediments of the Central American Seas* [*Bottom sediments of the Central American Seas*], Kiev: Nauk. dumka, 140 p.
3. Zernetskyi, B. F., (1968) *Pid tropichnym nebom*. [*Under the tropical sky*], – Kyiv: Znannia URSR, 50 p.
4. (2019), «О реактивныh nautilusаh i zhemchuzhinah s detskuу golovu» [«About reactive nautilus pearls a children's head»]. Available at: <http://www.vokrugsveta.com/S4/nature/nautilus.htm> [ Accessed 30 May 2019]
5. (2004), Borys Fedorovich Zernetskyi (do 80 richchya vid dnya narodzhennya) [Boris Fedorovich Zernitsky (to the 80-th anniversary of his birthday)], *Geologya y poleznye vskopaemy Myrovoho okeana*, № 3, pp. 100 – 101.
6. Polovka, S. (2007), *Sto mors'kykh heolohiv Ukrayiny* [*One hundred marine geologists of Ukraine*], Kyiv – Uman': «Vizavi», 261 p.

**С. Г. Половка**<sup>1</sup>, доктор геологических наук, профессор

**С. Н. Довбыш**<sup>2</sup>, младший научный сотрудник

<sup>1</sup> кафедра географии и методики ее обучения,

<sup>2</sup> отдел современного морского седиментогенеза,

<sup>1</sup> Уманский государственный университет им. Павла Тычины, г. Умань,

ул. Садовая 2, м. Умань, Черкасская обл. 20300, Украина, [sergi\\_polovka@ukr.net](mailto:sergi_polovka@ukr.net);

<sup>2</sup> Институт геологических наук НАН Украины, г. Киев,

ул. О. Гончара 55-б г. Киев, 01054, Украина, [dovbysh@ukr.net](mailto:dovbysh@ukr.net)

## БОРИС ФЕДОРОВИЧ ЗЕРНЕЦКИЙ (К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

### Резюме

Материал статьи содержит биографические сведения из жизни, педагогической и общественной, и научно-организационной деятельности доктора геолого-минералогических наук Б. Ф. Зернецкого. Значительное место уделено его экспедиционной деятельности в различные части акватории Мирового океана и работам в области морских геологических исследований.

**Ключевые слова:** морская геология, геология океанов и морей, Зернецкий Б. Ф., Мировой океан.

**S. G Polovka<sup>1</sup>**

**S. N. Dovbysh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Geography and Methods of Teaching,

<sup>2</sup> department of modern marine sedimentogenesis,

<sup>1</sup> Uman State University Named after Pavel Tychyny,

ul. Sadova 2, Uman, Cherkas'ka obl. 20300, Ukraine,

sergi\_polovka@ukr.net;

<sup>2</sup> Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,

ul. O. Gonchara 55-b, Kiev, 01054, Ukraine

dovbysh@ukr.net

### **BORIS FEDOROVICH ZERNETSKY (TO THE 90-TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH)**

#### **Abstract**

Boris Fedorovich Zernetsky, a well-known researcher in Ukraine and abroad, who has earned fame for his scientific work in the field of the geology of the oceans and seas, namely in several of its areas in which he is the founder and co-author.

In our scientific work we set a goal – on the historical slice of Boris Fedorovich's biobibliographic life milestones, to trace his contribution to the formation and development of the geology of the oceans and seas of the Ukrainian SSR (Ukraine). Materials for this publication were compiled in the scientific library of the Institute of National Academy of Sciences of Ukraine and others, which became the main source of information. Various publications about scholars during the time of the USSR and independent Ukraine were also used (1968 – 2007).

When writing the article, the problem-chronological and comparative-historical research methods were used; this made it possible to examine the scientific-creative way of B. F. Zernetsky in chronological order.

An overview of scientific and pedagogical creativity of the scientist suggests that Boris Fedorovich Zernetsky duly represents the geological science of our state in the world arena. This activity suggests that he occupies a prominent position among leading specialists in the field of geology of oceans and seas in Ukraine and abroad.

**Keywords:** marine geology, geology of the oceans and seas, Zernetsky B. F., oceans.

## ДО 100-РІЧЧЯ ВІД НАРОДЖЕННЯ

УДК 929 Гоголев І. : 631.4:378.4(477.74)  
DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169720

**Я. М. Біланчин**, канд. геогр. наук, доцент  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру,  
Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, Україна  
grunt.ggf@onu.edu.ua

### ПРОФЕСОР ІВАН МИКОЛАЙОВИЧ ГОГОЛЄВ (ДО 100-РІЧЧЯ ВІД НАРОДЖЕННЯ)

У зв'язку із 100-річчям від народження професора І. М. Гоголева – видатного вченого в області ґрунтознавства, географії і меліорації ґрунтів, засновника і незмінного впродовж 1967-1995 рр. завідувача кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Одеського університету імені І. І. Мечникова, прекрасного педагога і наставника подано загальну інформацію про його життєвий і творчий шлях та вклад в теорію і практику вітчизняної ґрунтознавчо-географічної науки.

**Ключові слова:** професор І. М. Гоголев, 100-річчя від народження, ґрунтознавство і географія ґрунтів.



24 серпня 2019 року виповнюється 100 років від народження видатного вченого і практика в області ґрунтознавства, географії і меліорації ґрунтів, прекрасного педагога, вихователя і наставника, доктора сільськогосподарських наук, професора, засновника і незмінного впродовж 1967-1995 рр. завідувача кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Одеського державного (з 2000 року – національного) університету імені І. І. Мечникова *Івана Миколайовича Гоголева*.

В рамках пропонованої статті наведемо загальну інформацію про етапи життєвого і творчого шляху професора І. М. Гоголева, його вклад у теорію і практику вітчизняного ґрунтознавства та розвиток ґрунтознавчо-географічної науки в Одеському університеті.

