

**Міністерство освіти та науки України**  
**Вінницький державний педагогічний університет**  
**імені Михайла Коцюбинського**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ДІДУРА РУСЛАНА ВОЛОДИМИРІВНА**

**УДК 911.53:625.711.3(477.411:477.74-25)(043.5)**

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ДОРОЖНІ ЛАНДШАФТНО-ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ: СТРУКТУРА,  
ОПТИМІЗАЦІЯ (НА ПРИКЛАДІ АВТОТРАСИ  
КИЇВ – ОДЕСА)**

Спеціальність 103 Науки про Землю  
Галузь знань 10 Природничі науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дідура Р.В.

**Науковий керівник:** Денисик Григорій Іванович, доктор географічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України.

**Вінниця – 2021**

## АНОТАЦІЯ

*Дідура Р.В.* **Дорожні ландшафтно-інженерні системи: структура, оптимізація (на прикладі автотраси Київ – Одеса).** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі Науки про Землю за спеціальністю 11.00.11 конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. – Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2021.

У дисертації доповнено теоретико-методологічні основи дослідження дорожніх ландшафтних систем та отримані практичні результати, які дали можливість розкрити проблематику взаємодії дорожньої ландшафтно-інженерної системи із довкіллям. Це дослідження спрямоване на встановлення особливостей розвитку, формування та функціонування дорожніх ландшафтів на прикладі дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса.

Сформована упродовж сторіч, мережа доріг, а потім і дорожніх ландшафтів України є не лише суттєвою складовою єдиної транспортної системи, але й невід’ємною частиною сучасного ландшафту. Дорожні ландшафти формують каркас антропогенних ландшафтів України, мають важливе соціально-економічне значення й впливають на здоров’я людей. Разом, це вимагає їх детальних досліджень, зокрема й з ландшафтознавчого погляду.

Загалом, дорожні ландшафти складна і динамічна природно-господарська система в структурі якої чітко прослідковуються три складові (підсистеми): дорожні ландшафтно-інженерні й дорожні ландшафтно-техногенні системи, які інколи відомі під однією назвою – дорожні ландшафтно-технічні системи (ДЛІС, ДЛТС, ДЛІС+ДЛТС=ДЛТхС) і власне дорожні ландшафти. Основну суть й визначальні ознаки дорожніх ландшафтів буд-якої території, зокрема й України, формують ДЛІС. Одній з найпотужніших в Україні, сформованих у результаті функціонування автотраси Київ – Одеса, присвячене це дослідження.

ДЛІС – зонально-азональні структури техногенного походження і їх пізнання

можливе на геотехнічному рівні, що охоплює знання природничої географії, ландшафтознавства, техніки, економіки, екології тощо, а також ландшафтно-геодинамічного, ландшафтно-геохімічного, ландшафтно-екологічного, геоінформаційного та інших підходів, традиційних та специфічних принципів і методів, серед яких принцип сумісництва, історизму, генетичний та ін.

Дорожна ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса «вписана» в території із складною мозаїкою геокомпонентів та ландшафтною структурою. Її фундамент складають докембрійські породи Українського кристалічного щита і леси та лесоподібні суглинки та різноманітні глини палеогену і неогену. У північній (Київ – Умань) частині ДЛІС поверхневі форми представлені рівнинними вододілами Придніпровської височини, а у південній (Умань – Одеса) відрогами південної частини Подільської височини, які найбільше ускладнюють розбудову ДЛІС «Київ – Одеса». Територія ДЛІС перетинає лісостепову й північну частину степової природної зони. У межах України, дорожна ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса найскладніша за структурою, процесом розбудови та затратами.

Активна розбудова ДЛІС «Київ – Одеса» розпочалась з 30-х років ХХ ст., продовжується і на початку ХХІ ст. У процесі її формування прослідковується п'ять етапів: формування у межах майбутньої ДЛІС «Київ – Одеса» локальних дорожніх мереж (до V ст. до н.е.); створення субмеридіональної системи шляхів торговельного і військового призначення (V ст. до н.е. – ХІІІ ст.); розбудова радіальної системи доріг (XIV – ХVІІІ ст.); початковий етап формування сучасної ДЛІС (XIX – середина ХХ ст.) та етап розбудови ДЛІС «Київ – Одеса» (60-ті роки ХХ ст. – початок ХХІ ст.).

У структурі ДЛІС «Київ – Одеса» сформувалась складна інфраструктура – окремі елементи, їх групи (комплекси) та вузли. Дорожні ландшафтно-інфраструктурні комплекси – структури ДЛІС функціонування яких створює комфортні умови для активної діяльності людей і транспорту. Об'єднані територіально вони формують дорожні ландшафтно-інфраструктурні вузли. В

структурі ДЛІС «Київ – Одеса» їх шість. ДЛІВ функціонують, переважно, на основі наявних АЗС, автостанцій, зон торгівлі тощо.

У процесі функціонування ДЛІС виникають зумовлені самою системою несприятливі процеси, переважно техногенного походження. Серед них – геохімічні, геофізичні й екологічні. У геохімічному відношенні ДЛІС є одним з найактивніших різновидів не лише дорожніх, але й загалом антропогенних ландшафтів України. Їх геохімічні властивості постійно змінюються у просторі й часі, найактивніше впливають на довкілля та здоров'я людей, і потребують підвищеної уваги. Особливо це стосується важких металів. У дорожній ландшафтно-інженерній системі «Київ – Одеса» вміст важких металів у ґрунтовому, сніговому та рослинному покриві різноманітний. У ґрунтовому покриві важкі метали активно накопичуються, акумулюється лише кадмій, котрий самоочищається в ґрунті. Прослідковано тенденцію зменшення кількості важких металів від джерела забруднення. На шести натурних ділянках ДЛІС «Київ – Одеса» виділено аномальні ділянки, на яких вміст цинку та свинцю перевищував норму ГДК в 2-3 рази. Виділено 4 зони забруднення важкими металами: інтенсивного забруднення (0-5 м від полотна дороги); середнього забруднення (5-10 м); слабкого забруднення (10-15 м) та відносно чиста (понад 20 м від полотна автомагістралі). У сніговому покриві майже всі важкі метали перевищували встановлені норми. Вміст Cd перевищує норму ГДК у кілька разів на всіх натурних ділянках; вміст Fe перевищив ГДК на деяких натурних ділянках, однак найбільша його кількість спостерігалась у с. Нестерівка на відстані 5 м від дороги та становила 3,95 мг/л, що є підставою включення цієї ділянки до аномальних зон. Виявлено чітку закономірність до розсіювання Fe у залежності від відстані до джерела забруднення. На відмінну від ґрунтового та снігового покриву, рослинний покрив найменше залежить від впливу важких металів. Встановили, що у деревних рослинах та сільськогосподарській продукції, з приміагістральної зони, вміст важких металів у всіх зразках на рівні значно нижчому за гранично встановлений. Геофізичним властивостям ДЛІС Київ – Одеса приділено менше

уваги, частково розглянуто акустичні (звуко-шумові), світлові та вібраційні процеси.

Зародження та частковий розвиток несприятливих процесів і явищ у ДЛІС та прилеглих до них ландшафтних комплексах повністю призупинити неможливо. При наявності будь-які несприятливі процеси, особливо у межах ДЛІС, зразу ліквідовують. Однак, аналітичний огляд літератури і польові ландшафтознавчі дослідження дають можливість зробити висновок, що несприятливим процесом у ДЛІС і зумовлених ними у прилеглих територіях, не приділяється належної уваги. Своєрідний «зразок» у цьому відношенні дорожня ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса. Фактично тут відсутня, або є лише на окремих незначних за протяжністю ділянках ДЛІС, система інженерних та інших споруд і структур, які повністю можуть протидіяти прояву несприятливих процесів. В першу чергу це стосується примігстральних захисних лісосмуг, що й спонукало розробити низку їх проектів у відповідності з природними умовами окремих ділянок ДЛІС «Київ – Одеса». Крім ідеального варіанту придорожньої лісосмути, спроектовано ще 4 варіанти – ділянок поблизу Одеси, смт Маньківка, м. Умань і м. Київ. У сукупності вони сформують суцільні стрічки науково обґрунтованих лісосмуг ДЛІС «Київ – Одеса».

Сучасні екологічні вимоги до функціонування ДЛІС подібних до автомагістралі «Київ – Одеса» вимагають, крім створення придорожніх лісосмуг, розбудови «Екодуків». Враховуючи це на ДЛІС «Київ – Одеса» запропоновано і розроблено проекти розбудови трьох «Екодуків» – у районі м. Біла Церква, околицях м. Умань і с. Жовтневе Одеської області. Ділянки для розбудови «Екодук» вибрані не випадково, вони органічно будуть «вписані» у лісові та степові заповідні ділянки які перетинає ДЛІС «Київ – Одеса».

**Наукова новизна дослідження.** Автором розроблено підходи щодо дослідження дорожніх ландшафтно-інженерних систем на прикладі автотраси Київ – Одеса. Виділено та удосконалено етапи розвитку ДЛ; досліджено історію створення ДЛІС; удосконалено класифікацію ДЛІС; здійснено геохімічний аналіз

ґрунтового, рослинного та снігового покриву території придорожніх смуг; досліджено шумове навантаження на прилеглі території, розроблено проекти оптимізації придорожніх смуг та розбудови екодуків автодороги Київ – Одеса.

**Ключові слова:** дорога, дорожній ландшафт, автотраса Київ – Одеса, дорожні ландшафтно-інженерні системи, структура, важкі метали, акумуляція, міграція, оптимізація, екодук.

## SUMMARY

*Didura R.V. Road landscape-engineering systems: structure, optimization (on the example of the highway of Kyiv - Odesa).* - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on obtaining of a scientific degree of the Doctor of Philosophy in the field of Earth Science majoring in specialty 11.00.11 Constructive geography and rational use of natural resources. – Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 2021.

The theoretical-and-methodological bases of the study of road landscape systems were formulated and practical results which gave the possibility to open problems of interaction of road landscape-engineering system with environment were obtained in the dissertation. This study was aimed at establishing the features of development, formation and functioning of road landscapes on the example of the road landscape-engineering system of Kyiv - Odesa.

The system of roads formed over the centuries and then the road landscapes of Ukraine is not only an essential component of a single transport system, but also an integral part of the modern landscape. Road landscapes form the framework of anthropogenic landscapes of Ukraine, have important social-and-economic significance and affect human health. Together, this requires their detailed research, including from a landscape science point of view.

In general, road landscapes are a complex and dynamic natural-and-economic system in the structure of which three components (subsystems) are clearly observed:

road landscape-engineering and road landscape-technogenic systems, which are sometimes known under one name – road landscape-technical systems (RLES, RLTS, RLES+RLTS=RLTchS) and actually road landscapes. RLES form the main essence and defining features of road landscapes of any territory, including Ukraine. This study is dedicated to one of the most powerful highway in Ukraine that is Kyiv – Odesa formed as a result of the operation.

RLES are zonal-and-azonal structures of technogenic origin and their knowledge is possible at the geotechnical level which includes knowledge of natural geography, landscape science, technology, economics, ecology, etc., as well as landscape-and-geodynamic, landscape-and-geochemical, landscape-and-ecological, geoinformative and other approaches, traditional and specific principles and methods, with the principle of combination, historicism, genetic, etc. among them.

