

УДК 502.6 (477.64)

Ю. В. ЧЕБАНОВА

Таврійський державний агротехнологічний університет
пр-т Б.Хмельницького 18, м. Мелітополь, Запорізька область, Україна, 72310
E-mail: chebanovafeb@gmail.com

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ, ЯК ПЕРЕДУМОВИ НЕБЕЗПЕКИ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета. Виявити зміни кліматичних умов на території Запорізької області, що безпосередньо впливають на розвиток ерозії ґрунтів регіону. **Методи.** Системний аналіз. **Результати.** Виявлені природно-кліматичні умови, що впливають на виникнення водної та вітрової ерозії. Проаналізовані особливості прояву (природні та антропогенні фактори) несприятливих природних процесів – водної та вітрової ерозії в межах Запорізької області. **Висновки.** Виявлено, що зміни кліматичних умов, які відбуваються на території Запорізької області, супроводжуються середнім багаторічним зростанням суми позитивних температур, підвищенням середньорічної температури повітря та зниженням вітроциркуляційних процесів. Зміна кліматичних умов спричинила активізацію водної і вітрової ерозії. Вітрова ерозія поширена на прилеглих до узбережжя Азовського моря поверхнях, а також на поверхні Приазовської височини та на вітряних схилах. Водно-ерозійні процеси приурочені до коротких і стрімких схилів, суттєво залежать від кількості опадів та властивостей ґрунтів.

Ключові слова: антропогенний ландшафт, регіональне природокористування, еколого-ландшафтознавчий аналіз, Запорізька область, водна ерозія, вітрова ерозія

Chebanova Y. V.

Tavria State Agrotechnological University

CLIMATIC CHANGES AS A PRECONDITION OF SOIL EROSION DANGER OF ZAPORIZHIA REGION

Purpose. To reveal changes of climatic conditions in the region of Zaporizhia, which directly affect the development of soil erosion processes of the region **Methods.** System analysis. **Results.** It has been established that the process of climate warming is accompanied with an increase in average annual temperatures during the period of 2005-2017 by 1.7 ° C on the average. The general positive trend also indicates a significant increase in the sum of active temperatures above + 15 ° C. The average long-term increase in the sum of positive temperatures has been around 40 ° C per year according to the data of the meteorological observing station of Melitopol; at the same time, within the period of 2008-2012 there was a double growth of this indicator - up to 80 ° C per year. The change of wind circulation with the prevalence of western component leads to an overall increase in precipitation up to 500.0 mm on the average (the meteorological station of Melitopol). At the same time, the amount of rainfall is being redistributed towards the winter season, which causes an increase in dryness during the vegetation season. Both the increase in the average annual temperature and the redistribution of precipitation between seasons is accompanied with an increase in the frequency of droughts, especially from the second half of the twentieth century until the present time. In addition, an increase in the amount of rainfall in the winter period and the exposure of agricultural fields is followed with accelerated water erosion of the soil, with the deflation processes being activated in early spring. **Conclusions.** It has been revealed that changes in the climatic conditions, which are occurring on the territory of the region of Zaporizhia, are accompanied with an average long-term increase in the sum of positive temperatures, an increase in the average annual temperature of the air and a decrease in the wind-circulatory processes. The change in climatic conditions has caused the activation of water and wind erosion. Wind erosion is common on the surface adjacent to the Azov Sea coast, as well as on the surface of the Pryazovia Highlands and windward slopes. Water erosion processes are confined to short and steep slopes, which essentially depend on the amount of precipitation and soil properties.

Key words: anthropogenic landscape, regional nature management, ecology and landscape analysis, Zaporizhzhya region, water erosion, wind erosion

Чебанова Ю. В.