Народився Іван Миколайович 24 серпня 1919 року в місті Бор Нижегородської (був. Горьковської) області Російської Федерації. Зразу ж після закінчення з відзнакою в 1942 р. факультету агрохімії і ґрунтознавства Московської

сільськогосподарської академії імені К. А. Тімірязєва добровольцем пішов на фронт. Впродовж Великої Вітчизняної війни служив у повітряно-десантних військах, тричі був важко поранений. Після демобілізації з армії з липня 1946 р. працював на кафедрі агрономії і ґрунтознавства Львівського політехнічного інституту, а з січня 1947 року – на кафедрі агрохімії і ґрунтознавства новоствореного Львівського сільськогосподарського інституту. В ці роки Іван Миколайович започаткував вивчення ґрунтів державних сортодільниць західних областей України. За матеріалами проведених досліджень у 1951 р. він захистив кандидатську дисертацію «Темноцветные (рендзинные) почвы западных областей Украины» [6].

З 1955 до 1967 року Іван Миколайович Гоголев працював на посаді доцента кафедри фізичної географії Львівського державного університету імені Івана Франка. Це був надзвичайно плідний і результативний період його організаторської і науково-дослідницької діяльності. В 1957 році він створює в університеті ґрунтознавчу експедицію, яка започаткувала великомасштабні обстеження і картографування ґрунтів господарств Волинської, Львівської, Закарпатської і Полтавської областей України, а з 1960 року – Вологодської, Калінінської (нині Тверської) і Пермської областей Російської Федерації та цілинних земель Північного і Центрального Казахстану. За матеріалами проведених ґрунтово-географічних досліджень підготовлено і захищено в ці роки біля 50 дипломних робіт студентів та 5 кандидатських дисертацій. Паралельно з великомасштабними обстеженнями ґрунтів за ініціативи та участі Івана Миколайовича проводяться широкомасштабні дослідження природно-екологічних умов та буроземних ґрунтів Українських Карпат. За матеріалами цих досліджень І. М. Гоголев у 1965 році успішно захистив у Ґрунтовому інституті імені В. В. Докучаєва (м. Москва) докторську дисертацію «Бурые горно-лесные почвы Украинских Карпат». Згідно з теорією дисертанта, визначальним чинником буроземоутворення в Карпатах є протони, які у величезній кількості виділяються кореневою системою високопродуктивної лісової рослинності в обмін на катіони кореневого живлення із мінеральної складової ґрунту. Протони необмінно поглинаються кристалічними решітками первинних і вторинних мінералів (процес протолізу мінералів), наслідком якого є їхнє топохімічне вивітрювання та інтенсивне оглинювання ґрунтового профілю. При цьому мінерали розпадаються на складові окисли, які частково виносяться за межі ґрунтового профілю, а частково кристалізуються на місці до мінералів півтораоксидів заліза і алюмінію, що знаходяться на різних стадіях дегідратації і кристалізації. Вони завжди містять велику кількість метастабільних первинних і вторинних мінералів, які знаходяться на різних стадіях протолізу і здатні порівняно легко виділяти у ґрунтовий розчин іони алюмінію. Останні вважаються основною причиною сильної кислотності буроземних ґрунтів Карпат. Експериментально-виробничими дослідженнями Івана Миколайовича встановлено високу меліоративну ефективність застосування сиромолотого гіпсу на цих ґрунтах дозою від 200-

300 до 500 кг/га, який перешкоджає проникненню токсичного алюмінію у кореневу систему вирощуваних культур, а заодно є досить ефективним мінеральним добривом [3].

У травні 1967 року на пропозицію ректора Одеського державного університету імені І. І. Мечникова проф. Юрженка О. І. доктор сільськогосподарських наук Гоголев І. М. переїжджає до Одеси для роботи на посаді завідувача створеної на геолого-географічному факультеті ОДУ кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів, незмінним керівником якої він був до 1995 року. Основним завданням новоствореної кафедри було визначено організацію дослідження ґрунтів степової і сухостепової зон півдня України у зв'язку із великомасштабним іригаційним освоєнням земель цього регіону та підготовку фахівців-ґрунтознавців відповідного профілю. Для забезпечення виконання робіт з дослідження і картографування ґрунтів та бази навчальних і виробничих практик студентів при новоствореній кафедрі ґрунтознавства і географії ґрунтів у травні-червні 1967 р. організується ґрунтознавча експедиція (перший начальник експедиції – І. М. Волошин). Впродовж 1967-1992 рр. експедицією під науковим керівництвом проф. І. М. Гоголева проведено великомасштабне обстеження і картографування ґрунтів господарств Красноярського краю, Читинської і Магаданської областей Російської Федерації, півдня України та Центрального Казахстану на площі більше 6 млн. га [1-4].

Розуміючи необхідність організації вивчення процесів ґрунтоутворення в чорноземах регіону при зрошенні, а відповідно й заснування необхідного для цього дослідницького методичного центру, за цілеспрямованої діяльності Івана Миколайовича в Одеському університеті у 1971 році була відкрита Проблемна науково-дослідна лабораторія географії та охорони ґрунтів Чорноземної зони (ПНДЛ-4). Основним завданням проблемної лабораторії було визначено вивчення сучасних ґрунтоутворювальних процесів у чорноземах в умовах зрошення водами різної іригаційної якості і дренажу. В числі теоретично і практично актуальних досліджуваних лабораторією іригаційно-меліоративних проблем – процеси фізико-хімічної взаємодії між поливними водами і зрошуваними ними чорноземними ґрунтами, трансформації речовинно-хімічного і мінералогічного складу ґрунтів в умовах зрошення, їх вплив на рівень родючості. В результаті багаторічних досліджень під науковим керівництвом та за участі проф. І. М. Гоголева були встановлені сутність та особливості, тенденції та закономірності зміни показників стану чорноземних і темно-каштанових ґрунтів півдня України при зрошенні водами різної іригаційної якості та в умовах дренажу. Теоретично і практично актуальними є результати досліджень впливу зрошення на показники водно-сольового, фізико-хімічного, агрофізичного й агрохімічного стану та мінералогічного складу чорноземів, які в умовах зрошення частіше з тенденцією до погіршення. Результати майже 30-річних досліджень впливу зрошення на властивості і родючість чорноземів були узагальнені в монографії «Орошение на Одесщине», яка була написана

колективом науковців і практиків зрошувального землеробства під керівництвом проф. І. М. Гоголева і видана за його науковою редакцією у 1992 році [4, 6].