The road landscape-engineering system of Kyiv – Odesa is «inserted» in the territories with a complex mosaic of geocomponents and landscape structure. Its foundation consists of Precambrian rocks of the Ukrainian Crystal Shield and loess and loess-like loams and various Paleogene and Neogene clays. Surface forms are represented by plain watersheds of the Dnieper Upland in the northern part (Kyiv – Uman) of RLES and there are spurs of the southern part of Podillia Upland which most complicate the building of «Kyiv – Odesa» RLES in the southern part (Uman – Odesa). The territory of RLES crosses the forest-steppe and northern part of the steppe natural zone. Within Ukraine, the road landscape-engineering system of Kyiv-Odesa is the most complex in terms of structure, building process and costs.

Active development of «Kyiv – Odesa» RLES began in the 30s of the XX century, and it continues in the early XXI century. There are five stages in the process of its formation: the formation of local road systems within the future «Kyiv – Odesa» RLES (up to the V century B.C.); formation of a submeridional system of trade and military routes (V century B.C. – XIII century); development of the radial road system (XIV – XVIII centuries); the initial stage of formation of the modern RLES (XIX - the middle of the XX century) and the stage of «Kyiv – Odesa» RLES development (60s of

the XX century – the beginning of the XXI century).

A complex infrastructure was formed in the structure of «Kyiv – Odesa» RLES – individual elements, their groups (complexes) and branches. Road landscape-infrastructure complexes are the RLES structures which functioning creates comfortable conditions for the active activity of people and transport. Territorially united, they form road landscape-infrastructure branches (RLIB). There are six of them in the structure of «Kyiv – Odesa» RLES. RLIB operate mainly on the basis of existing patrol stations.

Unfavourable processes caused by the system itself, mainly of technogenic origin arise in the process of RLES functioning. There are geochemical, geophysical and ecological among them. RLES in geochemical terms are one of the most active varieties not only of road, but also of anthropogenic landscapes of Ukraine in general. Their geochemical properties are constantly changing in space and time, have the most active influence on the environment and human health and require increased attention. This is especially true of heavy metals. The content of heavy metals in the soil, snow and plant cover in the road landscape-engineering system of «Kyiv – Odesa» is diverse. Heavy metals actively cumulate in the soil cover, only cadmium which self-purifies in the soil accumulates. There is a tendency to reduce the amount of heavy metals from the source of pollution. Anomalous areas in some natural sections of «Kyiv – Odesa» RLES were identified where the content of zinc and lead exceeded the maximum allowable concentration (MAC) by 2-3 times. There are 4 zones of pollution with heavy metals: heavy pollution (0-5 m from the road surface); medium pollution (5-10 m); low pollution (10-15 m) and relatively clean (more than 20 m from the highway). In the snow cover, almost all heavy metals exceeded the established norms. The Cd content exceeded the MAC norm by several times in all natural areas; the Fe content exceeded the MAC norm in some natural areas, but its largest amount was observed in Nesterivka village at a distance of 5 m from the road and was 3.95 mg/l, which was the reason for the inclusion of this area in the anomalous zones. A clear pattern to the scattering of Fe depending on the distance to the source of pollution was revealed. The plant cover in contrast to the soil and snow covers was the least dependent on the effects of heavy



metals. It was found that the content of heavy metals in all samples was at a level much lower than the maximum in tree plants and agricultural production from the road-side area. The geophysical properties of «Kyiv – Odesa» RLES were paid less attention, acoustic (sound-noise), light and vibration processes were also partially considered.

It is completely impossible to stop the beginning and partial development of unfavourable processes and phenomena in RLES and adjoining landscape complexes. If they are present, any unfavourable processes, especially within the RLES, are eliminated immediately. However, analytical review of the literature and field landscape studies allow us to conclude that the unfavourable process in RLES and their causes in the surrounding areas, is not given due attention. A kind of «sample» in this regard is the road landscape-engineering system of Kyiv – Odesa. In fact, the system of engineering and other buildings and structures that can completely counteract the manifestation of unfavourable processes is absent or there is only in some small by length areas of RLES. First of all, this applies to the road-side protective forest belts, which motivated to develop a number of their projects in accordance with the natural conditions of individual sections of «Kyiv – Odesa» RLES. 4 more options in addition to the ideal variant of the road-side forest belt were designed – areas near Odesa, Mankivka urban village, Uman and Kyiv cities. Together, they will form uninterrupted strips of scientifically sound forest belts of «Kyiv - Odesa» RLES.

Modern ecological requirements for the functioning of RLES similar to «Kyiv – Odesa» highway demand the development of «Ekoduk (wildlife crossings)» in addition to the creation of road-side forest belts. Taking into account this, it was proposed and developed projects for the building of three «Ekoduk (wildlife crossings)» – in the area of Bila Tserkva city, outskirts of Uman city and Zhovtneve village of Odesa region in «Kyiv - Odesa» RLES. The places for the development of «Ekoduk (wildlife crossings)» were chosen not by chance, they will be organically «inserted» in the forest and steppe protected areas that «Kyiv - Odesa» RLES crosses.

**Scientific novelty of the research.** The author developed original ideas for the study of road landscape-engineering systems on the example of the highway of Kyiv –

Odesa. The stages of RLES development were distinguished and improved; the history of RLES formation was under research; RLES classification was improved; the geochemical analysis of soil, plant and snow cover of the territory of road-side strips was carried out; the noise load of the adjoining territories of the «Kyiv – Odesa» highway was studied; the projects for the optimization of road-side areas in the study region were developed.

Keywords: road, road landscape, highway of Kyiv – Odesa, road landscape-engineering systems, structure, heavy metals, accumulation, migration, optimization, ekoduk (wildlife crossing).

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

#### *Статті у наукових фахових виданнях України*

1. **Дідура Р.В.** Вміст важких металів у дорожньому ландшафті автомагістралі Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2016. Вип. 28, № 3-4. С. 57-65.
2. **Дідура Р.В.** З історії формування дорожніх ландшафтно-інженерних систем. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2017. Вип. 29, № 1-2. С. 106-113.
3. **Дідура Р.В.** Вміст важких металів у сніговому покриві дорожнього ландшафту автомагістралі Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2016. Вип. 29, № 3-4. С. 69-75.
4. **Дідура Р.В.** З історії формування дорожнього ландшафтно-інфраструктурного комплексу автотраси Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2018. Вип. 30, № 1-2. С. 86-93.
5. **Дідура Р.В.** Геохімічні дослідження дорожніх ландшафтів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2019. Вип. 31, № 3-4. С. 74-80.
6. **Дідура Р.В.** Geochemical analysis of snow cover within the road landscape engineering system Kiev – Odessa. *Науковий вісник Чернівецького університету імені Юрія Федьковича. Серія: Географія.* 2019. Вип. 808. С. 28-33.

7. **Denysyk G. I., Didura R. V.** Accumulation of heavy metals in road landscape engineering systems. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки.* 2019. Вип. 10. С. 136-150.

8. **Дідура Р.В.** Вміст важких металів у дорожніх ландшафтно-інженерних системах (на прикладі автотраси Київ – Одеса). *East European Scientific Journal.* 2020. Вип. 53. С.22-26.

*Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:*

9. **Дідура Р.В., Заїка І.В., Мелешко Ю.В., Васюра Н.А.** Автотраса Київ – Одеса як об’єкт еколого-геохімічного дослідження. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції. Умань, 23 лютого, 2017 р. С. 78-82.

10. **Дідура Р.В. Заїка І.В., Мелешко Ю.В., Богун О.І.** Еколого-геохімічні дослідження придорожніх лісосмуг. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: «Екологічна стратегія майбутнього: досвід і новації». Умань, 30-31 березня 2017 р. С. 52-54.

11. **Дідура Р.В., Заїка М.В., Мелешко Ю.В.** Вміст важких металів у дорожній ландшафтно-інженерній системі Київ – Одеса. «Природничі науки в системі освіти». Матер. Всеук. наук.- практ. Інтернет – конференції. Умань, 28 лютого 2018 року. С. 75-77.

12. **Дідура Р.В.** Мікроосередки та мікроосередкові процеси у дорожньому ландшафті (на прикладі автотраси Київ – Одеса). *Антропогенні мікроосередки:* матеріали науково-практичної конференції «Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах». Вінниця, 3-5 жовтня 2018 р., С.52-57.

13. **Дідура Р.В.** Дорожні ландшафти у житті людини. Матеріали III міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасний рух науки». Дніпро, 1-2 жовтня, 2018 р. С.174-177.

14. **Дідура Р.В. Кривда Ю.І., Мелешко Ю.В., Василенко А.М, Дмитренко О.В.** Геохімічний аналіз придорожніх смуг (на прикладі дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. Лондон, Великобританія 19-21 серпня, 2020. С. 67-74

15. **Дідура Р.В. Заїка М.Л., Мелешко Ю.В.** Розвиток дорожнього ландшафтно-інфраструктурного комплексу на території України. Географія та екологія: наука і освіта. Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції. Умань, 19-20 квітня, 2018. С.87-90.

16. **Дідура Р.В. Кривда Ю.І.** Вплив АЗС на придорожні смуги у дорожній ландшафтно-інженерній системі «Київ – Одеса». Всеукраїнська науково-практична Інтернет конференція. Умань, 15 листопада, 2018 р. С. 63-66.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	15
ВСТУП.....	16
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РЕГІОНАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДОРОЖНІХ ЛАНДШАФТІВ.....</b>	<b>22</b>
1.1. Понятійно-термінологічний апарат процесу пізнання дорожніх ландшафтів.....	22
1.2. Парадинамічні взаємозв'язки і стадії функціонування дорожніх ландшафтно-інженерних систем.....	31
1.3. Процес пізнання (рівні, підходи, принципи, методи) дорожніх ландшафтно-інженерних систем.....	37
Висновки до розділу 1	45
<b>РОЗДІЛ 2. ДОРОЖНА ЛАНДШАФТНО-ІНЖЕНЕРНА СИСТЕМА «КИЇВ – ОДЕСА» В СТРУКТУРІ СУЧАСНОГО ЛАНДШАФТУ.....</b>	<b>47</b>
2.1. Природні умови і ландшафти території дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса».....	47
2.2. Дорожня ландшафтно-інженерна система «Київ – Одеса»: просторово-часовий аналіз.....	58
2.3. Ландшафтно-інфраструктурний комплекс дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса».....	72
Висновки до розділу 2	81
<b>РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДОРОЖНЬОЇ ЛАНДШАФТНО-ІНЖЕНЕРНОЇ СИСТЕМИ «КИЇВ – ОДЕСА»: ГЕОХІМІЧНІ, ГЕОФІЗИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ.....</b>	<b>83</b>
3.1. Регіональні та локальні геохімічні особливості дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса».....	83
3.2. Геофізичні та інші аспекти функціонування дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса.....	100
Висновки до розділу 3	104

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ДОРОЖНЬОЇ ЛАНДШАФТНО-ІНЖЕНЕРНОЇ СИСТЕМИ «КИЇВ – ОДЕСА».....	105
4.1. Розбудова придорожніх лісосмуг дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса: проблеми, їх вирішення та перспективи.....	105
4.2. Прояв та оптимізація у дорожній ландшафтно- інженерній системі «Київ – Одеса» та прилеглих територіях несприятливих природних процесів.....	117
4.3. Охорона та прогноз розвитку дорожньої ландшафтно- інженерної системи «Київ – Одеса».....	126
Висновки до розділу 4.....	132
Висновки.....	135
Список використаних джерел.....	139
Додатки.....	170