Таврический государственный агротехнологический университет

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, КАК ПРЕДПОСЫЛКИ ОПАСНОСТИ ЭРОЗИИ ПОЧВ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель. Выявить изменения климатических условий на территории Запорожской области, которые непосредственно влияют на развитие эрозии почв региона. **Методы.** Системный анализ. **Результаты.**

Выявлены природно-климатические условия, влияющие на возникновение водной и ветровой эрозии. Проанализированы особенности проявления (природные и антропогенные факторы) неблагоприятных природных процессов - водной и ветровой эрозии в пределах Запорожской области. **Выводы.** Выявлено, что изменения климатических условий, которые происходят на территории Запорожской области, сопровождаются средним многолетним ростом суммы положительных температур, повышением среднегодовой температуры воздуха и снижением ветроциркуляционных процессов. Изменения климатических условий вызвало активизацию водной и ветровой эрозии. Ветровая эрозия распространена на прилегающих к побережью Азовского моря поверхностях, а также на поверхности Приазовской возвышенности и наветренных склонах. Водно-эрозионные процессы приурочены к коротким и крутым склонам, существенно зависят от количества осадков и свойств почв.

Ключевые слова: антропогенный ландшафт, региональное природопользование, эколого-ландшафтоведческий анализ, Запорожская область, водная эрозия, ветровая эрозия

Вступ

Постановка проблеми. Тривале нерациональне господарське використання природних ландшафтів сучасної території Запорізької області призвело до погіршення їх властивостей. Під впливом різних видів антропогенної діяльності в межах області сформувалися природно-антропогенні та антропогенні ландшафти. Найбільш поширеним і розвиненим класом в адміністративних межах Запорізької області є сільськогосподарські антропогенні ландшафти (близько 85%) [1]. Цьому сприяли кілька природних факторів – рівнинність території, значні суми активних температур, потенційно родючі ґрунти та загальна сприятливість природних умов. Сільськогосподарські ландшафти є місцем подальшого формування та розширення площ інших антропогенних ландшафтів. Вони були, є і залишаються основою для розширення площ селищних, промислових, дорожніх, лісових, водних, рекреаційних та інших типів антропогенних ландшафтів. Для подальшої організації раціонального природокористування та надання науково-обґрунтованих рекомендацій щодо зниження антропогенного впливу на ландшафти регіону, важливим і

актуальним питанням є аналіз зміни кліматичних умов, які впливають на прояв ерозії ґрунтів в межах Запорізької області

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питань формування і розвитку системи антропогенних ландшафтів на території сучасної України, в тому числі і Запорізької області, присвячено роботи багатьох відомих вчених. На особливу увагу заслуговують праці Шищенко П.Г., Маринича О.М., Гродзинського М.Д., Ісаченко А.Г., Гурової Д.Д., Вальчука О.М., Віноградова А.К. та інших науковців [2-7]. Проте, в сучасних умовах розвитку природи, соціуму і економіки в Україні та її регіонах ці питання постійно залишаються актуальними, потребують подальшого вивчення з першочерговим завданням щодо формулювання пропозицій з організації раціонального природокористування з врахуванням регіональних особливостей території та впровадження поетапної системи управління ними.

Мета – виявити зміни кліматичних умов на території Запорізької області, що безпосередньо впливають на розвиток ерозії ґрунтів регіону.

Виклад основного матеріалу

Зміна кліматичних умов та інтенсивна господарська діяльність спричинили активізацію несприятливих природних процесів і явищ. У межах різних ландшафтів інтенсивність їх прояву та локалізація суттєво відрізняється. Тут виявлена певна закономірність. Так, вододільний тип ландшафтних місцевостей і ландшафтні місцевості привододільних схилів вітроударної

експозиції більшою мірою потерпають від інтенсивної вітрової ерозії. У межах схилового типу ландшафтних місцевостей (схилів річкових долин, балок та схилів Приазовської височини) розвиваються водно-ерозійні процеси площинного та лінійного змиву, характерними є процеси дегуміфікації. Заплавні місцевості характеризуються розвитком у їх межах процесів

засолення та осолонцювання. Переуцільнення ґрунтів характерне для ділянок зрошуваних земель з найбільшим проявом у межах Дніпровсько-Молочанського межиріччя. Локалізація процесів забруднення суттєво залежить від їх джерела: промисловий і побутовий типи приурочені до промислових центрів і великих населених пунктів (Запоріжжя, Мелітополь, Бердянськ, Енергодар), сільськогосподарський тип сконцентрований у межах земель сільськогосподарського призначення, гірничопромисловий тип – у зонах відкритого видобутку корисних копалин.

Збільшення частоти прояву посух. Потепління клімату супроводжується підвищенням середньорічних, мінімальних та максимальних температур приземного повітря, зниженням кількості атмосферних опадів, зниженням швидкості вітру та зміною характеру вітроциркуляційних процесів.