Особливо слід зазначити, що за результатами багаторічних досліджень впливу зрошення на ґрунти і ландшафти загалом півдня України під керівництвом Івана Миколайовича були обґрунтовані і в дослідно-виробничих умовах за активної участі ст. наук. співробітника ПНДЛ-4 В. П. Мурсанова апробовані та рекомендовані до виробничого впровадження рекомендації щодо запобігання погіршення стану ґрунтів при зрошенні та підвищення їхньої родючості. Першочергово – це поліпшення якості поливних вод та оптимізація режиму поливів, гіпсування ґрунтів уже з першого року зрошення, обґрунтування технологій обробітку і системи удобрення ґрунтів та структури сівозмін на масивах зрошення.

Іван Миколайович прекрасно розумів, що в умовах суттєвої зміни ґрунтово-меліоративної ситуації на масивах зрошення півдня України зазвичай з тенденцією до погіршення, необхідною є організація довгострокового моніторингу стану ґрунтів та еколого-меліоративної ситуації загалом у зоні зрошення. Під його керівництвом у 1980-х роках колективом науковців і практиків-меліораторів (доктори наук І. М. Гоголев і Р. О. Баєр, кандидати наук Я. М. Біланчин, Є. Н. Красєха, Д. А. Манукьян, М. І. Гоголев та А. І. Кривульченко) були розроблені і видані «Методические рекомендации по контролю состояния орошаемых черноземов» (М.: ВНИИГиМ, 1989. – 140 с.). За завданням Міністерства водного господарства СРСР на основі цих «Методичних рекомендацій...» колективом науковців і меліораторів під керівництвом проф. І. М. Гоголева було розроблено і видано «Руководство по надзору за состоянием орошаемых черноземов. Ведомственные нормативные документы» (М.: Водстрой, 1991. – 39 с.). Зазначені видання і нині слугують науково-методичним і нормативним посібниками з організації і проведення моніторингу та оцінки стану чорноземів масивів зрошення. За ініціативи та особистої участі професора І. М. Гоголева в 1994-1995 рр. була закладена дослідно-виробнича мережа стаціонарних ділянок (ділянок стаціонарних спостережень – ДСС) довгострокового (до 100 років) моніторингу стану чорноземів масивів зрошення Одеської області. Нині, уже без Івана Миколайовича, ґрунтово-меліоративні дослідження на закладених ДСС продовжуються, хоч площа та інтенсивність зрошення в регіоні в останні 20-25 років суттєво зменшились.

З перших же років функціонування кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Одеського університету під керівництвом професора І. М. Гоголева започаткувала підготовку фахівців-ґрунтознавців в рамках спеціальності «Географія», підготовку аспірантів за географічною спеціальністю 11.00.05 – «Біогеографія і географія ґрунтів», захист кандидатських дисертацій за цією спеціальністю. За наукового керівництва Івана Миколайовича було підготовлено і захищено 3 докторські і 10 кандидатських дисертацій, в числі яких й іноземних громадян.



Згадаємо професора І. М. Гоголева і як талановитого лектора та педагога в широкому розумінні, вихователя і наставника. Кожна його лекція чи виступ перед аудиторією були логічно осмислені, з відповідними ілюстраціями, акцентами та повчально-практичними висновками. Не було в нього двох ідентичних лекцій для студентів, кожна різнилась чимось новим, оригінальним. Студенти й аспіранти відзначали його доброзичливе до батьківського ставлення до їхніх бід чи потреб. Відповідно Іван Миколайович і поважав, і любив співробітників та студентів як в робочій обстановці, так і в компанії, часто із застіллям з нагоди свят чи знаменних подій. При цьому він старався не виділятися в компанії, завжди був прикладом достойної поведінки в колективі і за столом, що гідне особливої поваги і наслідування.

Професор І. М. Гоголев був нагороджений багатьма орденами, бойовими і ювілейними медалями як СРСР, так й України, срібною медаллю ВДНГ СРСР, Почесною грамотою Міністерства сільського господарства Російської Федерації за дослідження ґрунтів Сибіру, медаллю «За освоєння цілини».

10 травня 1996 року закінчилась невтомна земна життєдіяльність Івана Миколайовича Гоголева. Похований він в Одесі на другому християнському кладовищі.

Зазначимо, що до 90-річчя від народження професора І. М. Гоголева на заснованій ним кафедрі ґрунтознавства і географії ґрунтів ОНУ імені І. І. Мечникова 10-12 вересня 2009 р. була проведена Міжнародна наукова конференція «Ґрунт у просторі і часі» з опублікуванням доповідей і статей учасників конференції у спеціальному випуску «Вісника Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки» [5]. До початку роботи конференції підготовлено і опубліковано фундаментальне наукове видання «Професор Іван Гоголев» (упорядники С. П. Позняк і В. І. Тригуб; за ред. С. П. Позняка) [6], в якому вперше достатньо в повному обсязі висвітлено життєвий шлях Івана Миколайовича, його талант організатора науки, проаналізовано науково-дослідницьку і педагогічно-просвітницьку спадщину цього видатного вченого в області ґрунтознавства і географії ґрунтів.

На відзначення 100-річчя від народження професора І. М. Гоголева на базі геолого-географічного факультету ОНУ імені І. І. Мечникова та кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру 12-13 вересня 2019 року буде проведена *Всеукраїнська наукова конференція «Ґрунтознавчо-географічна наука і практика – традиції та сьогодення»*. Матеріали цієї конференції планується опублікувати в науковому збірнику «Ґрунтознавчо-географічна наука і практика – традиції та сьогодення».