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АЛ – антропогенний ландшафт

ВДЛ – власне дорожній ландшафт

ВМ – важкі метали

ВОД – велика об’їзна дорога

ГДК – гранично допустимий концентрат

ГОСТ – державний стандарт

ДЛ – дорожній ландшафт

ДЛІВ – дорожній ландшафтно-інфраструктурний вузол

ДЛК – дорожній ландшафтно-інфраструктурний комплекс

ДЛІС – дорожня ландшафтно-інженерна система

ДЛТхС – дорожня ландшафтно-технічна система

ДЛТС – дорожня ландшафтно-техногенна система

ДУ – державна установа

МВВ – методика виконання вимірювань

обл. – область

ПДЗ – парадинамічні зв’язки

р-н – район

рр. – роки

с. – село

смт – селище міського типу

## ВСТУП

*Актуальність дослідження.* Разом із селитебними дорожні ландшафти формують своєрідний каркас сучасного антропогенного ландшафту України. Визначальними у функціонуванні дорожніх ландшафтів є дорожні ландшафтно-інженерні системи (ДЛІС) – сучасні, активно діючі дороги з належною їм інфраструктурою. Попри значущість ДЛІС у господарській діяльності людей, екологічному впливові на довкілля та здоров'я людей, їх дослідження набувають актуальності у зв'язку з сучасними соціально-економічними процесами в Україні, зокрема об'єднанням дорожніх ландшафтів, переважно ДЛІС, України й Західної Європи. Однак, на початку ХХІ ст. дорожні ландшафти України, просторово-часові особливості їх формування, ландшафтна структура, функціонування, вплив на навколишнє середовище – досліджені частково (Поділля, Волинь, Придніпров'я). Дорожні ландшафтно-інженерні системи розглянуті лише у загальному контексті (Денисик Г. І., 1998; Денисик Г. І., Вальчук О. М., 2005, 2019), або більше уваги приділено їх геохімічним властивостям (Галаган О.О., 1993, 2013, 2018; Грабовський О. В., 2002; Матвійчук Л. Л., 2008; Усманова Г. О., 2010; Ходан Г. Д., 2012). Комплексних досліджень ДЛІС з позиції природничої і конструктивної географії та антропогенного ландшафтознавства мало.

Дорожна ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса, одна з найпотужніших у межах України, є оптимальною моделлю для детальних досліджень подібного статусу. Вона складна, неоднорідна й динамічна. З Києва до Одеси, через природні зони лісостепу й степу, ДЛІС простягається на 453 км, перетинає п'ять адміністративних областей і з'єднує центральну частину України з північним узбережжям Чорного моря. Дослідження своєрідної історії формування ДЛІС Київ – Одеса, її сучасної структури і властивостей, прояву несприятливих процесів та розробка заходів їх оптимізації має суттєве наукове і практичне значення, а також буде початковим етапом для проведення подібних досліджень інших ДЛІС України.



**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження виконано у відповідності з науково-дослідницькою тематикою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського «Регіональне антропогенне ландшафтознавство: теорія і практика (2018-2022 рр.).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційного дослідження є пізнання специфіки функціонування складної та динамічної дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса і на цій основі розробити заходи оптимізації несприятливих процесів і раціонального використання її потенціалу у майбутньому.

Для досягнення поставленої мети були виконані такі завдання:

- систематизувати результати наявних досліджень, на їх основі та результатах власних вишукувань удосконалити теоретико-методологічні засади досліджень дорожніх ландшафтно-інженерних систем;
- здійснити аналіз історії формування дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса;
- визначити її специфічні ознаки, ландшафтну структуру, парадинамічні взаємозв'язки з навколишнім середовищем;
- дослідити несприятливі геохімічні та екологічні процеси, що розвиваються при функціонуванні ДЛІС Київ – Одеса;
- розробити заходи оптимізації несприятливих процесів у межах функціонування ДЛІС Київ – Одеса та прилеглих до неї територіях;
- обґрунтувати можливості охорони та заповідання окремих структур ДЛІС Київ – Одеса з метою раціонального їх використання у майбутньому.

**Об'єкт дослідження** – дорожня ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса.

**Предмет дослідження** – історія формування, парадинамічні взаємозв'язки з довкіллям, геохімічні особливості розсіювання, акумуляції та міграції важких

металів, шляхи оптимізації, функціонування та охорони ДЛІС Київ – Одеса.

**Методи дослідження.** При вивченні дорожніх ландшафтів у дисертаційному дослідженні, окрім польових ландшафтознавчих методів, використано загальноприйняті (аналіз, синтез, порівняння, дедукції, індукції) та географічні (картографічний, історично-географічний, генетичний, моделювання, польових досліджень, математичний, балансовий, ідеалізації, геохімічний, періодизації) прийоми й методи.

Для збереження та відтворення візуальних даних використано методи ПС-технологій та комп'ютерного моделювання, із застосуванням програм: графічного редактора CorelDRAW; фоторедактора Adobe Photoshop. Використано відкриті мережі космічних знімків Землі Google Earth. Основними матеріалами дисертаційного дослідження є власні польові дослідження автора, зібрані під час камерального та експедиційного етапів упродовж 2016-2020 років, а також данні різних державних та громадських установ.

### ***Наукова новизна одержаних результатів.***

#### *Вперше*

- 1) досліджено ландшафтну структуру, парадинамічні взаємозв'язки та стадії розвитку дорожніх ландшафтно-інженерних систем;
- 2) здійснено періодизацію просторово-часового формування дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса;
- 3) визначено вміст важких металів у ґрунтовому та сніговому покриві, досліджено їх акумуляцію та міграцію у придорожніх смугах ДЛІС Київ – Одеса;
- 4) розроблено 4 проекти придорожніх лісонасаджень для окремих ділянок ДЛІС Київ – Одеса та 3 проекти «Екодук»;
- 5) обґрунтовано можливі шляхи охорони та заповідання окремих структур ДЛІС Київ – Одеса.

#### *Удосконалено:*

- теоретико-методологічні засади регіональних досліджень дорожніх ландшафтно-інженерних систем;

- напрями географо-екологічної оптимізації функціонування ДЛІС «Київ- Одеса»;

*Отримали подальший розвиток:*

- поняття ландшафтно-інфраструктурного комплексу, як окремої складової ДЛІС;

- понятійно-термінологічний апарат дослідження дорожніх ландшафтно-інженерних систем.

***Практичне значення одержаних результатів.*** Дисертаційне дослідження дало змогу дослідити регіональні особливості та функціонування дорожніх ландшафтів, на прикладі дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса. Теоретико-методологічні засади й загальні результати дослідження мають прикладний характер, та можуть бути використані дорожніми службами «Черкаським облавтодор» ВАТ «ДАК Автомобільнихдоріг України», Службою автомобільних доріг в Одеській, Миколаївській, Кіровоградській, Черкаській та Київській областях у процесі розбудови ДЛІС. Отриманні результати геохімічних досліджень та шляхи оптимізації ДЛІС Київ – Одеса можна використати у практичні діяльності обласних та державних адміністрацій (Державною архітектурно-будівельною інспекцією України, Державною службою України з безпеки та транспорту), дорожніми службами (Укравтодор України, ДЕУ 890, Філією «Маньківський Райавтодор») та установами з охорони навколишнього середовища (Державна екологічна інспекція України).

Результати дисертаційного дослідження використано у плануванні системи оптимізаційних та управлінських заходів у межах території обслуговування «Публічного акціонерного товариства Державної компанії «Автомобільні дороги України» дочірнього підприємства «Черкаський облавтодор» філією «Маньківський райавтодор» (довідка впровадження 023 від 14.01.2020); «Публічного акціонерного товариства Державної компанії «Автомобільні дороги України» дочірнього підприємства «Черкаський облавтодор» «філією «Уманська дорожньо-експлуатаційна дільниця» (довідка впровадження №194 від 22.10.2019).

Теоретико-методологічні основи та методи дослідження дорожніх ландшафтно-інженерних систем використовуються у навчальному процесі природничо-географічного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка впровадження № 141 від 12.06.2020).

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачка самостійно опрацювала низку літературних джерел, документів та фондкових матеріалів державних бібліотек, архівів та громадських установ; здійснила підбір натурних ділянок, провела польові дослідження, систематизувала та узагальнила результати отриманої інформації. Провела геохімічні аналізи ґрунтового, снігового та рослинного покривів придорожньої смуги на вміст ВМ; розробила заходи щодо оптимізації несприятливих процесів. Теоретичні висновки щодо накопичення, акумуляції та міграції ВМ у придорожніх смугах ДЛІС Київ – Одеса узгоджено із науковим керівником. Із результатів та ідей, які надруковані у співавторстві, у дисертаційній роботі використано особисті здобутки.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати та висновки дисертаційної роботи апробовані на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, під час науково-методичних семінарів та наукових заходів у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського та Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини, опубліковані у збірниках наукових праць упродовж 2016-2020 років. Серед них: Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Природничі науки в системі освіти» (Умань, 2017, 2018); Всеукраїнська науково-практичної конференції «Екологічна стратегія майбутнього: досвід і новації» (Умань, 2017); Науково-практична конференція «Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах» (Вінниця, 2018); Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасний рух науки» (Дніпро, 2018); Всеукраїнська науково-практична конференція викладачів, молодих учених і студентів (з міжнародною участю) «Географія та екологія: наука і освіта» (Умань, 2018); Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція (з міжнародною участю)

«Каркасні (селитебні і дорожні) антропогенні ландшафти: теоретичні і прикладні аспекти» (Вінниця, 2019).

**Публікації.** Результати дисертаційного дослідження опубліковані у 15 наукових працях загальний обсяг 2,7 д.а. (з них 7 одноосібних і 8 у співавторстві), 7 з них у фахових періодичних виданнях, що входять до переліку ДАК України; 1 – у наукових періодичних виданнях інших країн; 8 тез у матеріалах наукових конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційне дослідження складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел (193 найменувань) і 7 додатків. Обсяг дисертації 182 сторінки, із них 138 сторінок основного тексту. Дисертація містить 57 рисунків, 14 таблиць.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РЕГІОНАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДОРОЖНІХ ЛАНДШАФТІВ

#### 1.1 Понятійно-термінологічний апарат процесу пізнання дорожніх ландшафтів

Зародження й розвиток антропогенного ландшафтознавства у другій половині ХХ ст. призвів до появи нових різноманітних термінів і понять, які і на початку ХХІ ст. трактуються неоднаково. Серед них терміни й поняття стосовно пізнання дорожніх ландшафтів. Це прослідковується як у процесі розробки загальних теоретичних питань, так і у розвитку регіональних досліджень дорожніх ландшафтів.

*Дорога.* Відповідно до теоретичних основ антропогенного ландшафтознавства – селитебні й дорожні ландшафти відносяться до групи каркасних антропогенних ландшафтів [72], тобто таких, що формують і підтримують функціонування антропогенного ландшафту. Значення доріг у господарському розвитку, людина зрозуміла давно. Уже давні римляни зазначили: «Via - vita», що дослівно означає «дорога – життя». У цьому немає перебільшень. Із появою людини виникли й перші стежки, які з часом удосконалювали, розгалужували й формували стежкову мережу. Поступово частина стежок еволюціонувала в дороги. Значення доріг зростало, їх перебудовували – від ґрунтової до бруківки, покритої гравієм, у подальшому асфальтної та бетонної, і нарешті, з різноманітним покриттям навіть з відходів виробництва. На початку ХХІ ст. без доріг і створеної інфраструктури неможливе нормальне функціонування господарства будь-якого регіону або держави. «Міста плюс дорожня мережа – це каркас, це стержень, на якому все інше тримається» [13, с. 217].

