

SECTION OF EARTH SCIENCES

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рибалова О.В.

канд. тех. наук, доцент, доцент

Артем'єв С.Р.

канд. тех. наук, доцент, завідувач кафедри

Бригада О.В.

канд. тех. наук, доцент, доцент

Гльїнський О.В.

к.б.н., доцент, викладач

Мацак А.О.

канд. тех. наук, викладач

Рихлик К.В.

студентка, 4 курс

Національний університет цивільного захисту України

INTEGRATED ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE CHERNIHIV REGION

Rybalova O.

PhD, Associate Professor, Associate Professor,

Artemiev S.

PhD, Associate Professor, Head of the department

Bryhada O.

PhD, Associate Professor, Associate Professor,

Ilinskiy O.

Ph. D Associate professor Lecturer

Matsak A.

PhD, Associate Professor, lecturer,

Rykhlyk K.

Student

National University of Civil Defence of Ukraine

Анотація

В роботі представлено новий метод комплексної оцінки екологічного стану регіону. Комплексна оцінка екологічного стану Чернігівської області включає аналіз якісного стану ґрунтів і земельних ресурсів, поверхневих вод і атмосферного повітря. Проведення комплексної оцінки регіону дозволяє не лише виявити проблемні аспекти екологічного стану області, але й визначити шляхи їх подолання і запобігання подальшому забрудненню. На основі ідентифікації джерел забруднення навколишнього природного середовища розроблено рекомендації щодо покращення екологічної ситуації регіону. Аналіз екологічного стану Чернігівської області є важливим для збереження природних екосистем, забезпечення здоров'я населення та створення сприятливих умов для сталого розвитку регіону.

Abstract

The paper presents a new method of comprehensive assessment of the ecological state of a region. A comprehensive assessment of the ecological state of Chernihiv region includes an analysis of the qualitative state of soils and land resources, surface waters and atmospheric air. The comprehensive assessment of the region allows not only to identify problematic aspects of the environmental situation in the region, but also to identify ways to overcome them and prevent further pollution. Based on the identification of sources of environmental pollution, recommendations were developed to improve the environmental situation in the region. The analysis of the ecological state of Chernihiv region is important for preserving natural ecosystems, ensuring public health and creating favorable conditions for sustainable development of the region.

Ключові слова: комплексна оцінка, поверхневі води, атмосферне повітря, ґрунти, земельні ресурси, Чернігівська область, Україна.

Keywords: integrated assessment, surface water, atmospheric air, soils, land resources, Chernihiv oblast, Ukraine.

Чернігівська область розташована на крайній півночі Лівобережної України. Протяжність території із заходу на схід становить 180 км, з півночі на південь – 220 км. Загальна площа складає 31,9 тис.

км², що становить 5,3 % території країни. За цим показником Чернігівщина посідає друге місце в Україні, середня щільність населення області – 30 осіб на 1 км² [1].

На заході й північному заході Чернігівщина межує з Гомельською областю Республіки Білорусь, на сході – із Сумською, на півдні – з Полтавською, на південному заході – з Київською областю. Чернігівська область розташована на крайній півночі Лівобережної України. Протяжність території із заходу на схід становить 180 км, з півночі на південь – 220 км. Загальна площа складає 31,9 тис. км², що становить 5,3 % території країни, середня щільність населення області – 30 осіб на 1 км² [1].

Майже вся область входить до складу Придніпровської низовини, лише невелика частина на північному сході – до складу Середньої височини. Чернігівські землі лежать у лісовій смузі – це так зване Чернігівське Полісся, в якому інколи вирізняють ще Новгород-Сіверське Полісся. Чернігівщина являє собою легко хвилясту рівнину, яка має загальний похил із північного сходу на південний захід. Рівнини розчленовані долинами рік до 50 м. На вододілах і терасах наявні досить великі лесові острови з розвинутою яружною ерозією [1].

Клімат області помірно-континентальний, м'який, достатньо вологий. Середньорічна температура повітря за повоєнний період становить 6-8°C тепла. За останні роки спостережень виявляється чітка тенденція до підвищення середньорічної температури повітря, головним чином за рахунок зимових місяців [1].

Особливості фізико-географічного розташування території Чернігівщини та сезонних атмосферних процесів над нею обумовлюють виникнення таких небезпечних явищ погоди як сильний вітер, хуртовини, ожеледь, тумани в зимовий період та сильні опади, грози, град влітку.