Характерним прикладом є зростання суми позитивних температур вище +15°C. Нами проаналізований цей показник по метеостанції Мелітополь за період з 1969 по 2012 рр. У середньому багаторічне зростання суми позитивних температур складало близько 40°C/рік. Разом з тим, у період 2008-2012 рр. відмічене подвійне зростання даного показника – до 80°C/рік (рис.1). Це підтверджується загальними тенденціями змін кліматичних показників,

зокрема температури повітря [8]. Порівняно з кліматологічною стандартною нормою (1961-1990 рр.), криві ходу температури по гідрометеостанціях південної частини Запорізької області (Бердянськ, Ботієве, Генічеськ, Мелітополь) відображають те, що найбільш інтенсивні зміни припадають на період з 1991-2010-х років з відповідним трендом змін до 2021 року.

Це підтверджується ростом показника середньої багаторічної температури повітря. До 2005 року вона коливалась в межах 9,8°C, з 2005 по теперішній час піднялася до показника +11,5°C, тобто на 1,7°C (рис. 2). Так само упродовж 2005-2017 рр. зросли показники мінімальної та максимальної температур повітря: мінімальна з -33°C до -26,3 °C (23.01.2006), а максимальна – з +40°C до +41°C (07.08.2010 р.).

Упродовж останніх кількох десятиліть суттєво знизився показник кількості атмосферних опадів з одночасним зростанням дисбалансу їх випадіння по роках. Окремі роки (1997, 2004, 2010) характеризуються аномально високою кількістю атмосферних опадів у порівнянні з середніми багаторічними показниками, сягаючи показників у 600-700 мм/рік у сухостепових ландшафтах (Генічеськ, Мелітополь) та 900 мм/рік і більше – у північному степу (Ботієве,

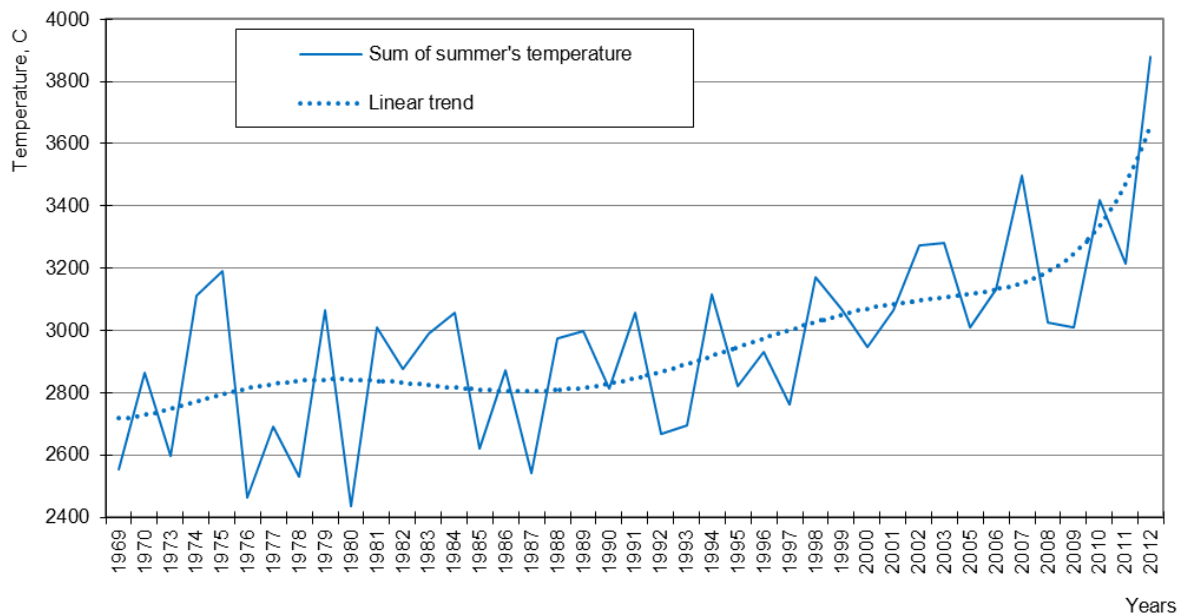


Рис.1. – Сума позитивних температур вище +15°C (ст. Мелітополь)

Бердянськ). В окремі роки (1990, 1994, 2000, 2007, 2012) кількість опадів аномально-нижча за середню багаторічну (Генічеськ – від 245 мм, Мелітополь – від 355 мм, Ботієве – від 210 мм, Бердянськ – від 280 мм).