**І насамкінець.** Постать і все життя та діяльність професора *Івана Миколайовича Гоголева* – приклад самовідданого служіння своєму народу, науці, справі підготовки висококваліфікованих фахівців в області ґрунтознавчо-географічної науки і практики. Хочеться вірити, що його наукові ідеї, талант та досвід організації і проведення досліджень й оцінки стану ґрунтів і земель,

їхнього господарського використання, охорони та підвищення родючості, підготовки необхідних для цього фахівців успішно продовжуватимуться численними учнями і послідовниками Вчителя.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анастасьєва О. М.* Гоголев Иван Миколайович. Ґрунтознавець, фізико-географ [Текст] / О. М. Анастасьєва // Професори Одеського (Новоросійського) університету. Біографічний словник: Наукове видання. – Одеса: Астропринт, 2000. – Т.2. – С. 278-284.
2. *Біланчин Я. М.* Ґрунтознавство в Одеському університеті (історико-аналітичний нарис) [Текст] / Я. М. Біланчин // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. – 2005. – Т. 10. – Вип. 6. – С. 5-9.
3. *Біланчин Я. М.* Професор І. М. Гоголев – видатна постать вітчизняної ґрунтознавчої науки і практики, засновник кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Одеського університету [Текст] / Я. М. Біланчин // Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. – 2009. – Т. 14. – Вип. 7. – С. 11-15.
4. *Біланчин Ярослав.* Одеський період життя і діяльності професора І. М. Гоголева (1967-1996 роки): основні віхи життєдіяльності, спогади, роздуми [Текст] / Ярослав Біланчин // Професор Іван Гоголев. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – С. 505-512.
5. Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки. До 90-річчя з дня народження І. М. Гоголева [Текст]. – 2009. – Т. 14. – Вип. 7. – 388 с.
6. Професор Іван Гоголев / упоряд. С. Позняк, В. Тригуб; за ред. С. Позняка [Текст]. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 586 с.

Надійшла 27.05.2019

### REFERENCES

1. Anastasyeva, O. M. (2000), "Gogolyev Ivan Mykolajovych. Gruntoznavec, fizyko-geograf ["Gogolyev Ivan Mykolajovych. Soil scientist, physicist and geographer"] *Profesory Odeskogo (Novorosijskogo) universytetu. Biografichnyj slovnyk*. Odesa: Astroprynt, Vol.2. pp. 278-284.
2. Bilanchyn, Ya. M. (2005), Gruntoznavstvo v Odeskomu universyteti (istoryko-analitychnyj narys) [Soil science in Odessa national university (historical and analytical essay)] *Odesa National University Herald, Series Geographic and Geological*, vol. 10, No. 6, pp. 5-9.
3. Bilanchyn, Ya. M. (2009), Profesor I. M. Gogolyev – vydatna postat vitchyznyanoi gruntoznavchoyi nauky i praktyky, zasnovnyk kafedry gruntoznavstva i geografiji gruntiv Odeskogo universytetu [Professor I. M. Gogolev – outstanding person of Ukrainian soil science and practice, founder of soil-science and soil geography department of Odessa University] *Odesa National University Herald, Series Geographic and Geological*, vol. 14, No. 7, pp. 11-15.
4. Bilanchyn, Yaroslav (2009), "Odeskyj period zhyttya i diyalnosti profesora I. M. Gogolyeva (1967-1996 roky): osnovni vixy zhyttyedyalnosti, spogady, rozдумы *Profesor Ivan Gogolyev [Profesor Ivan Gogolyev]*, Lviv: Ivan Franko National University, pp. 505-512.
5. Odesa National University Herald, Series Geographic and Geological, dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor I. Gogolev, vol. 14, No. 7, 388 p.
6. Pozniak, S., Trigub, V. (2009), *Professor Ivan Gogolev* [Professor Ivan Gogolev], Lviv: Publishing Centre of Ivan Franko National University. 586 p.

**Я. М. Биланчин**, канд. геогр. наук, доцент  
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра географии Украины, почвоведения и земельного кадастра,  
Шампанский переул., 2, Одесса, 65058, Украина  
grunt.ggf@onu.edu.ua

## **ПРОФЕССОР ИВАН НИКОЛАЕВИЧ ГОГОЛЕВ (К 100-ЛЕТИЮ ОТ РОЖДЕНИЯ)**

### **Резюме**

В связи со 100-летием от рождения профессора И. Н. Гоголева – видного ученого в области почвоведения, географии и мелиорации почв, основателя и несменного в течение 1967-1995 гг. заведующего кафедрой почвоведения и географии почв Одесского университета имени И. И. Мечникова, прекрасного педагога и наставника наведено общую информацию о его жизненном и творческом пути и вкладе в теорию и практику отечественной почвенно-географической науки.

**Ключевые слова:** профессор И. Н. Гоголев, 100-летие от рождения, почвоведение и география почв.

### **Ya. M. Bilanchyn**

Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Department of the Ukrainian Geography, Soil Science and Land Cadastre,  
Shampagne Lane, 2, Odessa, 65058, Ukraine  
grunt.ggf@onu.edu.ua

## **PROFESSOR IVAN MYKOLAYOVYCH GOGOLEV (TO THE 100-TH ANNIVERSARY OF BIRTH)**

### **Abstract**

The article is dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor I. Gogolev, an outstanding soil-scientist, founder and permanent head (1967-1995) of the Department of Soil Science and Soil Geography of the Odessa I. I. Mechnikov University. The article provides the general information about life and creative way of Professor I. Gogolev, his contribution to the theory and practice of national soil science and geography.

Literary sources and fund materials about the way of life and organizational and scientific activity of professor I. Gogolev are covered in the article, as well as personal memories of the author – a learner and follower of the scientist.

In 1942 I. Gogolev graduated from the Moscow Timiryazev Agricultural Academy and got diploma with honors. He participated to the Great Patriotic War. After demobilization from the army (1946) I. Gogolev worked at the Lviv Agricultural Institute. According to the results of the study of the soils of the State sorting stations of the Western Regions of Ukraine in 1951, he defended his Ph.D. thesis. From 1955 to 1967 I. Gogolev worked as an associate professor of the Department of Physical Geography of The Ivan Franko State University of Lviv. In 1957 scientist formed a soil research expedition of the university, which carried out large-scale surveys and

mapping of soils of farms of Ukraine and the Russian Federation. In 1965 I. Gogolev defended his doctoral dissertation based on materials from the study of brown forest soils (burozems) of the Ukrainian Carpathians.