Чернігівська область розташована в басейні річки Дніпро, а саме: суббасейну Верхнього Дніпра, суббасейну річки Десна та суббасейну середнього Дніпра. Головна річка Чернігівщини – Десна, яка тече з північного сходу на південний захід. Її ліві притоки – Сейм, Доч, Остер; праві – Убідь, Мена, Снов, Білоус. Загальна довжина річкової мережі складає 5799,8 км, в тому числі великих річок – 657,6 км, середніх – 767,4 км, малих річок – 4374,8 км [1].

Близько 4,5 % території Чернігівщини становлять торф'яники. Найбільші з них – Замглай, Остерське, Сновське, Смолянка. Ґрунти в північній (поліській) частині чернігівських земель переважно дерново-підзолисті, а також сірі й світло-сірі опідзолені та торф'яно-болотисті; у смузі лісостепу – чорноземи [1].

Чернігівська область лежить у зонах мішаних лісів і лісостепу. Загальна площа земель лісового фонду становить 740,182* тис. га, у тому числі вкритих лісовою рослинністю – 659,9* тис. га. Відсоток вкритих лісом площ у різних районах неоднаковий: лісистість у північній частині – 20-41% від загальної площі району, південних – 7-20%. На півночі Чернігівщини переважають мішані ліси – сосна, дуб, береза, осика, чорна вільха, граб (лише в західній частині), тополя; в південному лісостепу – невеликі, переважно, дубові ліси [1].

Оцінка якості поверхневих вод Чернігівської області здійснюється за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [2]. Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод включає загальні і специфічні показники. Загальні показники, до яких належать показники соляового складу і трофосапробності вод (еколого-санітарні), характеризують звичайні властиві водним екосистемам інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом господарської діяльності. Специфічні показники характеризують вміст у воді забруднюючих речовин токсичної і радіаційної дії.

Відповідно до системи екологічної класифікації якості поверхневих вод суші й естуаріїв України кожний водний об'єкт можна віднести до одного з п'яти класів і семи підлеглих їм категорій і відповідно охарактеризувати його якісний стан від відмінного (I клас, 1 категорія) до дуже поганого (V клас, 7 категорія) [2].

Екологічний індекс (I_е) визначається за «Методикою встановлення й використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші й естуаріїв України». Відповідно до цієї методики за величиною екологічного індексу (I_е) водним об'єктам привласнюється одна з 7 категорій якості вод і один з п'яти класів якості [2]. В табл.1 наведена оцінка екологічного стану річок Чернігівської області.

Таблиця 1

Екологічний стан річок за значеннями середнього екологічного індексу (I_{сеп}).

Водний об'єкт	Найменування пункту спостереження	I _{1сеп}	I _{2сеп}	I _{3сеп}	I _{сеп}
Дніпро	с. Кам'янка Чернігівського району, 0,5 км вище селища	1	3	3	2,3
Десна	с. Камінь Новгород-Сіверського району, створ злиття р. Судость з р. Десна	1	3	3	2,3
Судость	с. Грем'яч Новгород-Сіверського району,	2	3	3	2,7
Ревна	с. Семенівка, Новгород-Сіверського району	1,5	3	3	2,5
Снов	с. Гірськ Корюківського району, злиття р. Цата з р. Снов	1	3	3	2,3

Середнє значення екологічного індексу (I_{сеп}) для р. Дніпро – 2,3, р. Десна – 2,3, р. Судость – 2,7, р. Ревна – 2,5, р. Снов – 2,3. Для того, щоб

визначити інтегральний показник стану поверхневих вод необхідно провести інтерполяцію [3]. В таблиці 2 представлено значення інтегрального показника стану поверхневих вод (I_в).

Таблиця 2

Значення інтегрального показника стану поверхневих вод для басейнів річок Чернігівської області

Назва річки	$I_{1сер}$	$I_{2сер}$	$I_{3сер}$	$I_{есер}$	$I_{в}$	Клас екологічного стану
Дніпро	1	3	3	2,3	0,32	2- гарний стан
Десна	1	3	3	2,3	0,32	2- гарний стан
Судость	2	3	3	2,7	0,36	2- гарний стан
Ревна	1,5	3	3	2,5	0,34	2- гарний стан
Снов	1	3	3	2,3	0,32	2- гарний стан

Значення інтегрального показника стану поверхневих вод для басейнів річок Дніпро – 0,32, р. Десна – 0,32, р. р. Судость – 0,36, р. Ревна – 0,34, р. Снов – 0,32, відповідають гарному екологічному стану поверхневих вод (2 класу). Для Чернігівської області значення інтегрального показника стану поверхневих вод відповідає 2 класу ($I_{всер} = 0,33$).