Так само упродовж останніх кількох десятиліть, як і в багаторічному ході середньої швидкості вітру (1966-2013 рр.), спостерігається характерне зниження швидкості вітру. Розраховані лінійні тренди цього показника виявили значимі тенденції ослаблення вітру всі сезони року по станції Мелітополь (рис.3). Останні роботи з дослідження вітрового режиму [9] свідчать про зменшення приземної швидкості вітру та вказують на подальшу перебудову атмосферної циркуляції. Дослідження останніх десятиліть [10] вказують на тенденції збільшення впливу західної форми циркуляції атмосфери внаслідок наступання на схід на 30° Азорського антициклону та Ісландського циклону з відступанням на ту ж величину Сибірського антициклону [11]. В таких умовах переважатиме вплив теплих і сухих поповітряних мас Азорського максимуму з відповідним пом'якшенням кліматичних умов у зимовий період.

Внаслідок зростання температури повітря та зниження кількості опадів закономірно збільшується частота прояву посух, особливо у ранньовесняний та осінній періоди. На відміну від інших не-

сприятливих природних процесів і явищ, посуха є поступовим процесом із довгостроковими наслідками, який визначається тривалим дефіцитом або відсутністю опадів та підвищеними температурами повітря. Особливо сильні посухи в межах Запорізької області проявилися у 1891, 1901, 1906, 1911, 1921, 1922, 1938, 1939, 1946, 1957, 1959, 1963, 1965, 1968, 1972, 1975, 1979, 1983, 1992, 1996, 1999, 2003, 2007, 2009, 2012, 2015, 2017 роках зі збільшенням їх частоти упродовж останніх десятиліть. Упродовж 1956-2005 рр. зафіксовано 60 посух [12]. За дослідженнями співробітників відділу агрометеорології Гідрометцентру України [13], на півдні України вже через 15 років землеробство стане неможливим або нерентабельним через посуху. Це пов'язано з різким зростанням літніх температур та зменшенням кількості опадів з паралельним зниженням ефективності останніх.

Посухи призводять до підвищення температури повітря й ґрунту, зневоднення ґрунту і вегетуючих рослин, пригнічення й навіть загибелі сільгоспкультур на великих площах, масового скорочення кількості худоби через вигорання травостоїв і брак корму, вітрової ерозії, зниження рівня ґрунтових вод, висихання озер, водойм і боліт, до порушення роботи гідроелектро-

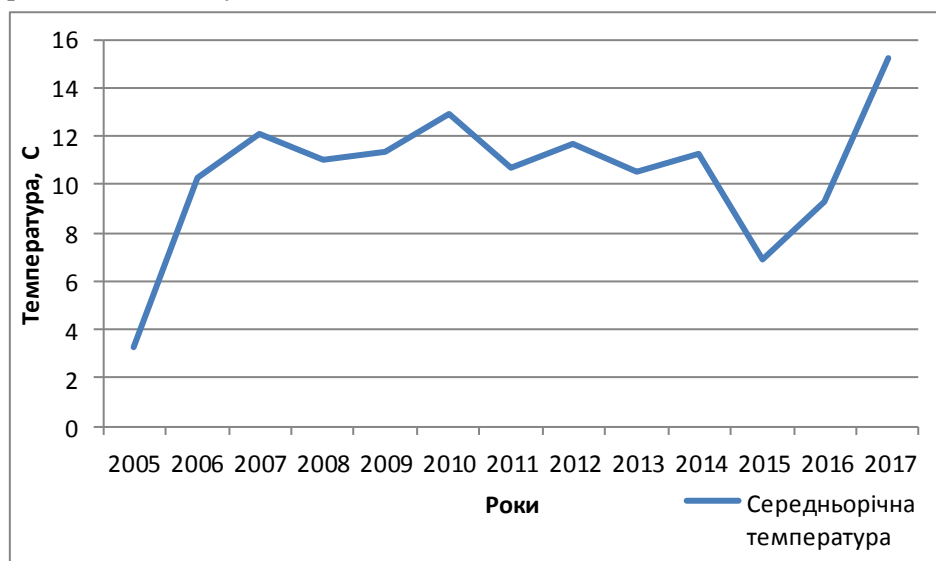


Рис. 2 – Динаміка середньорічної температури повітря по метеостанції Мелітополь за період 2005-2017 рр.