З лінгвістичного погляду термін «дорога» є домінантою в обширному

синонімічному ряді, більш ніж 30 слів: хідник, пішник, стежка, стежа, стезя, манівець, путівець, керунок, хід, хідник, простець, тропа, доріжка, напрям, курс, маршрут, путь, шлях, їздця, тракт, гостинець, кам'янка, шосе, соше, соша, траса, магістраль, асфальтівка, бетонка, автострада, автобан та ін. Найбільш уживане визначення поняття «дорога», в основному значенні цього слова, дається в лінгвістичних словниках – це смуга землі, по якій їздять і ходять. Якщо географічний зміст у цьому визначенні є («смуга землі»), то антропогенна суть терміну «дорога» відсутня. Мабуть, одним з перших на це звернув увагу В. І. Даль: «дорога» накатанное или нарочно подготовленное различным образом протяжение, для езды, для проезда, для прохода» [62, с.164]. У термінологічних словниках дорога теж трактується як частина поверхні Землі підготовлена для переміщення транспорту. Інженери-дорожники і архітектори дорогу розглядають лише як господарський об'єкт відповідного функціонального призначення. Це знайшло відображення у законі України «Про дорожній рух», де визначено: «Автомобільною дорогою є частина території, в тому числі в населеному пункті, що призначена для руху транспортних засобів і пішоходів, з усіма розташованими на ній спорудами» [98, с. 77].

При ландшафтному проектуванні, зокрема автомобільних доріг, дорога розглядається як антропогенний елемент ландшафту [11, 72], але здебільшого подається як техногенний елемент рельєфу. Г. І. Денисик і О. М. Вальчук зазначають, що з ландшафтознавчого погляду, дорогу необхідно й доцільно розглядати в кількох аспектах [72, с.6-7].

*Дорога як інженерний елемент ландшафту* формується й функціонує в процесі будівництва й активної експлуатації, час від часу перебудовується (розширюється, випрямляється, удосконалюється конструкція й дорожнє покриття тощо). Розвиток усіх процесів, зокрема й природних, постійно й повністю контролюється людиною (технікою). Разом з тим, цей інженерний елемент в процесі формування активно впливає на довкілля, сприяє зародженню й подальшому функціонуванню дорожніх ландшафтів.

*Дорога як техногенний елемент ландшафту* формується в результаті припинення активної експлуатації дороги й відповідного догляду за нею. Розвиток природних процесів контролюється лише частково й дорога (дорожнє полотно – асфальт, бетон і т.п.) пасивно взаємодіє з прилеглим довкіллям. Як пасивний техногенний елемент, такі дороги можуть залишатися у ландшафті тривалий час у залежності від господарських потреб.

*Дорога як власне антропогенний елемент ландшафту* функціонує після припинення її експлуатації та догляду за нею. У цьому випадку дорога розвивається за природними закономірностями як звичайний антропогенний комплекс [67]. З нашого (авторського) погляду, дорога – *це інженерна споруда призначена для руху пішоходів і транспортних засобів.*

***Дорожні ландшафти.*** Дорога і дорожній ландшафт – два різних, однак генетично взаємопов'язаних між собою поняття. Дорога – поняття значно вужче ніж дорожній ландшафт. Вона лише основа, головна вісь дорожнього ландшафту.

Вперше дорожні ландшафти, як окремий клас антропогенних ландшафтів, виділив Ф. М. Мільков [125], однак не сформував їх визначення. За Г. І. Денисюком [66], а потім і О. М. Вальчук [27] ***дорожні ландшафти – це складні системи антропогенного, здебільшого технічного походження, структуру й особливості функціонування яких визначають власне дорога і належна їй інфраструктура.***

На початку ХХІ ст. таке розуміння поняття «дорожній ландшафт» є найбільш обґрунтованим, його часто використовують у наукових пошуках, зокрема й автор цього дослідження. Є й інші визначення поняття «дорожній ландшафт». Фахівці-дорожники, що займаються ландшафтним проектуванням, під дорожніми ландшафтами розуміють «... типові, що повторюються і впливають на принципи будівництва траси сукупності та угруповання елементів рельєфу місцевості, рослинності, водних і заболочених поверхонь, а також створені в результаті діяльності людей сільськогосподарські угіддя, лісові масиви та гірничопромислові розробки, жилі будинки та промислові споруди»



[11, с. 34]. Це і подібні «широкі» визначення не лише громіздкі, вони явно не відповідають сутності, особливо сучасного дорожнього ландшафту. У менш обґрунтованих формулюваннях поняття «дорожній ландшафт», здебільшого виділяють лише якусь одну його частину, характерну ознаку, а не загальні суттєві особливості [72].

Як й інші антропогенні ландшафти, дорожні теж виокремлюються своїми, притаманними лише для них, ознаками [72] з доповненнями авторки:

- дорожні ландшафти – специфічний продукт тисячолітньої діяльності людей і техніки;
- стратегічний об’єкт будь-якої країни й регіону;
- об’єднують всі сфери господарської діяльності;
- відносяться до групи каркасних антропогенних ландшафтів;
- стан і якість дорожніх ландшафтів показник економічного й соціального розвитку;
- їх своєрідне просторове розповсюдження формує відповідну «лінійну географію» освоєного регіону;
- з поміж антропогенних, дорожні ландшафти єдині, де вирішальне значення у їх функціонуванні має рух – пішоходів і транспорту;
- у структурі сучасного ландшафту значення дорожніх ландшафтів постійно і швидкими темпами зростає;
- є чинником формування екологічного стану будь-якого освоєного регіону або держави;
- ознака дизайнерського оформлення сучасного ландшафту, його раціонального використання та охорони.

Тривалий і активний розвиток дорожніх ландшафтів призвів до ускладнення їх структурної організації, що дало можливість виділити три категорії дорожніх ландшафтних систем (рис. 1.1).

Упродовж минулих 20 років дорожні ландшафти України досліджували І. М. Волошин та Л. Ю. Матвійчук. Науковцями охарактеризовано історію



Рис. 1.1. Структурна організація дорожнього ландшафту\*

\*Складено автором

розбудови та дано характеристику доріг загальнодержавного значення на території Волині: М – 19 (Доманове – Ковель – Чернівці – Мамалига); М – 07 (Київ – Ковель – Ягодин) та М – 08 (Устилуг – Луцьк – Рівне) [41]. Чикайло Юлія Ігорівна займалась дослідженням дорожніх ландшафтів на прикладі автомагістралі Львів – Краковець [176].

Значна кількість публікацій стосується окремих складових дорожніх ландшафтів, особливо придорожніх. В. В. Бригадиренко та О. С. Черниш досліджували вплив автомагістралі, на окремі компоненти лісонасаджень Дніпропетровської області [23]. Міграцією та акумуляцією важких металів в агроценозах прилеглих до автомагістралей у Закарпатському регіоні, займався О. В. Грабовський [56]. У межах Чернівецької області дослідженням з еколого-геохімічного оцінювання дорожніх геосистем проводили М. В. Танасюк та Г. Д. Ходан [172]. В окремих роботах увага приділяється визначенню концентрації важких металів (Pb, Cd, Cu, Zn) у ґрунтовому та сніговому покриві вздовж транспортних магістралей індустріально-урбанізованих територій. Е. К. Еськов, М. Д. Еськова і Л. В. Сіра займалися дослідженнями вмісту важких металів, особливо плумбуму, в рослинах приавтомагістральних смуг [93]. Р. Б. Ванчура навів порівняльну характеристику вмісту важких металів у примагістральних ділянках території України та Німеччини [32]. На території

Чернігівської області на вміст важких металів у ґрунті та овочевої продукції в зоні автотраси Чернігів – Гомель проводили дослідження А. І. Мельник та Г. О. Усманова [168]. О. Купчик та Ж. Дерій досліджували тут вміст важких металів у сніговому покриву дорожніх ландшафтів [109]. У межах Київської області хімічними елементами снігового покриву займалися В. Ф. Демченко, І. М. Андрусина, О. І. Голуб, О. Р. Лампека [3]. В. А. Юрченко, О. Г. Мельникова та М. В. Янчик займалися дослідженнями поверхневих стічних вод із автомобільних доріг та дорожньо-інфраструктурних комплексів на території Харківської області [183]. О. В. Грабовським захищена дисертація на тему «Міграція та акумуляція важких металів в агроценозах прилеглих до автомагістралей в умовах Закарпаття (Ґрунт – Рослини – Тварини)» [56]. Комплексні геохімічні дослідження дорожніх ландшафтів переважно Київського регіону проведені О. О. Галаганом [47, 48]. Більшість із цих досліджень стосувались дорожніх ландшафтно-інженерних систем і враховано автором у своїх пошуках.

*Дорожні ландшафтно-інженерні системи (ДЛІС)* – це активно діючі як у минулому, зараз, так і у майбутньому, дороги з усією наявною інфраструктурою, що забезпечувала належне її функціонування і розвиток. Це трьох блокова система – природа, техніка, управління (люди) (рис. 1.2).

У процесі функціонування ДЛІС всі блоки рівнозначні. Природні (натуральні й антропогенні) процеси повністю, а зональні чинники переважно у ДЛІС контролюються людиною, їх прояви оптимізують й підтримують у відповідному до потреб системи стані.

У подальшому ДЛІС розглянемо детальніше. Цій структурі, на прикладі автобану Київ – Одеса, присвячено дисертаційне дослідження (рис. 1.2, рис. 1.5.).

*Дорожні ландшафтно-техногенні системи (ДЛТС)* – це системи, у яких відсутній блок управління і лише частково функціонує технічний блок (рис. 1.3, рис. 1.6).