Інтегральний показник стану атмосферного повітря визначається на основі оцінки індексу забруднення атмосфери (ІЗА). Який дорівнює 3,3 (рис. 1) відповідно до Екологічного паспорту регіону Чернігівської області [1].

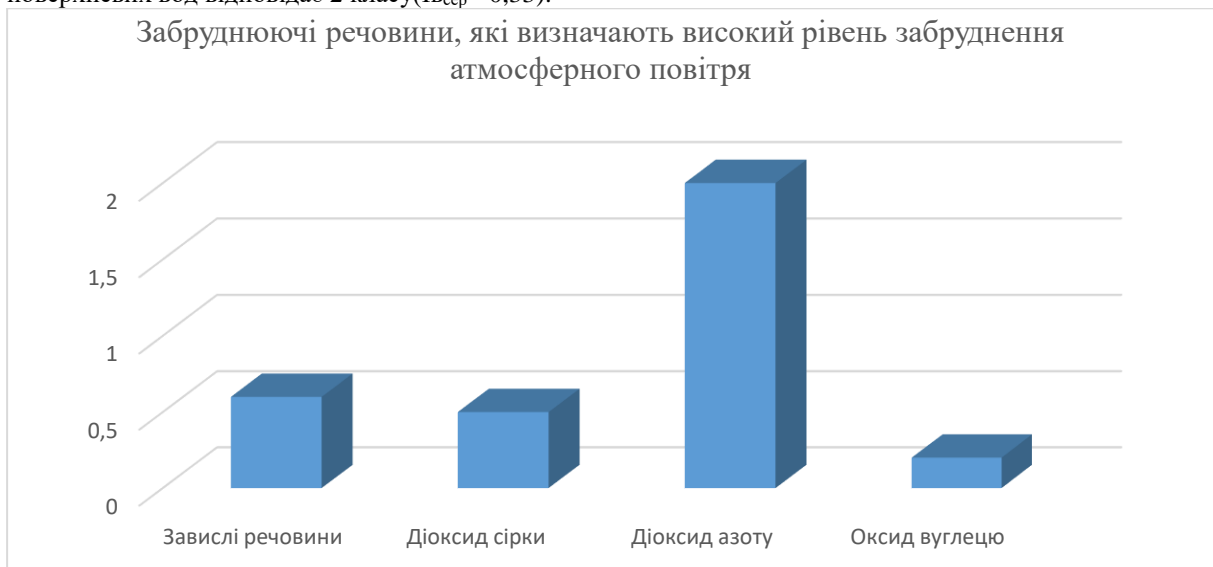


Рисунок 1 ІЗА забруднюючих речовин Чернігівської області

В табл. 3 представлено класифікацію якісного стану атмосферного повітря за значеннями інте-

грального показника стану якісного стану атмосферного повітря ($I_{воз}$) і значеннями індексу забруднення атмосфери (ІЗА) [3].

Таблиця 3

Класифікація якісного стану атмосферного повітря за значеннями інтегрального показника стану якісного стану атмосферного повітря ($I_{воз}$) і значеннями індексу забруднення атмосфери (ІЗА)

Клас якісного стану атмосферного повітря	1 – добрий	2 – задовільний	3 – посередній	4 – поганий	5 – важкий
Значення інтегрального показника якісного стану атмосферного повітря ($I_{воз}$)	0 – 0,19	0,2 – 0,39	0,4 – 0,59	0,6 – 0,79	0,8 – 1,0
Значення індексу забруднення атмосфери (ІЗА)	0 – 5	5,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 30

Для того, щоб визначити інтегральний показник стану повітря необхідно провести інтерполяцію показників відповідно до табл. 3. Значення інтегрального показника якісного стану атмосферного повітря ($I_{воз}$) 0,12 відповідає доброму стану атмосферного повітря (1 клас).