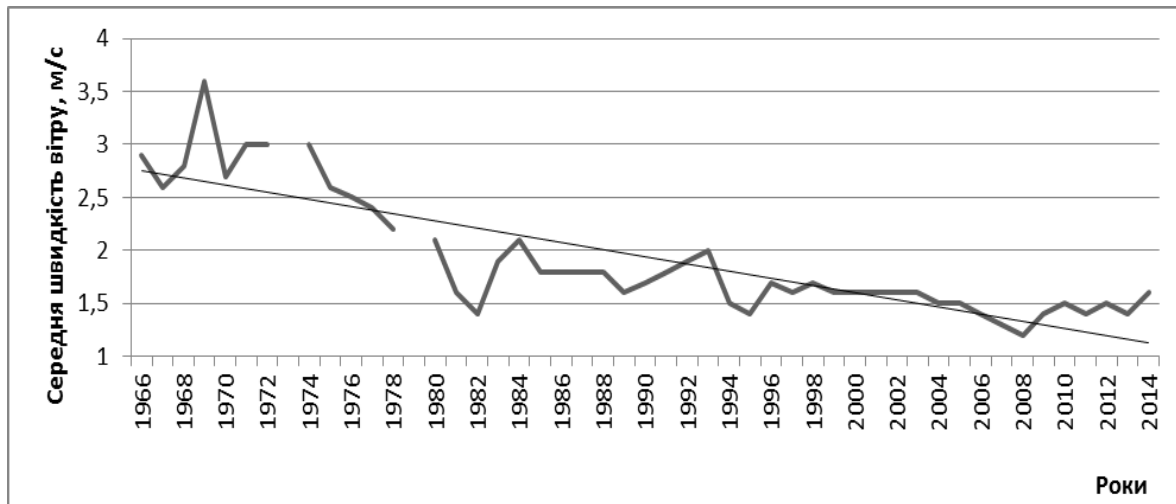


Рис. 3 – Зміна швидкості вітру по метеостанції Мелітополь.

станцій та систем водопостачання, до степових і лісових пожеж. В окремих випадках від спеки погіршується стан здоров'я населення, і навіть бувають смертельні випадки. Найбільших збитків від посух зазнає аграрний сектор.

Посухами охоплена уся територія Запорізької області, але найбільший їх прояв спостерігається на півдні, у межах поширення посушливих сухостепових та південно-степових ландшафтів.

Водна ерозія. Серед її форм переважають схилова – площинна та лінійна і руслова або берегова. Перша (відповідно – змив і розмив) супроводжуються винесенням гумусових речовин з поверхні ґрунту і погіршення його якості та родючості. Друга проявляється переважно по берегах річок і разом з лінійною (утворення і розвиток ярів) спричинює зменшення загальної площі продуктивних земель (ріллі, пасовищ та сіножатей).

Інтенсивний розвиток ерозійних процесів пов'язаний як з природними, так і антропогенними факторами: наявність схилів та їх розораність, зливовий режим випадіння опадів, висока розораність сільськогосподарських угідь (84,8%) [14], неправильний обробіток схилів та ігнорування агротехнічних протиерозійних заходів та неефективна боротьба з проявом ерозії.

Найменше водно-ерозійні процеси проявляються у межах плоскорівнинного Дніпровсько-Молочанського межиріччя (Михайлівський, Великобілозерський, Веселівський) райони. Тут, незважаючи на

найвищий рівень розораності території, водно-ерозійні процеси не набули інтенсивного прояву у зв'язку з відсутністю схилів та поверхонь.