Іншими словами, – це ДЛІС, що вийшла з активного функціонального

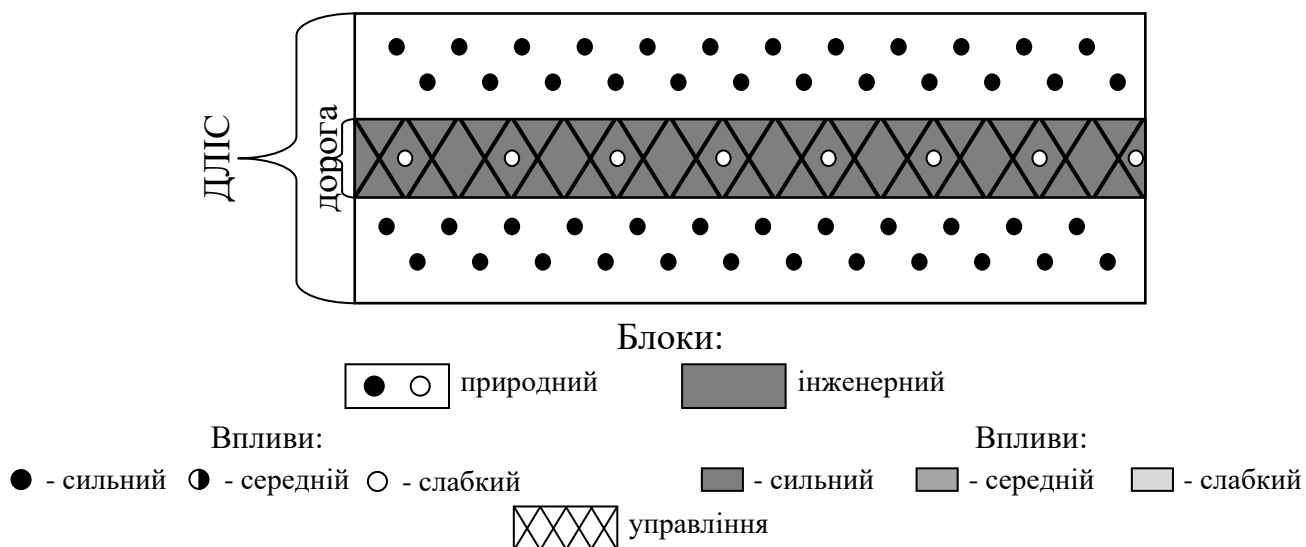


Рис. 1.2. Дорожна ландшафтно-інженерна система\*

\*Складено автором

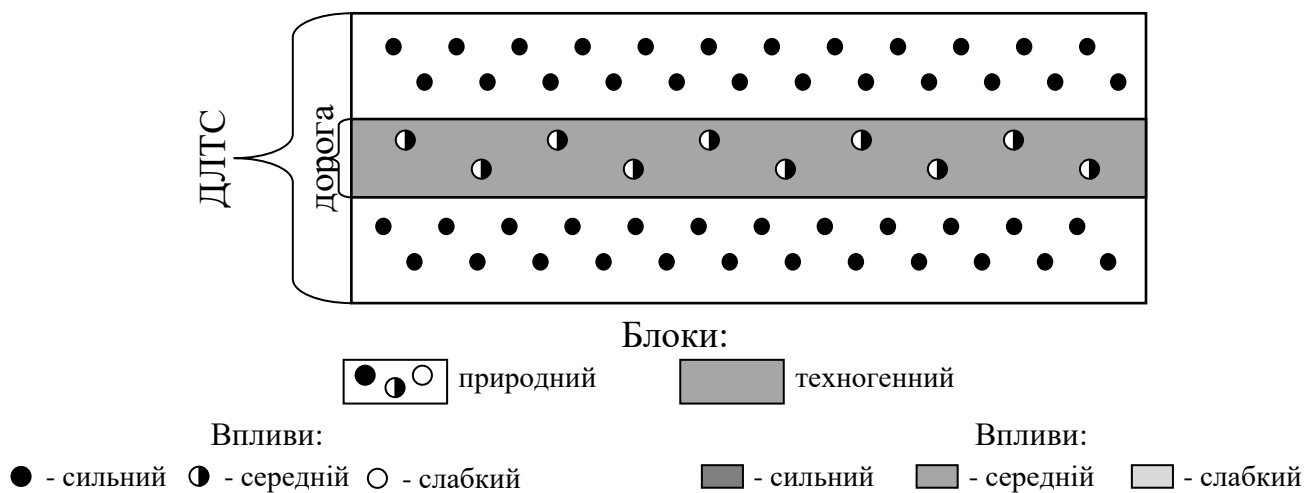


Рис. 1.3. Дорожна ландшафтно-техногенна система\*

\*Складено автором

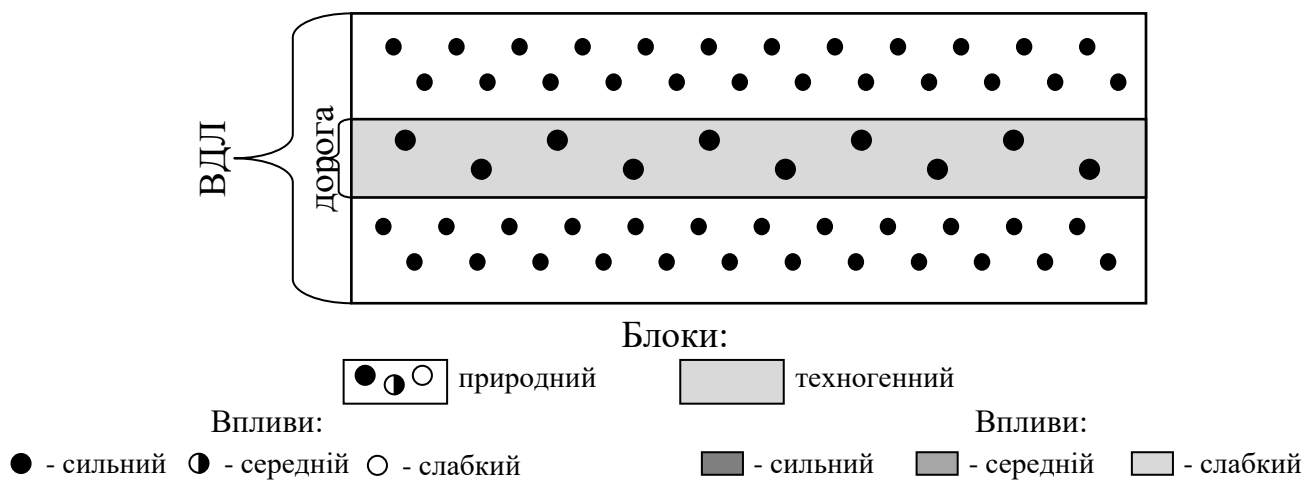


Рис. 1.4. Власне дорожній ландшафт\*

\*Складено автором



Рис. 1.5 Дорожна ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса\*  
\*Світлина автора



Рис.1.6. ДЛТС Київ – Одеса\*

\* Світлина автора

використання. У такій системі всі інженерні споруди, зокрема й дорога, лише частково підтримуються людиною (за необхідності), вони пасивно взаємодіють з довкіллям. На ДЛТС активніше починають впливати регіональні й зональні природні чинники, вони не є джерелом забруднення довкілля. Найчастіше ДЛТС спостерігається на реконструйованих ділянках, де автодорога зазнала змін (зміна напрямку, перенесення на іншу ділянку, розширення або звуження). На дорожній ландшафтно-інженерній системі Київ – Одеса є 2 ДЛТС. Перша ДЛТС знаходиться поблизу м. Жашків (Черкаська обл.) на 150 кілометрі траси і простягається на 17,5 км. Інша ДЛТС розташована поблизу смт Благовіщенське (Кіровоградська обл.). Ця система утворилась внаслідок реконструкції. У 2004 р. автодорогу М – 05 розширили, було прийнято рішення обійти населений пункт Благовіщенське (колишня Ульянівка, Кіровоградська обл.), в результаті частина старої дороги залишилась без блоку управління. Тепер ця ділянка автодороги частково доповнює М – 05 і не підтримується людиною.

У структурній організації дорожніх ландшафтів ДЛТС займають проміжне становище між ДЛІС і власне дорожніми ландшафтними комплексами, що вийшли з під контроль людини. Разом з тим, у функціонуванні ДЛІС і ДЛТС важливе значення має техніка, технічний блок, тому ці системи можна розглядати разом як *дорожні ландшафтно-технічні системи*.

Наявність технічного блоку і його контроль за функціонуванням дорожніх ландшафтних комплексів дає можливість віднести ДЛІС до азонально-зональних, в яких розвиток окремих антропогенних елементів і природних (натуральних і антропогенних) процесів залежить від природних умов (табл.1.1) [72, с. 11].

***Власне дорожні ландшафти (ВДЛ)*** – це виведені з експлуатації дорожні ландшафти (технічний блок і блок управління відсутні), що розвиваються за природними закономірностями (рис. 1.4) [72].

Такі дорожні ландшафти й, особливо, дороги тривалий час зберігаються у вигляді витягнутих невисоких насипів різної конфігурації. Від прилеглих полів,

Таблиця 1.1

**Дорога і дорожні ландшафти в структурі зональних ландшафтів за [72]**

Дорога	Інженерний елемент ландшафту	Азональний	Азональний
	Техногенний елемент ландшафту	Азональний	
	Власне антропогенний елемент	Азонально-зональний	
Дорожні ландшафти	Дорожні ландшафтно-інженерні системи	Азонально-зональні	Зонально-азональні
	Дорожні ландшафтно-техногенні системи	Зонально-азональні	
	Власне дорожні ландшафти	Зональні	

лісів і лук вони відрізняються не лише геологічною будовою і поверхневими формами, але й рослинністю, характером розвитку ерозійно-аккумулятивних процесів, температурним режимом тощо [72].

### **1.2. Парадинамічні взаємозв'язки і стадії функціонування дорожніх ландшафтно-інженерних систем**

«Дослідження теоретичних проблем, методичних і прикладних питань динаміки ландшафтів України вимагає прискореного розвитку» – це зауваження О. М. Маринича зроблене ще на початку 70-х років ХХІ ст. є актуальним для ландшафтознавців й зараз. Аналіз опублікованих за минулі два десятиріччя праць з антропогенного ландшафтознавства, дають можливість зробити висновок, що питання динаміки лише частково розглянуті у процесі дослідження гірничопромислових [61],

міських [68], водних [66] і, узагальнено, дорожніх ландшафтів [72].

За Г. І. Денисиком [65, 66] динаміку антропогенних ландшафтів доцільно вивчати у трьох взаємопов'язаних між собою аспектах: ретроспективний аналіз причин зародження динамічності, особливості сучасного прояву внутрішньої динаміки досліджуваного ландшафтного комплексу та його парадинамічні зв'язки із довкіллям. Це не означає, що парадинамічні зв'язки ландшафтного комплексу необхідно досліджувати окремо і лише на третьому етапі його пізнання. Вони починають виникати і діяти зразу із зародженням будь-якого, зокрема й дорожнього, ландшафтного комплексу. Відповідно й пізнання парадинамічних взаємозв'язків антропогенних, у нашому випадку дорожніх, ландшафтів навколишнім середовищем, необхідно проводити упродовж їх «життя» (функціонування).

Враховуючи те, що дорожній ландшафт – складна антропогенна система (ДЛІС, ДЛТС, ВДЛ), її розвиток та прояв парадинамічних зв'язків з навколишнім середовищем відбувається за законами і закономірностями, що діють у будь-якій системі, однак із врахуванням специфічних ознак та властивостей притаманних лише дорожнім ландшафтам [72]. Розглянемо це детальніше на прикладі ДЛІС, оскільки ця система є основним об'єктом нашого дослідження.

У дорожніх ландшафтно-інженерних системах, у порівнянні з іншими дорожніми ландшафтами, найбільш чітко прослідковуються внутрішні й зовнішні парадинамічні зв'язки з навколишнім середовищем. Більше того, помітна вираженість парадинамічних взаємозв'язків у ДЛІС – одна з визначальних ознак цієї системи. У ДЛТС і ВДЛ вони поступово слабшають, однак повністю не зникають.

*Внутрішні* парадинамічні зв'язки у ДЛІС зароджуються і функціонують разом із формуванням відповідних блоків системи. Закономірно, чим більше блоків (підсистем) і чим вони різноманітніші за структурою та інтенсивністю розвитку, тим складнішими є взаємозв'язки між ними. Попередні [72] і наші польові дослідження дорожніх ландшафтів підтверджують, що найактивніше внутрішні парадинамічні зв'язки формуються у ДЛІС (рис. 1.7).