Відповідно до методу інтегральної оцінки якісного стану ґрунтів [3] в таблиці 4 представлено значення показників якісного стану ґрунтів Чернігівської області.

Оцінка якісного стану ґрунтів Чернігівської області

Показник	Значення показника	Бальна оцінка j-го показника (I _j)
Потужність експозиційної дози на рівні 1 м від поверхні ґрунту, мк Р/год	18	1
Щільність забруднення цезієм – 137, Кі/км ²	1 - 5	3
Щільність забруднення стронцієм - 90, Кі/км ²	0,02 - 0,15	3
Пестицидне навантаження, кг/га а.р.	0,6	1
Рухливі форми важких металів у ґрунті (у ГДК)	≤1	2
Інтегральний показник поелементного забруднення ґрунту (Кз)	4,22	3
Інтегральний показник забруднення ґрунтів області	3	

Інтегральний показник поелементного забруднення ґрунту (Кз) визначається за формулою [3]:

$$K_{cj} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{\phi i}}, \quad (1)$$

де

C_i — концентрація i-ої забруднювальної речовини;

$C_{\phi i}$ — концентрація фонового вмісту i-ої забруднювальної речовини.

Показник ($P_{гв}$) господарського використання земель визначається в % від площі території таксона за формулою [3]:

$$P_{гв} = \frac{S_{гв}}{S_3} \times 100, \% \quad (2),$$

де

$S_{гв}$ – площа земель, зайнятих сільськогосподарськими землями, забудовані землі (під житловою забудовою, промисловістю, під відкритими розробками, кар'єрами, шахтами та відповідними спорудами, комерційного та іншого використання, громадського призначення, змішаного використання, які використовуються для транспорту та зв'язку, які використовуються для технічної інфраструктури, які використовуються для відпочинку та інші відкриті землі), тис. га.

S_3 – земельний фонд області, тис. га

Показник (P_r) розораності земель визначається в % від площі території таксона за формулою [3]:

$$P_r = \frac{S_p}{S_3} \times 100, \% \quad (3)$$

де

S_p – площа розораних земель (ріллі), тис. га.

Екологічна стійкість земельних ресурсів у межах територіального таксона характеризується показником стійкості (РЄ), і обчислюється по формулі [3]:

$$P_{\text{Є}} = \frac{S_{\text{cm}}}{S_p}, \quad (4)$$

де

$S_{\text{ст}}$ – площа умовно стабільних земель (косовиць, луків, пасовищ, земель, покритих лісом і чагарником, боліт), тис. га

S_p – площа ріллі, тис. га

Показник (Пл) досягнення оптимальної лісистості визначається в % як відношення існуючої лісистості до оптимальної лісистості за формулою [3]:

$$Пл = \frac{S_l}{S_{\text{опл}}} \times 100, \% \quad (5)$$

де

S_l – площі лісів, тис.га

$S_{\text{опл}}$ – площі лісів, оптимальна для даного регіону, тис.га.

Показник заповідності (Ппзф) визначається як відношення земель природно – заповідного фонду до загальної площі земельних ресурсів відповідного територіального таксона в % за формулою [3]:

$$Ппзф = \frac{S_{\text{пзф}}}{S_3} \times 100, \% \quad (6)$$

де

$S_{\text{пзф}}$ – площа земель природно – заповідного фонду, тис. га.

Показник еродованості (Пе) визначається як відношення еродованих земель (піддані водній ерозії та еродовані вітром) до загальної площі земельних ресурсів відповідного територіального таксона в % за формулою [3]:

$$Пе = \frac{S_e}{S_3} \times 100, \% \quad (7)$$

де

S_e – площа еродованих земель, тис. га

Показник деградованих сільськогосподарських земель (Пдсг) визначається як відношення суми площі малопродуктивних та деградованих сільськогосподарських земель і площі сільськогосподарських угідь, що зазнали перезволоження і заболочення до загальної площі сільськогосподарських земель відповідного територіального таксона в % за формулою [3]:

$$P_{дсг} = \frac{S_{дд}}{S_{сс}} \times 100, \% \quad (8)$$

де
 $S_{дсгп}$ – площа деградованих сільськогосподарських земель, тис. га, що визначається за формулою [3]:

$$S_{дсгп} = S_{зд} + S_{вз} + S_{бз} + S_{зз}, \quad (9)$$

де
 $S_{зд}$ – площа малопродуктивних та деградованих сільськогосподарських земель, тис. га;

$S_{вз}$ – площа сільськогосподарських земель, що зазнали перезволоження, тис. га;

$S_{бз}$ – площа сільськогосподарських земель, що зазнали заболочення, тис. га.