In May 1967 I. Gogolev moved to Odessa I. Mechnikov State University, where he opened the Department of Soil Science and Soil Geography. The soil exploration expedition was formed, which during 1967-1992 carried out large-scale surveys and mapping of soils of farms of the Russian Federation, south of Ukraine and Kazakhstan on an area of more than 6 million hectares. Since 1971 under the guidance of prof. I. Gogolev worked the Problem laboratory of geography and protection of soils of the Chernozem zone with the task of studying the processes of soil formation in chernozems during irrigation. According to research materials 3 doctoral and more than 10 candidate's theses have been prepared and defended.

The life and activities of the soil-scientist I. Gogolev – an example of selfless service to his people and science, his work is continued by numerous students and followers.

**Keywords:** professor I. M. Gogolev, the 100-th anniversary of birth, soil science and geography of soils.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

### Шановні автори та читачі!

Дякуємо за інтерес, проявлений до нашого Журналу.

Якщо Ви автор і маєте намір опублікувати свою статтю в нашому журналі, з метою прискорення процесу редагування, публікації та поширення вашого матеріалу Вам необхідно ознайомитися з «Правилами для авторів»

При цьому, звертаємо Вашу увагу на те, що редакція не приймає Вашу статтю до розгляду, якщо стаття оформлена з порушенням вимог, викладених у даних Правилах. Під час підготовки статті рекомендуємо також ознайомитися з редакційною політикою журналу на його сайті за адресою <http://visgeo.onu.edu.ua/about/editorialPolicies#focusAndScope>.

**Редакція «Вісника Одеського національного університету Серія: Географічні та геологічні науки» приймає до публікації оригінальні статті з географічних і геологічних наук, які характеризуються науковою новизною. При цьому до редакції подаються:**

- статті, надруковані в одному примірнику на стандартних аркушах паперу А4 російською, українською або англійською мовою, що супроводжуються електронною версією на будь-якому електронному носії, чи надіслані електронною поштою на Email редакції журналу: [visgeo@onu.edu.ua](mailto:visgeo@onu.edu.ua) (друкований примірник надсилається поштою). Стаття має бути підписана авторами на останній сторінці; Формат файлів для тексту і таблиць – документ MS Word 2003, 2007, 2010 (\*.doc, \*.docx), для рисунків та іншого ілюстративного матеріалу – \*.TIFF, \*.bmp, \*.jpg, \*.pdf;
- анотація мовою публікації, резюме українською або російською мовою, авторське англomовне резюме (Abstract) і його російсько- або українськомовний оригінал;
- на окремому аркуші - відомості про автора: прізвище, ім'я, по-батькові; вчена ступінь, вчене звання; назва, адреса, телефон установи, де працює автор; контактний телефон, поштова чи електронна адреса для співпраці. Якщо авторів декілька і вони працюють у різних установах, слід позначити арабськими цифрами (індексами) установи, в яких вони працюють;
- якщо автор працює в установі з закритою тематикою і поданий матеріал може містити елементи державної таємниці, то автор додатково має надати лист-направлення від організації з дозволом на публікацію статті. При цьому «Вісник ...», його засновники, видавець, редактори, члени редакційної колегії та співробітники не несуть жодної відповідальності за можливі порушення автором чинного законодавства України.

**Технічні вимоги:**

- ✓ загальний обсяг статті (з урахуванням малюнків, таблиць і підписів до них, анотацій, резюме, списку літератури) – не більше 16 сторінок, оглядів – до 10 сторінок, рецензій – до 3 сторінок, коротких повідомлень про конференції та публікації – до 2 сторінок. Рукописи більшого обсягу приймаються до журналу тільки після попереднього узгодження з редакцією;
- ✓ стандарти: папір формату А4; шрифт набору Times New Roman (Сур), відступ абзацу 1,25, поля: ліве – 2,5 см, праве – 1,5 см, верхнє – 2 см, нижнє – 2 см); назва, текст статті, додатки: кегль 14 pt, міжрядковий інтервал – 1,5; відомості про автора, анотації, ключові слова, резюме, список літератури: кегль 12 pt, міжрядковий інтервал – 1; сторінки без нумерації;
- ✓ рисунки, фотографії, схеми подаються у чорно-білому варіанті (кольорові рисунки та рисунки з градацією сірого кольору мають бути переведені в чорно-білий формат) разом із текстом у місцях посилань на них та обов'язково в окремих файлах (\*.TIFF, \*.jpg та ін.). Підписи до рисунків повинні містити нумерацію за порядком розміщення в тексті та мати пояснювальний підпис, що виділяється курсивом. Не припустимо включати підписи до самого рисунку. Перед рисунком в тексті обов'язково йде посилання на рисунок виду: рис. 1. Підпис рисунка має вигляд: *Рис. 1. Назва рисунка*;
- ✓ посилання на використанні джерела в тексті статті подавати тільки у квадратних дужках, наприклад [1], [1, 6]. Посилання на конкретні сторінки наводити після номера джерела, через кому (з маленької букви “с”), далі її номер (наприклад: [1, с. 5]);
- ✓ формули в статтях мають бути набрані за допомогою редактора формул (внутрішній редактор формул у редакторі Microsoft Word for Windows). Прості формули та символи, що їх складають, набираються за допомогою редактора формул, стиль – математичний (курсив). Формули відокремлюють від тексту зверху та знизу одним інтервалом. Нумерація формул, на які є посилання в тексті, – справа в дужках. Усі фізичні величини подаються в системі СІ. Цілі частини від десяткових відокремлюються комою. Розмірності (м, км, кг, г та ін.) подаються пробілом від цифри, окрім градусів, відсотків та проміле;
- ✓ таблиці повинні мати тематичні заголовки і номери, фон таблиці кольором не виділяють.