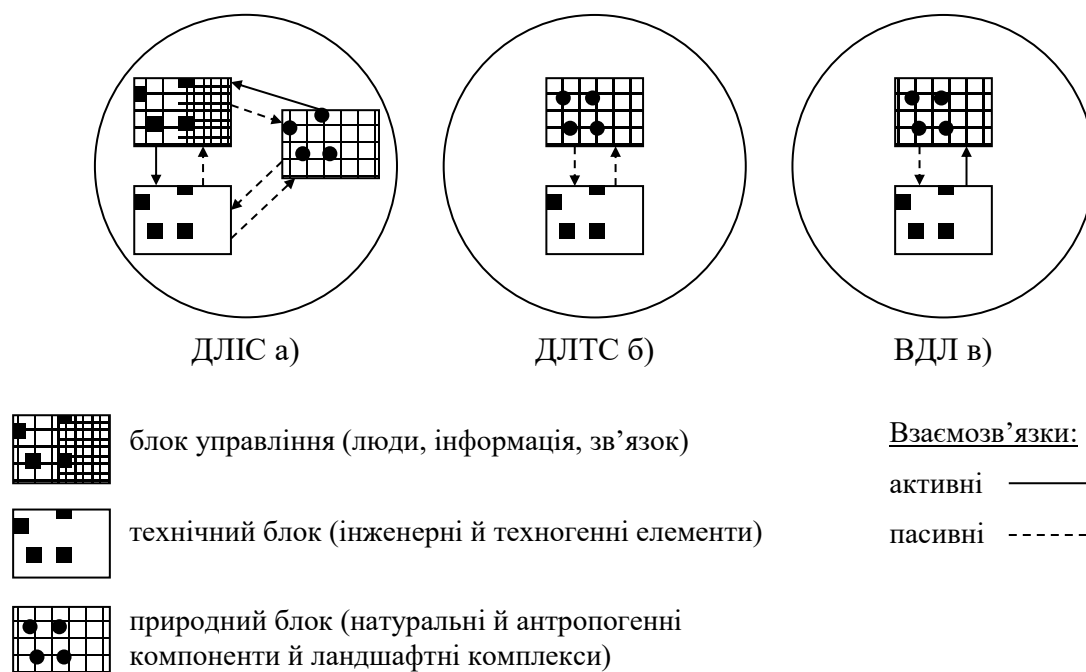


Рис. 1.7. Внутрішні парадинамічні зв'язки дорожніх ландшафтів\*

\*Складено автором

Технічний, природний блоки і блок управління завдяки потокам речовини, енергії й інформації утворюють єдину парадинамічну систему. У цій, достатньо замкнутій системі (інакше ми не могли б виділити ДЛІС), домінують або мають вирішальне значення зв'язки (потоки), які формує технічний блок. У майбутньому, мабуть таке ж значення для формування внутрішніх парадинамічних зв'язків у ДЛІС матиме й блок управління. Наявністю й характером функціонування зв'язків (потоків) саме цих двох блоків визначається «момент істини» ДЛІС – можливість і тривалість її існування. У формуванні внутрішніх парадинамічних взаємозв'язків ДЛІС неабияке значення має й природний блок, але його вплив не є головним. Якщо у парадинамічних зв'язках ДЛІС потоки речовини, енергії й інформації, що йдуть від технічного блоку у блок управління, поступово згасають або зникають повністю, то це призводить до зміни якості (статусу) дорожнього ландшафту: ДЛІС перетворюється у ДЛІТС.

У дорожніх ландшафтно-техногенних системах внутрішні парадинамічні зв'язки формуються між двома блоками (підсистемами) техногенним і природним (рис .1.7.б). Завдяки тому, що технічний блок пасивно взаємодіє з природним, то й

взаємозв'язки між ними речовиною й енергією, знаходяться на межі рівноваги. Така парадинамічна рівновага спостерігається до тих пір, поки дорога, без догляду за нею, використовується за призначенням. Припинення експлуатації дороги призводить до поступового переважання зв'язків (потоків) природного блоку, і ДЛТС переходить у ВДЛ [72].

Власне дорожні ландшафти – теж складні парадинамічні системи, але вже іншого рівня організації. Це компонентні, а не блокові системи, парадинамічні зв'язки тут формуються природними (натуральними) й антропогенними компонентами (рис. 1.7 в).

*Зовнішні парадинамічні зв'язки.* Дорожні ландшафти (ДЛПС, ДЛТС, ВДЛ) сформовані й будують не в ізольованому просторі, а вписують у складну мозаїку сучасного ландшафту. У першу чергу це стосується ДЛПС. Дорожні ландшафтно-інженерні системи не просто знаходяться поряд з полями, пасовищами на схилі, а тісно взаємодіють з ними. Уже саме будівництво дороги і поступове формування дорожнього ландшафту у відносно збалансованій структурі наявних ландшафтів супроводжується посиленням контрастності середовища і активізацією обміну речовиною та енергією між ними. Як результат, формуються активно діючі й складні парадинамічні системи, інколи системи парадинамічних систем. Характер їх розвитку й динаміка визначаються з одного боку динамікою безпосередньо дорожніх, особливо ДЛПС, а з іншого – активністю динаміки попередніх та прилеглих ландшафтів. ДЛПС південної частини Подільської височини інтенсивніше взаємодіють з довкіллям, особливо завдяки ерозійно-аккумулятивним процесам ніж дороги, що сформовані в умовах вододільних ландшафтів Придніпровської височини.

У формуванні парадинамічних зв'язків дорожніх і прилеглих ландшафтів траси Київ – Одеса беруть участь кілька потоків мінеральної і біогенної речовини: наземний, де переважає мінеральна, водна і частково біогенна міграція; повітряний – мінеральна міграція, міграція хімічних речовин, а також шум; технічний – пов'язаний з процесами будівництва й перебудови доріг,

рекультивациі прилеглих територій, переміщення транспортом речовини тощо. Особливості розвитку й роль цих потоків у формуванні парадинамічних зв'язків залежить не лише від просторового розташування, але й багато в чому визначаються структурною організацією дорожніх ландшафтів на чинником часу.

**Стадії функціонування ДЛІС.** У функціонуванні парадинамічних взаємозв'язків дорожніх ландшафтів загалом та особливо за результатами наших польових досліджень ДЛІС Київ – Одеса, виокремлюються три стадії: рання активна, однак найбільш контрольована, стабільна перехідна менш контрольована, та стадія затухання де можливі й «збурення».

*Рання активна стадія* найбільш характерна (своєрідна ознака) для дорожніх ландшафтно-інженерних систем. Їх будівництво й поступове входження в збалансовану структуру існуючих ландшафтів активізує обмін речовиною і енергією між цими системами (рис. 1.8 а).

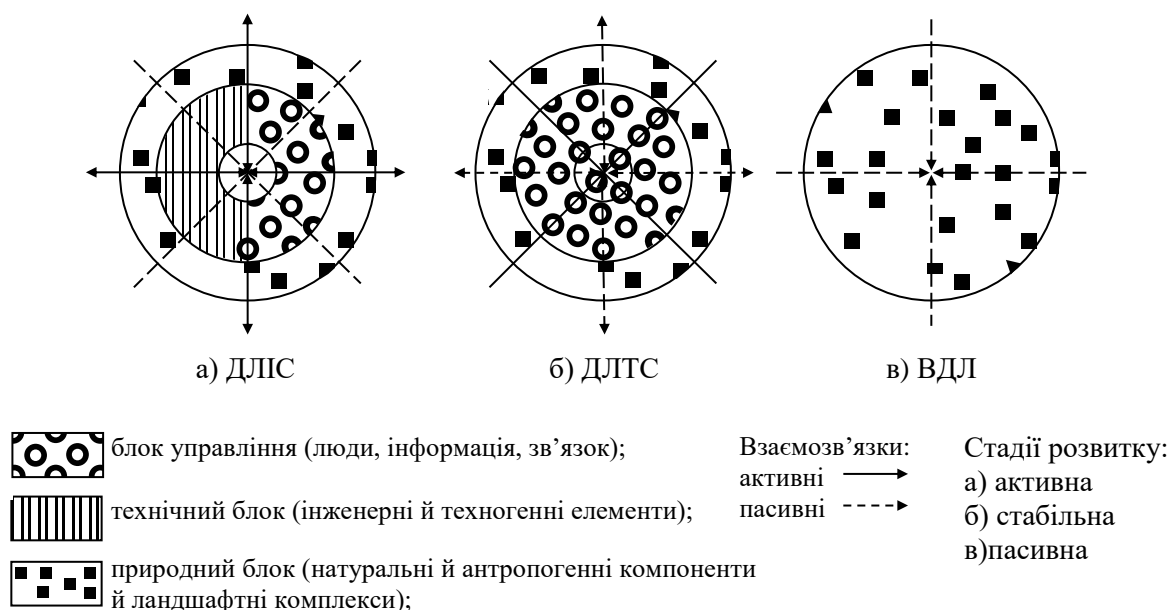


Рис. 1.8. Зовнішні парадинамічні зв'язки дорожніх ландшафтів\*

\*Складено автором

Вирішальне значення у взаємозв'язках на цій стадії мають мінеральна (зсуви, осипи, обвали), водна (розчинення й виніс речовини, заболочування, підтоплення тощо) й повітряна (переніс хімічних елементів, пилу, шуму) міграції речовин. Особливо активно проходить міграція мінеральної речовини в ДЛІС, що

створені й функціонують в межах найбільш динамічних типів місцевості – заплавної і схилової. У першому випадку вона пов'язана з діяльністю руслового потоку і паводкових вод, у другому – з проявом схилових процесів.

Розвиток окремих несприятливих процесів може призвести до ускладнення структури дорожніх ландшафтів, формування нових не характерних ландшафтних комплексів, зокрема карстових (дорожній карст) [31], а інколи й повного знищення ДЛІС або перенесення їх у інше місце. ДЛІС завжди сприяють розширенню й ускладнено парадинамічних зв'язків дорожніх ландшафтів з довкіллям. Загалом в активній стадії парадинамічні зв'язки дорожніх ландшафтів досягають максимуму розвитку. Від їх характеру й особливостей прояву залежить стабільність (чи нестабільність) функціонування дорожніх ландшафтів, затрати на їх експлуатацію, безпека руху, екологічний стан тощо.

*Стабільний прояв* парадинамічних зв'язків дорожніх ландшафтів з довкіллям може підтримуватися і у ДЛІС, однак найбільше він характерний для ДЛТС. У ДЛІС особливості динаміки денудаційно-аккумулятивних, частково-водних і повітряних процесів залежать від природних (рельєфу, геологічної будови, гідрологічного режиму, напряму вітрів тощо) й суспільних (системи будівництва й експлуатації, догляд за дорогою) чинників, у ДЛТС проявляються і в окремих випадках переважають зонально-регіональні (крайові) особливості, зокрема в міграції водної й біогенної речовини. Цьому сприяє зростання активності природного блоку ДЛТС і пасивність техногенного.

Після припинення експлуатації дорожніх ландшафтів їх парадинамічні взаємозв'язки з прилеглими ландшафтами помітно слабшають, *затухають*, але не припиняються. Для ВДЛ й довкілля характерний уповільнений і наближений до природного обмін речовиною й енергією.

Природний блок ВДЛ домінує, парадинамічні взаємозв'язки підпорядковані йому й лише частково технічному блоку. На цій стадії особливо чітко помітна суцесійна динаміка рослинного покриву ВДЛ, її роль у поступовому руйнуванні дорожнього покриття, формуванні ґрунтового й рослинного покриву на окремих

ділянках доріг й загалом переході ДЛТС у ВДЛ [72, с. 19].

Однак, не виключені випадки активізації парадинамічних взаємозв'язків дорожніх ландшафтів, зокрема й ВДЛ, і на цій стадії розвитку. Це відбувається за рахунок порушення динамічної рівноваги в прилеглих дорожніх ландшафтах. Здебільшого джерелом «збудження» є людина, рідше – стихійне природне явище. Парадинамічні взаємозв'язки дорожніх ландшафтів з довкіллям можуть активізуватися і в непередбачений час [68].

Парадинамічні взаємозв'язки дорожніх ландшафтів, особливо ДЛІС доцільно розрізняти не лише за стадіями функціонування, але й класифікувати за різними ознаками. Зокрема:

- *за часом функціонування*: тимчасові й постійні. Тимчасові парадинамічні зв'язки ДЛІС з навколишнім середовищем зумовлені переважно технічним блоком і проявляється у процесі будівництва, реконструкції, ліквідації аварійних ситуацій тощо. Постійні формуються у процесі функціонування природного блоку – мінеральна, біогенна, повітряна міграція речовини.