Показник зсувів ($P_{зз}$) і земель визначається в % від площі території таксона за формулою [3]:

$$P_{зз} = \frac{S_{зз}}{S_3} \times 100, \% \quad (10)$$

де
 $S_{зз}$ – площа зсувів, тис. га.

Інтегральний показник загального стану земельних ресурсів (I_{z_st}) визначається як середнє арифметичне балів показників стану земель [3]:

$$I_{z_st} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^k Z_i, \quad (11)$$

де

Z_i – бал і-го показника;

k – кількість показників, які враховуються (принаймні 4 і більше).

Комплексна оцінка якісного стану ґрунтів та земельних ресурсів Чернігівської області наведена в таблиці 5.

Таблиця 5

Оцінка якісного стану ґрунтів та земельних ресурсів Чернігівської області

Показник	Значення показника	Бальна оцінка і-го показника (Z_i)
Показник (Пгв) господарського використання земель, %	74,67	2
Показник (Пр) розораності земель, %	45,17	2
Середній вміст гумусу, %	2,2	4
Показник стійкості (РС)	0,43	3
Стійкість ґрунтів щодо підкислення	Високо піддатливі підкисленню	4
Стійкість ґрунтів щодо підлуження	Не піддатливі підлуженню	1
Показник (Пл) досягнення оптимальної лісистості, %	57,19	4
Показник заповідності (Ппзф), %	2,16	4
Показник деградованих сільськогосподарських земель (Пдсг), %	44,6	4
Показник зсувів (Пзз), %	0,06	1
Накопичення непридатних або заборонених до використання пестицидів (НП), тонн	722,685	4
Інтегральний показник забруднення земельних ресурсів (I_{zab})	3	3
Інтегральний показник загального стану земельних ресурсів (I_{z_st})	3,31	3

Відповідно до методу інтегральної оцінки якісного стану ґрунтів і земельних ресурсів [3] в табл. 6 наведено класифікацію якісного стану

ґрунтів і земельних ресурсів за значеннями інтегрального показника (I_z).

Таблиця 6

Класифікація якісного стану ґрунтів і земельних ресурсів за значеннями інтегрального показника (I_z)

Клас якісного стану ґрунтів і земельних ресурсів	1 – добрий	2 – задовільний	3 – посередній	4 – поганий	5 – важкий
Значення інтегрального показника стану ґрунтів і земельних ресурсів (I_z)	0 – 0,19	0,2 – 0,39	0,4 – 0,59	0,6 – 0,79	0,8 – 1,0
Значення інтегрального показника загального стану земельних ресурсів (I_{z_st})	0 – 1,49	1,5 – 2,49	2,5 – 3,49	3,5 – 4,49	4,5 – 5,0

Для переходу з I_{z_st} у значення I_z необхідно провести інтерполяцію значень показників:

$$y = 0,4 + \frac{0,59 - 0,4}{3,49 - 2,5} * (3,31 - 2,5) = 0,55$$

Значення інтегрального показника стану ґрунтів і земельних ресурсів (I_3) 0,55 відповідає посередньому стану ґрунтів і земельних ресурсів (3 клас).

Комплексний показник екологічного стану регіону (E) визначається на основі оцінки інтегральних показників стану поверхневих вод (Iв), атмосферного повітря (Iвоз) та стану ґрунтів і земельних ресурсів (Iз) [3]. Розраховані Iв=0,33; Iвоз

= 0,12, Iз = 0,55. Визначаємо комплексний показник екологічного стану регіону (E):

$$E = \sqrt[3]{I_b \times I_{voz} \times I_z} = \sqrt[3]{0,33 \times 0,12 \times 0,55} = 0,27 \quad (12)$$

Відповідно до класифікації екологічного стану регіону [3] (табл. 7) значення комплексного показника екологічного стану Чернігівської області (E) 0,27 відповідає задовільному екологічному стану регіону (2 клас).