**Оформлення та послідовність розташування обов'язкових складових статті**, згідно ДСТУ 7152:2010 «Інформація та документація. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках» та за вимогами міжнародних наукометричних баз даних.

**Індекс УДК** (в лівому верхньому кутку аркуша, прописні букви, кегль 14 pt).

Після слів УДК ставиться два проміжки, між цифрами та словами у самому індексі проміжки не ставлять.

**В следующей строке после УДК необходимо слева поместить “DOI:”.**

**Інформація про авторів** набирається у наступній послідовності: ініціали, прізвище (напівжирний шрифт); наукове звання та посада; назва наукової установи, адреса, електронна адреса автора (кегель 12 pt, міжрядковий інтервал – 1,0).

**Назва статті** (прописні букви, напівжирний шрифт, кегль 14 pt) повинна точно відображати зміст статті. При виборі заголовка статті необхідно дотримуватися таких загальних рекомендацій.

Заголовок повинен бути інформативним. Основна вимога до назви статті – стислість і ясність. Максимальна довжина заголовка – 10-12 слів. У назві, як і у всій статті, слід строго дотримуватися наукового стилю мовлення. Воно має чітко відображати головну тему дослідження і не вводити читача в оману щодо розглянутих у статті питань. У заголовок повинні бути включені деякі з ключових слів, що відображають суть статті. Бажано, щоб вони стояли на початку заголовка.

В заголовку можна використовувати тільки загальноприйняті скорочення.

При перекладі заголовка статті на англійську мову не можна використовувати ніяких транслітерацій з української (російської) мови, крім назв власних імен, приладів та ін. об'єктів, що мають власні назви, які не перекладаються; також не використовується сленг, відомий тільки українсько-та російськомовним фахівцям.

**Анотація** мовою публікації друкується перед початком статті (12 кегль, міжрядковий інтервал – 1,0) (близько 50 слів). Анотація – це коротка, стисла характеристика змісту статті. В анотації лише перераховуються питання, які висвітлені в публікації, не розкриваючи самого змісту. Таким чином, анотація відповідає на питання «Про що йдеться в тексті?»

**Ключові слова** повинні бути лаконічними, відображати основні терміни, поняття, які розглядаються у статті (до 10 слів). Це можуть бути слова та словосполучення. Друкуються після анотації мовою статті.

**Далі йде основний текст статті** (14 кегль, міжрядковий інтервал – 1,5).

**Вступ**, в якому міститься:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;
- виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячена означена стаття;
- формулювання мети і завдань статті.

**Матеріали і методи дослідження.** У даному розділі описуються матеріали, на підставі яких були виконані наукові дослідження, а також описується

та обґрунтовується вибір методів, які використовуються. Розділ повинен дати можливість читачеві оцінити правильність цього вибору, надійність і аргументованість отриманих результатів. Відсилання до літературних джерел без опису суті методу можливе тільки за умови його стандартності.

**Результати дослідження та їх обговорення.** У цьому розділі приводиться виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Обговорення результатів потрібно обмежити розглядом лише найважливіших встановлених фактів з урахуванням попередніх даних щодо питання, яке вивчалось. Іншими словами, більша частина обговорення має бути присвячена інтерпретації результатів.

**Висновки** з даного дослідження та перспективи подальшого розвитку в цьому напрямі.

**Список використаної літератури** (заголовок, прописні букви, напівжирний шрифт, кегль 14), що приводиться наприкінці публікації, містить список джерел, на які посилається автор (кегль 12, міжрядковий інтервал - 1, прізвище та ініціали – курсивом).

Список літератури до публікації подавати у наступній послідовності:

1) список літератури у традиційному варіанті із заголовком «**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**». Відомості про джерела повинні розташовуватися в алфавітному порядку й бути оформлені у відповідності з державним стандартом України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Библиографическая запись. Библиографическое описание”. Див. зразки оформлення <http://lib.onu.edu.ua/ua/gost/>. Якщо містяться джерела іноземною мовою, вони теж оформлюються за ДСТУ ГОСТ 7.1:2006;

2) транслітерований та перекладений англійською список літератури з дотриманням вимог міжнародних стандартів оформлення бібліографічних посилань із заголовком **REFERENCES** (Перелік літературних джерел латиницею (REFERENCES) повністю відповідає переліку літературних джерел мовою оригіналу (СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ)).

**Транслітерації підлягають:** ініціали і прізвища авторів, назви публікацій, назви періодичних видань і т. ін. Місце видання і видавництва вказується відповідно до офіційних аналогів в англійській мові. Тільки за відсутності достовірних відомостей про офіційні найменування видавництва і організацій, в яких опублікований цей матеріал, дозволяється виконання транслітерації. В якості базового стандарту для виконання транслітерації вибрана система, прийнята Комісією з географічних назв США (у 1944 року) і Постійним комітетом з географічних назв Великобританії (у 1947 році) для передачі географічних назв (BGN/PCGN).

**Прохання для перекладання прізвищ авторів, назв статей, книжок, видавництва тощо користуватися онлайн-конвертерами окремо для україн-**



*ської та російської мов, посилання на які подані нижче.* Ці ресурси пропонують найпоширеніші варіанти транслітерування: для української мови - згідно з чинним стандартом; для російської - відповідно до правил Департаменту США. Такий підхід дозволить уніфікувати дані для міжнародних баз, адже різні системи транслітерації сприятимуть створенню різних результатів.

Онлайн-конвертер з української мови для транслітерації: <http://translit.kh.ua/>.

Онлайн-конвертер з російської мови для транслітерації: [http://english-letter.ru/Sistema\\_transliterazii.html](http://english-letter.ru/Sistema_transliterazii.html).

Назва книги, статті, які видані російською або українською мовою, подається у транслітерації з оригіналу і супроводжується перекладом англійською мовою в квадратних дужках. Якщо книга видана у перекладі з англійської, потрібно наводити її оригінальну англійську назву, зворотний переклад з російської/української мови може призвести до спотворення інформації.