- *за особливостями прояву* парадинамічні взаємозв'язки ДЛІС з довкіллям можуть бути позитивні й негативні. Позитивні – результат взаємодії між системами блоками, що формують необхідну структуру ДЛІС, а також парадинамічну систему «дорога – дорожня інфраструктура». Негативні – проявляються у якості ерозійних, карстових процесів, заболочування, підтоплення тощо.

### **1.3. Процес пізнання (рівні, підходи, принципи, методи) дорожніх ландшафтно-інженерних систем**

Процес пізнання антропогенних ландшафтів значно складніший, ніж натуральних [72]. Це стосується й дорожніх ландшафтів, що зумовлено не лише особливостями історії їх формування, динамікою та ін., але й своєрідною структурною організацією – ДЛІС, ДЛТС, ВДЛ.

**Рівні пізнання.** У залежності від структурної організації, дослідження дорожніх ландшафтів доцільно проводити на трьох тісно взаємопов'язаних рівнях (рис. 1.9).

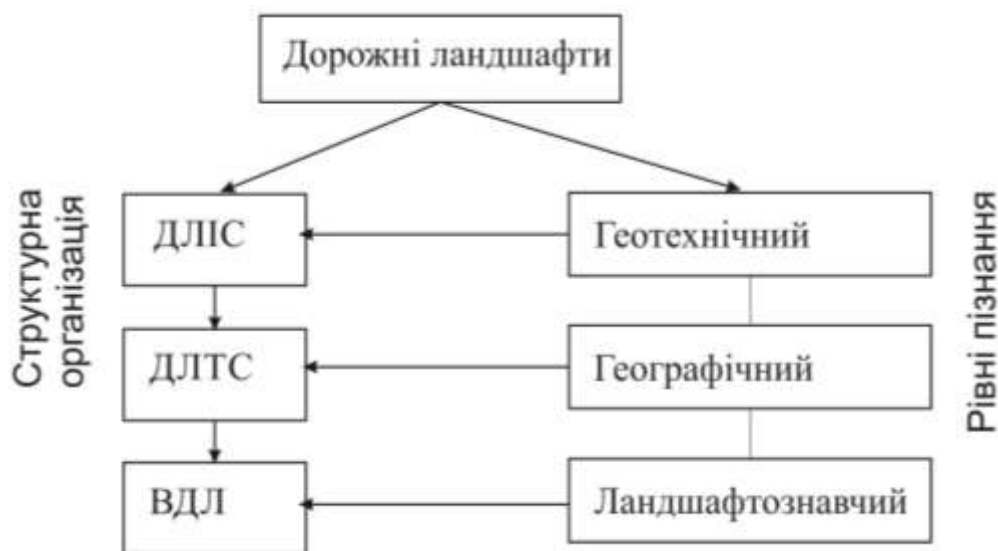


Рис. 1.9. Рівні пізнання дорожніх ландшафтів\*

\*Складено автором

Основою розбудови й подальшого формування й функціонування доріг, а потім й дорожніх ландшафтів (ДЛІС, ДЛТС, ВДЛ) були, є і будуть наявні до них природні (натуральні, натурально-антропогенні, антропогенні) ландшафти. Методика дослідження природних, особливо натуральних і, дещо менше антропогенних, ландшафтів розроблено достатньо і вона найкраще підходить для пізнання власне антропогенних ландшафтів. ВДЛ, як і натуральні ландшафти – компонентні системи, єдиний комплекс рівнозначних геокомпонентів. Однак, якщо в структурі натуральних ландшафтів наявні лише незаймані й докорінно не змінені людиною компоненти, то в структурі власне дорожніх ландшафтах окрім них переважають й визначають властивості та особливості функціонування технічні (інженерні споруди, дорога) й антропогенні (лісосмуги, виїмки, насипи, загатні болота й озера тощо) елементи.

Саморозвиваючись за природними закономірностями, ВДЛ поступово входить у стан рівноваги з навколишніми ландшафтами. Інколи їх, або їх окремі ландшафтні комплекси, здебільшого на рівні фації та урочищ, навіть важко відрізнити від натуральних аналогів. До таких «дорожніх» урочищ відносяться

заболочені пониження й водойми у природних виїмках або балках, що утворилися в результаті підпору ґрунтових вод дорогою. Людина інколи використовує такі антропогенні комплекси, але на подальший їх розвиток може не впливати. Завдяки розвитку власне дорожніх ландшафтів за природними закономірностями, вивчення їх ведеться на *фізико-географічному рівні*, методами класичного (традиційного) ландшафтознавства, але з обов'язковим урахуванням генези ВДЛ. Саме генеза власне дорожніх ландшафтів передбачає (навіть вимагає) використання методів антропогенного ландшафтознавства. Ландшафтний рівень пізнання ВДЛ не випадково завершується вивченням лише їх природних властивостей [72].

*На географічному рівні* проходять дослідження дорожніх ландшафтно-техногенних систем. Тут дослідження природних закономірностей (природного блоку) доповнюються економічним аналізом комплексів і систем техногенного блоку. Це вимагає відповідних знань у сфері економіки, екології, лісового й сільського господарств, культури тощо. Такі дослідження дають можливість пізнати не лише сучасний стан ДЛТС, але й встановити тривалість їх розвитку (затухання) в майбутньому, вирішити проблеми безпеки експлуатації й підтримання відповідного естетичного вигляду тощо.

Дорожні ландшафтно-інженерні системи вивчаються на *геотехнічному рівні*, де географічні (покомпонентні) й ландшафтні знання про об'єкт доповнюються їх інженерно-технічними характеристиками. Дослідження цього рівня органічно поєднують в собі знання з природничої географії, ландшафтознавства, економіки, техніки, екології й культури. Таких фахівців у нас поки-що немає, хоча необхідність в них давно назріла. На геотехнічному рівні ДЛТС найбільш детально можуть досліджувати інженери-географи та інженери-ландшафтознавці.

**Підходи.** Серед головних природничо-географічних і ландшафтознавчих підходів дослідження ДЛТС є ландшафтно-геодинамічний, ландшафтно-геохімічний, ландшафтно-екологічний та інформаційний.

*Ландшафтно-геодинамічний підхід* дав змогу визначити закономірності просторової диференціації динамічних (геофізичних) параметрів стану ландшафтних комплексів ДЛІС Київ – Одеса, особливо тих, які знаходяться на стадії формування, або у межах яких активно розвиваються бажані й небажані процеси. До динаміки ландшафтів ДЛІС Київ – Одеса зараховувалось і їх *функціонування*, тобто стан, що не призводить до заміни одного типу структури іншим (приклад – добова і сезонна динаміка), та їхній *розвиток*, що супроводжується поступальними незворотними змінами, які зумовлюють перебудову структури. У зв'язку з тим, що ДЛІС Київ – Одеса активно розвивається у просторі та часі, ландшафтно-динамічний підхід у їх пізнанні передбачає використання принципу історизму детальніше розглянутий у подальшому.

*Ландшафтно-екологічний підхід* ґрунтується на основах ландшафтної концепції та систематичному вивченні якості природного середовища у якому функціонують ДЛІС Київ – Одеса. Методичне значення його полягало у поглибленому вивченні впливу антропогенного (переважно техногенного) чинника на природу ДЛІС Київ – Одеса та людей, що задіяні у її функціонуванні. Це є необхідним для встановлення масштабів негативних змін, що відбуваються в ДЛІС, викликаних як специфікою розвитку самої дорожньої системи, так і зміною якості довкілля.

*Ландшафтно-геохімічний підхід.* Проведення ландшафтно-геохімічних досліджень є одним із аспектів пізнання екологічного стану ДЛІС Київ – Одеса. Це дає змогу дослідити рівень забрудненості та склад забруднень, міграційні здатності ландшафтних комплексів залежно від хімічного складу та фізико-хімічних властивостей їхніх компонентів, здатність до самоочищення тощо. Такі дослідження у межах ДЛІС Київ – Одеса раніше не проводили, хоча вони є обов'язковими, особливо, що стосується важких металів (ВМ).

Методика проведення геохімічних досліджень, особливо дорожніх ландшафтів, розроблена достатньо. Зразки ґрунтового покриву авторка відбирала



самостійно згідно з ГОСТ 17.4.3.01 і ГОСТ 17.4.4.02. Для проведення визначення рухомої форми важких металів в ґрунтах придорожньої зони зразки ґрунту відбирали на відстані 5, 10 та 15 м від автомагістралі Київ – Одеса. Глибина взяття проб ґрунту сягала від 0 до 10 см у п'ятикратній повторності. Обрано 8 натурних ділянок, на відстані 50-60 км одна від одної. Зразки ґрунтів відбирали у поліетиленові пакети із паспортом до кожної проби. Безпосередньо після відбору, зразки ґрунту висушили до повітряно-сухого стану у приміщенні та були передані до лабораторії Черкаської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». Аналізи виконано методом атомно-абсорційної спектрометрії згідно ДСТУ 4770-2-2007 (визначення цинку в ґрунті), ДСТУ 4770-9-2007 (визначення свинцю в ґрунті), ДСТУ 4770-6-2007 (визначення міді в ґрунті) та ДСТУ 4770-3-2007 (визначення кадмію в ґрунті).

Для дослідження впливу автотранспорту на навколишнє середовище в межах дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса було обрано 20 загальних ділянок для проведення геохімічних досліджень придорожньої смуги. Із них 8 ділянок для взяття проб ґрунту, 7 локальних ділянок для взяття снігового покриву, 2 ділянки для взяття сільськогосподарської продукції, 3 ділянки для збору рослинної продукції. Натурні ділянки класифікували як відкриті (14) та закриті (6), в залежності від різноманітності рослинних насаджень (дерев та кущів). На ділянках відбирались зразки ґрунту, води (талій сніг) та рослин. Локальні ділянки приурочені до різних ландшафтних комплексів: лісових, сільськогосподарських, селитебних, вододільних, схилових та заплавних місцевостях. Зазначені ландшафтно-геохімічні дослідження були спрямовані на пізнання міграції одного або кількох хімічних елементів (переважно важких металів) як у середині ДЛІС Київ – Одеса, так у її взаємозв'язках з навколишнім середовищем.

Крім зазначених, використано також *картографічний підхід*, який упродовж пізнання ДЛІС Київ – Одеса, завжди був і засобом дослідження та одержання нової інформації, і способом представлення результатів проведеної роботи.

*Геоінформаційний підхід.* У сфері застосування комп'ютерної техніки з метою автоматизації досліджень ДЛІС Київ – Одеса найперспективнішим є розроблення універсальних еколого-ландшафтознавчих ГІС-проектів. Орієнтування цих проектів на роботу з ДЛІС, забезпечують їм широку сферу застосування. У природничій географії та ландшафтознавстві є значний досвід використання ГІС-технологій для вирішення прикладних завдань, однак він ще мало використовується в дослідженнях ДЛІС, зокрема і Київ – Одеса.

*Принципи і методи.* Враховуючи те, що у формуванні дорожніх ландшафтів, особливо ДЛІС, приймають участь як природні, так й соціально-історичні чинники, у процесі їх пізнання необхідно застосовувати як традиційні принципи і методи, так і специфічні, притаманні лише, у нашому випадку для ДЛІС. Серед традиційних у пізнанні природного блоку застосовано експедиційні, натурних ділянок, геофізичні й геохімічні, напівстаціонарні, літературно-картографічні та інші методи. Однак, основними вони є у процесі дослідження, здебільшого ВДЛ та ДЛІС [29]. У процесі пізнання ДЛІС традиційні принципи і методи теж використовувались активно, однак з врахуванням особливостей сучасного функціонування дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса.