Таблиця 7

Класифікація екологічного стану регіону

Клас екологічного стану	1 – добрий	2 – задовільний	3 – посередній	4 – поганий	5 – важкий
Значення комплексного показника екологічного стану регіону (E)	0 – 0,19	0,2 – 0,39	0,4 – 0,59	0,6 – 0,79	0,8 – 1,0

Аналіз екологічного стану Чернігівської області показав, що в найгіршому стані знаходяться земельні ресурси.

Для покращення земельного стану Чернігівської області можна розглянути наступні пропозиції:

1. Проведення масштабної програми компостування органічних відходів на території області для збільшення вмісту гумусу в ґрунті.

2. Впровадження агротехнік, спрямованих на підвищення показника стійкості ґрунту, таких як агроекологічні методи обробки ґрунту та використання біологічних препаратів.

3. Запровадження системи регулярного внесення вапна та інших необхідних добрив для підтримання оптимального рівня стійкості ґрунту щодо підкислення.

4. Посилення заходів з лісового господарства та збереження лісистості через проведення масштабної програми висадження нових лісових насаджень.

5. Розширення мережі заповідників та охоронних зон для збереження біорізноманіття та природних ресурсів Чернігівської області.

6. Впровадження програми рекультивування деградованих сільськогосподарських земель за допомогою сучасних технологій та добрив

7. Посилення контролю за використанням пестицидів, стимулювання використання біологічних методів захисту рослин та поширення екологічно чистих агротехнологій.

Ці пропозиції можуть сприяти покращенню екологічного стану Чернігівської області та забезпечити стале розвиток регіону з урахуванням потреб сучасного суспільства та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

При розробці природоохоронної стратегії регіону необхідно спрямувати фінансові ресурси спрямувати на впровадження природоохоронних заходів по відновленню земельних ресурсів, та по поліпшенню стану водних ресурсів.

Список літератури

1. Екологічний паспорт регіону «Чернігівської області» – державна адміністрація департамент екології та природних ресурсів, 2021, с. 25.

2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.

3. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія /О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв і др. Харків: НУГЗУ, 2015. 419 с



SCIENTIFIC DISCUSSION

VOL 1, No 93, (2024)

Scientific discussion
(Praha, Czech Republic)

ISSN 3041-4245

The journal is registered and published in Czech Republic.

Articles are accepted each month.

Frequency: 12 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

- **Chief editor:** Zbyněk Liška
- **Managing editor:** Štěpán Kašpar
- Leoš Vaněk (Prague, Czech Republic)
- Jarmila Procházková (Prague, Czech Republic)
- Hugues Bernard (Vienna, Austria)
- Philip Brinkerhoff (Cologne, Germany)
- Zofia Jakubowska (Warsaw, Poland)
- Łukasz Woźniak (Warsaw, Poland)
- Petr Novikov — (Bremen, Germany)
- Daniel Skvortsov — (Salzburg, Austria)
- Lyudmila Zhdannikova — (Kyiv, Ukraine)

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

«Scientific discussion»

Editorial board address: Korunní 1151/67, 130 00 Praha 3-Vinohrady

E-mail: info@scientific-discussion.com

Web: www.scientific-discussion.com

CONTENT

SECTION OF BIOLOGICAL AND MEDICAL SCIENCES

Huseynova Ch., Rustamov E., Quliyev M.

DETERMINATION OF THE QUALITY OF RE-
PROSTHETICS WITH COMPLETE REMOVABLE
DENTURES USING CHEWING TESTS 3

SECTION OF CHEMICAL SCIENCES

Kontsevoy A., Kontsevoi S.

LEACHING KINETICS OF PLATE-SHAPED PARTICLES 5

SECTION OF EARTH SCIENCES

Rybalova O., Artemiev S., Bryhada O.,

Ilinskyi O., Matsak A., Rykhlyk K.

INTEGRATED ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL
STATE OF THE CHERNIHIV REGION 8

SECTION OF HISTORICAL SCIENCES

Ismayilova G.

POLITICAL ACTIVITIES OF KARA YUSUF KARA-
KOYUNLU ACCORDING TO ARABIC-LANGUAGE
SOURCES 14

SECTION OF SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

Agboga Silas Ehimen, Asaju Joel Ayodeji

THE IMPACT OF ROAD TRANSPORT INFRASTRUCTURE
ON HOUSING PRICES: A CASE STUDY OF IBA LCDA,
LAGOS 21