Найважливішим негативним наслідком водно-ерозійних процесів є зниження кількості гумусу у ґрунті. Еталонний звичайний чорнозем малогумусний північностепової смуги в межах Запорізької області вміщує 6,2% гумусу зі зниженням цього показника в південних малогумусних чорноземах (4-5%) і темно-каштанових ґрунтах (3-4%). Реальний показник набагато нижчий за еталон: звичайний чорнозем вміщує 3,93-4,41% гумусу, південний – 3,2-3,8%, а темно-каштанові ґрунти – 2,4-2,99% [15]. Утворена різниця пояснюється ерозійним змивом та вилученням з сільськогосподарською продукцією без поповнення ґрунту органічними речовинами. Обсяги внесення органічних речовин скоротилися порівняно з 1985 роком з 6,7 т/га до 0,1 т/га, тобто у понад 50 разів [16]. Аналогічна ситуація відбувається і з внесенням мінеральних добрив. Внаслідок цього щорічна втрата гумусу становить 0,005-0,01% [17]. Тільки за 2005-2007 роки в області середньорічні втрати гумусу за рік склали 685 тис. т або 0,59 т/га. Особливо велике зниження вмісту гумусу (на 0,11-0,15%) виявлено в Приморському, Бердянському та Вільнянському районах.

Вітрова ерозія. Прояв вітро-ерозійних (дефляційних) процесів на території Запорізької області так само, як і водно-ерозійних, пов'язаний з природними та

антропогенними факторами. До перших належить мала кількість атмосферних опадів, відкритість території та відсутність природних бар'єрів, близькість до морського узбережжя з інтенсивним вітровим режимом. Другі пов'язані з ріллевым землеробством та відгінним скотарством, внаслідок чого знищений або суттєво порушений природний трав'яний покрив. Дефляція спричинює видування найлегшої фракції ґрунту – гумусу, його перенесення та відкладання у зонах вітрової тіні.

Інтенсивність вітрової ерозії залежить як від швидкості вітру, так і від типу ґрунту. Дефляція на супіщаних ґрунтах розпочинається вже при швидкості вітру 3 м/с і зі збільшенням швидкості – тільки наростає. Найінтенсивніша дефляція відбувається під час пилових бур, які в межах Запорізької області є досить поширеним явищем. Кількість днів з пиловими бурями коливається від 5 до 20-30 на рік з середньою тривалістю 5-15 годин.

У зв'язку з приморським розташуванням та значною посушливістю клімату дефляційно небезпечними є близько 90% поверхні Запорізької області. Найбільшого прояву вона набула на прилеглих до моря територіях (Якимівський, Мелітопольський, Приазовський райони), на вітроударних схилах Приазовської височини східної та південної експозицій (Приморський, Бердянський, Розівський райони), а також на незахищених рослинністю поверхнях

сільськогосподарських угідь більшості районів області. На центральні та південні райони (Веселівський, Михайлівський, Якимівський, Мелітопольський, Приазовський, Приморський та Бердянський) припадає 87% дефляційно небезпечних земель області.

У ландшафтному відношенні вітрова ерозія найбільше проявляється в межах вододільних та припіднятих поверхонь Приазовської височини, Приазовської та Причорноморської низовин, на розораних схилах річкових долин вітроударної експозиції (північно-східна, східна та південна). Дефляційний ефект посилюється на поверхнях без рослинного покриву або з незначним покривом, порушених внаслідок ріллевого землеробства або перевипасу. Посилює вітро-ерозійні процеси незадовільний стан полезахисних лісосмуг, які неконтрольовано вирубуються та випалюються.

У відповідності до моделі вітрової ерозії, розробленої фахівцями ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського» НААН України, для чорноземів звичайних норма дефляції становить 3,0 т/рік, для чорноземів південних – 2,5 т /рік, а для темно-каштанових ґрунтів – 2,0 т/рік [18]. Середній показник реальної вітрової ерозії становить відповідно 30-90, 25-75 та 20-60 т/рік, тобто у 10-30 разів більше. При цьому вважається, що таке перевищення є нормальним або задовільним, а перевищення у 30-100 разів визначають як передкризове та кризове.

Висновки

Виявлено, що зміни кліматичних умов, які відбуваються на території Запорізької області, супроводжуються середнім багаторічним зростанням суми позитивних температур, підвищенням середньорічної температури повітря та зниженням вітроциркуляційних процесів. Зміна кліматичних умов спричинила активізацію водної і вітрової

ерозії. Вітрова ерозія поширена на прилеглих до узбережжя Азовського моря поверхнях, а також на поверхні Приазовської височини та навітряних схилах. Водно-ерозійні процеси приурочені до коротких і стрімких схилів, суттєво залежать від кількості опадів та властивостей ґрунтів.