#### **Приклади оформлення бібліографічних джерел українською/російською мовою для списку літератури «REFERENCES»**

##### **Книги**

Автор(и), (прізвище кома ініціали) (Рік видання), *Транслітерована назва книги*. Відомості про видання (інформація про перевидання, номер видання, серія) [*Переклад назви книжки англійською мовою*. Відомості про видання (інформація про перевидання, номер видання, серія)], Місце: Видавництво, Об'єм.

##### **Приклади:**

Porter, M. (2008), *Konkurentnaya strategiya: metodika analiza otraslei i konkurentov*. Per. s angl. 3-e izd. [*Competitive strategy: methodology for analyzing industries and competitors*. Trans. from Eng. 3rd ed.], Moscow: Al'pina Biznes Buks, 453 p.

Turner, A. (2006), *Introduction to Neogeography*, London: O'Reilly Media, 56 p.

##### **Змістова частина книги (розділ, стаття)**

Автор(и), (прізвище кома ініціали), (Рік видання), «Транслітерована назва частини книги (розділу/статті)» [«Переклад назви частини книги (розділу/статті)» англійською мовою] *Транслітерована назва книги* [*Переклад назви книги англійською мовою*]. Місце видання: Видавництво, Місце розташування статті (сторінки).

##### **Приклад:**

Savchenko, A. P., Cherkavskaya, O. V., Rudenko, B. A., Bolotov P. A. (2010), «Anomalnaya anatomiya koronarnykh arteriy» [«Deviant anatomy of coronary arteries»] *Interventsionnaya kardiologiya. Koronarnaya angiografiya i stentirovanie* [*Interventional cardiology. Coronarography and stenting*], Moscow: GEOTAR-Media, pp. 60–79.

**Стаття з періодичного видання**

Автор(и) (Рік видання), Транслітерована назва статті [Переклад назви статті англійською мовою]. Назва періодичного видання, випуск (vol.), номер (No.), сторінки (pp.).

**Приклад:**

Berezin, A. E. (2009), Elevatsiya kontsentratsii triglitseridov v plazme krovi i kardiovaskulyarnyy risk [Triglycerides plasma level elevation and cardiovascular risk], Ukrainian Medical Journal, vol. 3, No. 71, pp. 70-76.

**Стаття зі збірника доповідей конференцій**

Автор(и) (Рік видання), Транслітерована назва статті [Переклад назви статті англійською мовою]. Proceedings of the *Назва конференції (країна, місто, дата проведення)* (eds. (редактори, редколегія – якщо є)), Місто видання: Видавництво, сторінки (pp.).

**Приклад:**

Kotov A. S., Sidorovich V. I. (2013), Alkogol i epilepsiya [Alcohol and epilepsy]. Proceedings of the *Chelovek i lekarstvo: XX rossiyskiy natsionalnyy kongress (Russia, Moscow, April 15-19, 2013)* (eds. Bogatyrev V. V., Lisitsa L. I., Chernobaeva G. N.), Moscow: Chelovek i lekarstvo, pp. 83-90.

**Дисертації**

Автор (прізвище кома ініціали) (Рік видання), Транслітерована назва дисертації [Переклад назви дисертації англійською мовою], *Doctor's thesis (Candidate's thesis)*, Місце видання: Видавництво, Об'єм.

**Приклад:**

Butkovskij, O. Ja. (2004), Obratnye zadachi haotichnoj dinamiki i problemy predskazuemosti haotichnyh processov [Inverse problems of chaotic dynamics and predictability problems of chaotic processes], *Doctor's thesis*, Institute of Radio Engineering and Electronics, Moscow: Russian Academy of Sciences, 40 p.

**Автореферати дисертацій**

Автор (прізвище кома ініціали) (Рік видання), Транслітерована назва дисертації [Переклад назви дисертації англійською мовою], *Extended abstract of candidate's (Doctor's) thesis*, Місце видання: Видавництво, Об'єм

**Приклад:**

Kulinich, I. A. (2014), Kliniko-patogenetichne znachennya remodelyuvannya arterialnikh sudin u khvorikh na gipertonichnu khvorobu z nefropatiyeu v poednanni z ishemichnoyu khvoroboyu sertsya ta medikamentozna korektsiya [Clinical and pathological consequence of arterial vessels remodelling in patients suffered from essential arterial hypertension with nephropathy in combination with coronary artery disease and treatment], *Extended abstract of candidate's thesis*, Donetsk: Donetsk National Medical University of Maxim Gorky, 16 p.

**Стаття з електронного періодичного видання**

Автор(и) (прізвище кома ініціали) (Рік видання), Транслітерована назва статті [Переклад назви статті англійською мовою]. *Транслітерована назва періодичного видання* [Переклад назви періодичного видання англійською мовою] (electronic journal), випуск (vol.), номер (No.), сторінки (pp.). Available at: (електронна адреса статті) [Accessed (дата відвідування сайту)].

**Приклад:**

Timoshenko, V. S. (2012), Molekulyarno-geneticheskaya differentsialnaya diagnostika opukholey golovного mozga [Molecular differential diagnostics of brain tumors]. *Meditsinskaya Genetika* (electronic journal), vol. 11, No. 115, pp. 10–14. Available at: <http://med-gen.ru/docs/differential-diagnostics.pdf> [Accessed 10 January 2013].

**Інтернет-ресурс видаленого доступу**

Автор(и) (прізвище кома ініціали) Рік видання (якщо є), «Заголовок», Available at: URL (без розділових знаків у кінці). [Accessed (дата відвідування сайту)].

**Приклади:**

Serdyuk, T.V., “Self-regulation in Ukraine: advantages and disadvantages in the current economic conditions” [“Samoregulirovanie v Ukraine: preimushchestva i nedostatki v sovremennykh ekonomicheskikh usloviyakh”]. Available at: <http://economy.kpi.ua/ru/node/343>. [Accessed 14 October 2014].