Література

1. Чебанова Ю.В. Общая характеристика сельскохозяйственных ландшафтов Запорожской области (Украина) // Таджикиский аграрный университет, 2017. № 2. С. 31-33.
2. Вальчук О.М. Дорожні ландшафти. Поділля. – Вінниця: ПП «Видавництво «Геза», 2005. 178 с.
3. Виноградов А.К., Богатова Ю.И., Синегуб И.А. Экосистемы акваторий морских портов Черноморско-Азовского бассейна./Введение в экологию морских портов. О.: Астропринт, 2012. 522 с.
4. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Том 1. К.: ВПЦ Київський національний університет ім.Т. Шевченка, 2005. 432 с.

5. Гурова Д.Д. Зміни ландшафтів під впливом сільськогосподарського природокористування на території Запорізької області (кінець XVIII - початок XX ст.): Автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.; НАН України. Ін-т географії. К., 2002. 18 с.
6. Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. 320 с.
7. Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. К.: Наукова думка, 1985. 224 с.
8. Черченко Х.В. Вплив природної та антропогенної трансформації на річкові екосистеми Північно-Західного Приазов'я.// Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія біологія. 2016. №2 (66). С. 62-70.
9. Решетченко С.І. Дослідження вітрового режиму на території Харківської області на початку XXI століття.// Вісник Харківського національного університету. Сер. : Геологія – Географія – Екологія. 2013. № 1049, вип. 38. С. 160-164.
10. Гаргопа Ю.М. Крупномасштабные изменения гидрометеорологических условий формирования биопродуктивности Азовского моря: Дис... д-ра геогр. наук. Мурманск, 2003. 467 с.
11. Свердлик Т.А. Эволюция крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха Северного полушария во второй период современного глобального потепления климата.// Тр. УкрНИГМИ. 1999. Вып. 247. С. 63-75.
12. Агропортал Пропозиція – все про агропромисловий комплекс в Україні. URL: <http://propozitsiya.com/ua/posuha-v-ukrayini>. Назва з екрану.
13. Український гідрометцентр [Електронний ресурс]. URL: <http://meteo.gov.ua/>. Назва з екрану.
14. Головне управління держгеокадастру у Запорізькій області. URL: <http://zaporizka.land.gov.ua/>. Назва з екрану.
15. Довідь про стан навколишнього природного середовища в Запорізькій області за 2015 рік. – Запоріжжя, 2016. 323 с.
16. Статистичний щорічник Запорізької області за 2014 рік. – Запоріжжя, 2015. 459 с.
17. Виробничо-наукова програма «Родючість 2005-2010». К. 2005. 38 с.
18. Матвеев П.М. Методичні засади визначення витрат ґрунту від вітрової ерозії. // Збалансоване природокористування: науково-практичний журнал. 2014. N 2. С. 124-131.