“Supplementary Convention on the Abolition of Slavery, the Slave Trade, and Institutions and Practices Similar to Slavery”, Available at: [www.unhchr.ch/html/menu3/b/30.htm](http://www.unhchr.ch/html/menu3/b/30.htm). [Accessed 20 September 2014].

**Російсько- та україномовні резюме та англomовний Abstract**

**Резюме.** Після REFERENCES розміщують резюме (російською і англійською мовами для *україномовних статей*; українською та англійською – для *російськомовних*, українською і російською - для *англomовних*). Російсько- та україномовні резюме оформлюються таким чином: ініціали та прізвище автора (авторів), наукове звання та посада, назва наукової установи, повна поштова адреса установи, електронна адреса автора, назва статті, слово «Резюме», текст резюме, ключові слова (все - кеглем 12 pt). В англomовних резюме після прізвищ авторів наукове звання та посада, назва наукової установи не вказуються. В *україномовних статтях* російськомовне резюме коротке, ідентичне україномовній анотації. Якщо стаття представлена *не українською мовою*, вона повинна супроводжуватися розширеним резюме українською мовою обсягом не менш як 1800 знаків, включаючи ключові слова (фактично повинна бути ідентичною авторському резюме англійською мовою (Abstract’у)).

**Abstract.** Авторське резюме англійською мовою (Abstract) *повинно бути написано якісною англійською мовою*, обсягом не менш як 1800 знаків, включаючи ключові слова (кегель 12 pt); зміст повинен повністю відображати зміст статті, але в скороченому варіанті. Резюме російською (українською) мовою є основою для підготовки авторського резюме англійською мовою, але англійське резюме має бути більшим за обсягом і не повторювати російсько- або українськомовну анотацію

Структура авторського резюме англійською мовою повторює структуру статті та містить:

- **Problem Statement and Purpose** (постановка проблеми та мета);
- **Data & Methods** (матеріали і методи);
- **Results** (основні результати та висновки).

Авторське резюме може публікуватися самостійно, у відриві від основного тексту, а отже, повинне бути зрозумілим без звертання до самої публікації. Авторське резюме до статті є основним джерелом інформації у вітчизняній і закордонній інформаційній системах та базах даних, що індексують журнал, а також у пошукових системах.

*У статтях, що надійшли до редколегії журналу англійською мовою*, розширений англійськомовний абстракт поміщається перед Вступом, наприкінці ж статті - тільки коротке російськомовне і розширене ( $\geq 1800$  знаків) українськомовне резюме. Після CONCLUSIONS або, якщо є, ACKNOWLEDGEMENTS поміщається REFERENCES, оформлений відповідно до вимог, викладених у цих Правилах. В тому випадку, коли серед використаних джерел є джерела на кирилиці, після REFERENCES розташовується СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ, в якому джерела даються мовою оригіналу і оформлені відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 7.1: 2006. При цьому послідовність переліку літературних джерел у СПИСКУ ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ повністю відповідає послідовності переліку літературних джерел у REFERENCES.

#### **Особливості оформлення ювілейних статей**

Статті, присвячені ювілеям вчених або пам'ятним датам, оформляються за загальними правилами, АЛЕ ТЕКСТ СТАТТІ НЕ ПОДІЛЯЄТЬСЯ НА РОЗДІЛИ, а дається єдиним масивом.

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ**

УДК 557.577.13: 624.131.6 (210.7) (262.5) (477.74)  
DOI:

**Я. М. Біланчин**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**В. І. Медінець**<sup>2</sup>, канд. фіз.-мат. наук, керівник Центру  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

<sup>1</sup> кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,

<sup>2</sup> регіональний центр інтегрованого моніторингу та екологічних досліджень,  
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

ggfr@onu.edu.ua

**АТМОСФЕРНІ ОПАДИ І ВІДКЛАДЕННЯ ТА ВОДИ  
ПІДҐРУНТОВОГО СТОКУ ОСТРОВА ЗМІЊНИЙ**

Схарактеризовано результати вивчення у 2009-2012 рр. хімічного (іонного) складу атмосферних опадів та атмосферних сумарних (сухих і вологих) відкладень на поверхню о. Зміїний, умови формування і результати хімічного аналізу вод підґрунтового стоку.

**Ключові слова:** острів Зміїний, атмосферні опади та атмосферні відкладення, води підґрунтового стоку.

Текст статті

**ВСТУП**

.....  
.....  
.....

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

.....  
.....  
.....  
.....

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

.....  
.....

**REFERENCES**

.....  
.....

Надійшла  
(Дата надходження статті до редакції проставляється редакцією)

**Я. М. Биланчин**<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доцент  
**В. И. Мединец**<sup>2</sup>, канд. физ.-мат. наук, руководитель Центра  
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
<sup>1</sup>кафедра почвоведения и географии почв,  
<sup>2</sup>региональный центр интегрированного мониторинга и экологических  
исследований,  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина  
ggfr/@onu.edu.ua

**АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ И ОТЛОЖЕНИЯ ВОДЫ  
ПОДПОЧВЕННОГО СТОКА ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ**

**РЕЗЮМЕ**

.....  
.....

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

.....  
.....

**Ya. M. Bilanchyn<sup>1</sup>**

**V. I. Medinets<sup>2</sup>**

Odessa I. I. Mechnikov National University,

<sup>1</sup>Department of Soil Science and Soil Geography,

<sup>2</sup>Regional Centre for Integrated Enviromental Monitoring and Ecological Researches,

Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine

ggfr@onu.edu.ua

**ATMOSPHERIC PRECIPITATION, ATMOSPHERIC  
SEDIMENTS, AND SUBSOIL RUNOFF ON ZMIINY ISLAND**

**Abstract**

***Problem Statement and Purpose***

.....  
.....

Верстка Вітвицька В.Г.

Підписано до друку 19.06.2019 р. Формат 70×108/16. Ум. друк. арк. 20,16.  
Тираж 100 прим. Зам. № 1956.

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](mailto:druk@onu.edu.ua)