References

1. Chebanova, Yu.V. (2017) *Obschaya harakteristika selskohozyaystvennyh landshaftov Zaporozhskoy oblasti (Ukraina)*. [General characteristics of agricultural landscapes of Zaporizhia region (Ukraine)]. Peasant. Dushanbe: 2. 31-33. [in Russian].
2. Valchuk, O.M. (2005). *Dorozhni landshafty [Road Landscapes]*. Vinnytsia. 178. [in Ukrainian]
3. Vinogradov, A.K., Bogatova, Yu.I., Sinegub, I.A. (2012). *Ekosistemy akvatoriy morskikh portov Chernomorsko-Azovskogo basseyna. (Vvedenie v ekologiyu morskikh portov): (monografiya) [Ecosystems of Water Areas of the Black Sea-Azov Basin Seaports. (Introduction to the Ecology of Seaports)]*. Odessa. 522. [in Russian].
4. Hrodzynskyi, M.D. (2005). *Piznannia landshaftu: mistse i prostir. Tom 1 [Recognizing the Landscape: Location and Space. Vol. 1]*. Kyiv. 432. [in Ukrainian].
5. Hurova, D.D. (2002) *Zminy landshaftiv pid vplyvom silskohospodarskoho pryrodokorystuvannia na terytorii Zaporizkoi oblasti (kinets KhVIII - pochatok KhKh st.)*. [Changes in Landscapes under the Influence of Agricultural Environmental Management on the Territory of the Region of Zaporizhia (End of XVIII - Beginning of XX Century)]. Author's abstract. dis. cand. geogr. Science. Kyiv. 18
6. Isachenko, A.G. (1985). *Landshafty SSSR [Landscapes of the USSR]*. L. 320.
7. Marinich, A.M., Paschenko, V.M., Shischenko, P.G. (1985) *Priroda Ukrainy SSR. Landshafty i fiziko-geograficheskoe rayonirovaniye [Nature of Ukrainian SSR. Landscapes and Physical and Geographical Zoning]*. Kyiv. 224.
8. Cherchenko, Kh.V. (2016). *Vplyv pryrodnoi ta antropohennoi transformatsii na richkovi ekosystemy Pivnichno-Zakhidnoho Pryazovia. [Influence of Natural and Anthropogenic Transformation on the River Ecosystems of North-Western Pryazovia]*. *Scientific notes of the Ternopil National Pedagogical University named after V. Hnatyuk. Series Biology*. 2 (66). 62-70. [in Ukrainian].
9. Reshetchenko, S.I. (2013) *Doslidzhennia vitrovoho rezhymu na terytorii Kharkivskoi oblasti na pochatku XXI stolittia. [Investigation of the Wind Regime on the Territory of the Region of Kharkiv at the Beginning of the XXI Century]*. *Bulletin of Kharkiv National University. Ser. : Geology - Geography - Ecology*. 1049 (38). 160-164. [in Ukrainian]

10. Gargopa, Yu.M. (2003). Krupnomasshtabnye izmeneniya gidrometeorologicheskikh usloviy formirovaniya bioproduktivnosti Azovskogo morya [Large-Scale Changes of the Hydrometeorological Conditions of the Formation of Bio-productivity of the Azov Sea]. Diss ... Dr. geogr. Science Murmansk. 2003. 467. [in Ukrainian]
11. Sverdlik, T.A. (1999). Evolyuciya krupnomasshtabnoy atmosferynoy cirkulyacii vozduha Severnogo polushariya vo vtoroy period sovremennogo globalnogo potepleniya klimata. [The Evolution of the Large-Scale Atmospheric Air Circulation of the Northern Hemisphere in the Second Period of Modern Global Warming of the Climate]. 247. 63-75. [in Russian].
12. Ahroportal Propozytsiia – vse pro ahropromyslovyy kompleks v Ukraini. [The *Propozytsiia* Agricultural Portal - Everything about the Agroindustrial Complex of Ukraine]. Available at: <http://propozitsiya.com/ua/posuha-v-ukrayini>. [in Ukrainian]
13. Ukrainskyi hidromettsentr. [Ukrainian Hydrometeorological Center]. Available at: <http://meteo.gov.ua/>. [in Ukrainian].
14. Holovne upravlinnia derzhheokadastru u Zaporizkii oblasti. [General Directorate of the State Cadastre of Land in the Region of Zaporizhia] Available at: <http://zaporizka.land.gov.ua/>. [in Ukrainian]
15. Dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Zaporizkii oblasti za 2015 rik. (2016). [The Report on the Environmental Health of the Region of Zaporizhia for 2015] Zaporizhzhia. 323. [in Ukrainian]
16. Statystychnyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2014 rik (2015). [The statistical yearbook of the Region of Zaporizhia for 2014]. Zaporizhzhia. 459. [in Ukrainian].
17. Vyrobycho-naukova prohrama «Rodiuchist 2005-2010» (2005). ["Fertility 2005-2010" Production and Scientific Program]. Kyiv. 38. [in Ukrainian].
18. Matvieiev, P.M. (2014). Metodychni zasady vyznachennia vytrat hruntu vid vitrovoi erozii. [Methodological Principles for Determination of the Loss of Soil due to Wind Erosion]. *Balanced natural resources: a scientific and practical journal*. 2. 124-131. [in Ukrainian].

Надійшла до редколегії 07.06.2018