Особливе значення в дослідженні ДЛІС приділено пізнанню її попередньої ландшафтно-основи та зміни у процесі розбудови на лінії Київ – Одеса. Це зумовлено тим, що сучасна структура будь-якої дорожньої ландшафтно-інженерної системи та їх мережа, багато у чому зумовлені як природною основою, так і історією їх формування.

*Принцип історизму* став основним в історико-географічному аналізі формування ДЛІС Київ – Одеса, пізнанні особливостей її сучасної структури, розробці заходів оптимізації. Крім ретроспективного аналізу природних умов (методи історичного ландшафтознавства), принцип історизму передбачав аналіз впливу соціально-історичних чинників формуванні ДЛІС. Такий аналіз можливий при застосуванні специфічних методів дослідження.

*Метод історико-генетичних рядів.* У попередніх розділах було показано, що дорожнім ландшафтам притаманна висока динамічність. У їх розвитку чітко виділяють три стадії з добре вираженими сукцесійними змінами. Крім цього, втручання людини як джерела розвитку дорожніх ландшафтів може неодноразово повторюватись через відповідні проміжки часу – десятиліття, століття й навіть тисячоліття. У цьому випадку ретроспективний аналіз розвитку дорожніх ландшафтів, їх динаміки, що знаходить своє відображення в історико-генетичних рядах картосхем найбільш характерних часових зрізів, є одним з головних. Крайніми ланками таких рядів є картосхеми натурних (відновлених) і сучасних дорожніх ландшафтів. Матеріали для картосхем проміжних часових зрізів – то результати аналізу архівних і літературних джерел, а також польових досліджень дорожніх ландшафтів, особливо їх реліктових елементів.

Застосування принципу історизму в дослідженнях ландшафтів вимагає детального аналізу матеріалів топоніміки. «Дорожна» топоніміка Правобережної України й особливо траси Київ – Одеса багата. Вона дала можливість відновити просторове розповсюдження доріг прилеглих до траси Київ – Одеса в межах окремих часових зрізів, відновити навіть там, де доріг зараз уже немає (вододілах, заплавах й терасах річок тощо).

Тісний взаємозв'язок ДЛІС з природними (натуральними, натурально-антропогенними й антропогенними) ландшафтами визначається тим, що перші, здебільшого, є структурною складовою природних ландшафтів більш високого таксономічного рангу. Завдяки цьому, дослідження ДЛІС не мають різко відрізнятися від природних [111]. Більше того, вивчення ДЛІС не можливе без їх одночасного, спільного аналізу з природними. При такому підході *принцип природно-антропогенного сумісництва* був головним у дослідженнях ДЛІС Київ – Одеса. Його суть – в аналізі гармонійного (чи негармонійного) «вписання» наявних дорожніх ландшафтів у навколишні й розробка варіантів раціонального їх входження в структуру природних ландшафтів у майбутньому.

Загальна схема процесу регіонального пізнання дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса показана на рис. 1.10, просторове розташування стаціонарних і напівстаціонарних натурних ділянок дослідження на рис 1.11.

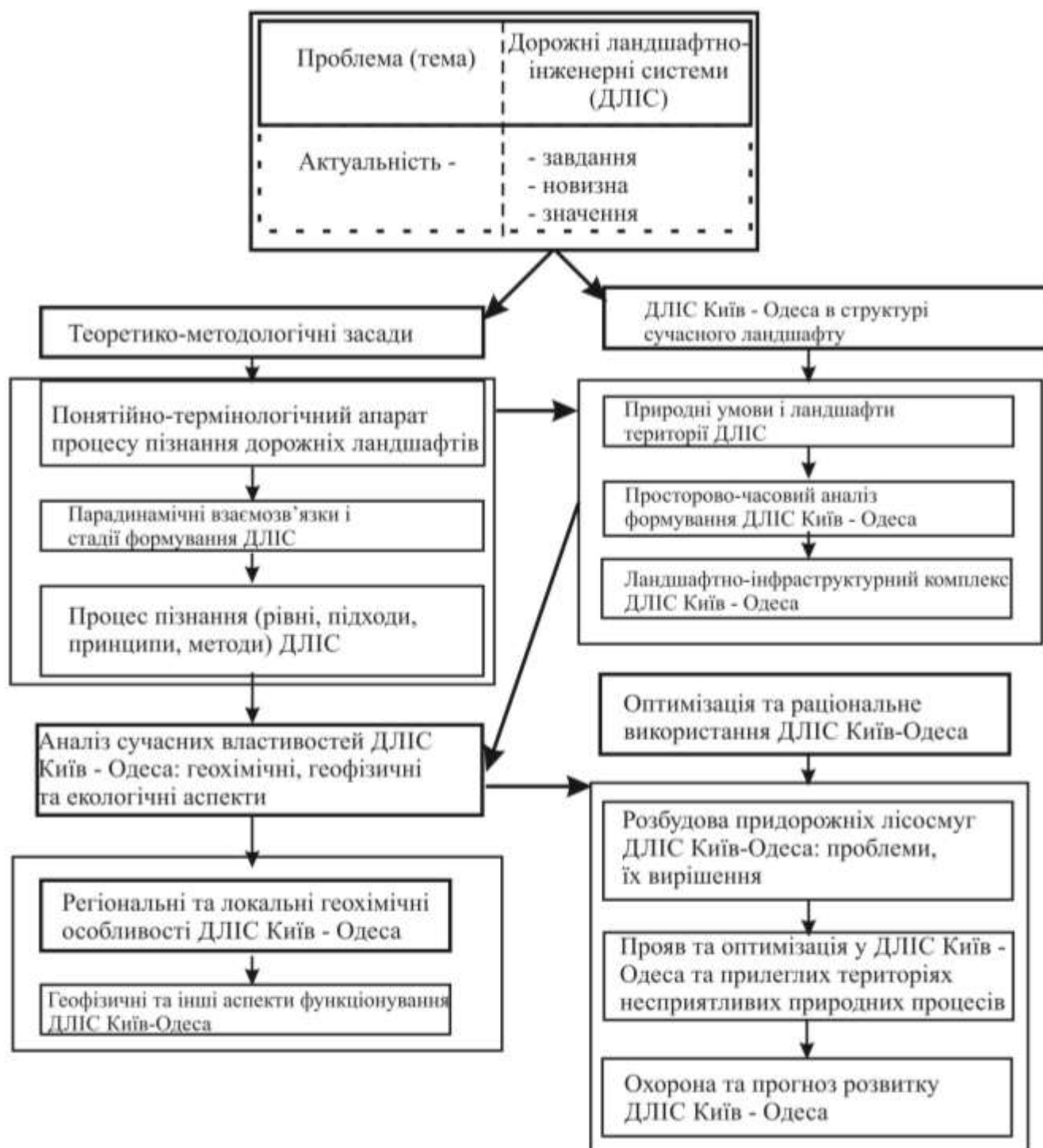


Рис. 1.10. Узагальнена структурна схема дослідження дорожніх ландшафтів\*

\*Складено автором



Рис. 1.11. Просторове розташування натурних ділянок дослідження ДЛІС Київ – Одеса у 2016-2020 роках\*

\*Складено автором

## Висновки до 1 розділу

1. Сформована упродовж сторіч, мережа доріг, а потім і дорожніх ландшафтів України є не лише суттєвою складовою єдиної транспортної системи, але й невід'ємною частиною сучасного ландшафту. Дорожні ландшафти формують каркас антропогенних ландшафтів України, мають важливе соціально-

економічне значення й впливають на здоров'я людей. Разом, це вимагає їх детальних досліджень, зокрема й з ландшафтознавчого погляду. Загалом, дорожні ландшафти складна і динамічна природно-господарська система в структурі якої чітко прослідковуються три складові (підсистеми): дорожні ландшафтно-інженерні й дорожні ландшафтно-техногенні системи, які також відомі під однією назвою – дорожні ландшафтно-технічні системи (ДЛІС, ДЛТС, ДЛІС+ДЛТС=ДЛТхС) і власне дорожні ландшафти (ВДЛ). Основу суть й визначальні ознаки дорожніх ландшафтів буд-якої території, зокрема й України, формують ДЛІС. Одній з найпотужніших в Україні, сформованих у результаті функціонування автотраси Київ – Одеса, присвячене це дослідження.

2. ДЛІС настільки активна у своїх взаємозв'язках з навколишнім середовищем, що формує дворівневу парадинамічну структуру, функціонування якої зумовлено двома типами парадинамічних зв'язків: внутрішніми : що проявляються у результаті взаємодії між природним і технічним блоками та блоком управління, а також зовнішніми, що проявляються у процесі взаємодії ДЛІС з довкіллям. У розвитку як внутрішніх, так і зовнішніх парадинамічних зв'язків ДЛІС прослідковуються взаємопов'язані між собою три стадії: активна – стадія розбудови ДЛІС, стабільна – проектного функціонування й затухаюча – стадія поступового переходу ДЛІС у ДЛТС. У структурі ДЛІС, зокрема й автомагістралі Київ – Одеса наявні також ДЛТС та ВДЛ. Це невеликі за протяжністю й площею ділянки дорожніх ландшафтів, які дають можливість детальніше дослідити історію формування функціонуючої ДЛІС та її сучасну структуру.

3. ДЛІС – зонально-азональні структури техногенного походження і їх пізнання можливе на геотехнічному рівні, що охоплює знання природничої географії, ландшафтознавства, техніки, економіки, екології тощо, а також ландшафтно-геодинамічного, ландшафтно-геохімічного, ландшафтно-екологічного, геоінформаційного та інших підходів, традиційних та специфічних принципів і методів, серед яких принцип сумісництва, історизму, генетичний та ін. Результати досліджень опубліковано у статтях [77,78].

## РОЗДІЛ 2

### ДОРОЖНА ЛАНДШАФТНО-ІНЖЕНЕРНА СИСТЕМА «КИЇВ – ОДЕСА» В СТРУКТУРІ СУЧАСНОГО ЛАНДШАФТУ

#### 2.1 Природні умови і ландшафти території дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса»

Формування будь-якої ДЛІС, зокрема й автомагістралі Київ – Одеса, відбувається в уже наявних природних умовах і природних (натуральних, натурально-антропогенних й антропогенних) ландшафтах. Їх детальне пізнання є необхідною умовою для реального розуміння процесу формування й сучасного функціонування ДЛІС «Київ – Одеса».

Автотраса Київ – Одеса одна із головних магістралей України – основа сучасної ДЛІС. Вона складна, неоднорідна й динамічна. Простягається із півночі на південь майже у меридіональному напрямі та з'єднує центральну частину України із північним узбережжям Чорного моря. Загальна довжина автотраси 453,3 км, проходить через п'ять адміністративних областей України: Київську, Черкаську, Кіровоградську, Миколаївську та Одеську. За геолого-геоморфологічною будовою ділянка автотраси Київ – Одеса розташована у межах Українського кристалічного щита (УКЩ), де на поверхню виходять докембрійські осадово-метаморфічні і магматичні породи, архейські граніти, гнейси та інші відклади, які ускладнюють структуру дорожнього ландшафту [22]. Окремі структури кристалічного щита є основою формування ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса (рис. 2.1.). Білоцерківська лінія тектонічного розриву УКЩ, яка займає північно-східну частину автодороги призвела до формування долин річок Рось, Гнилий та Гірський Тікич, через які побудовано інженерні споруди, мости та шляхопроводи автодороги Київ – Одеса (рис. 2.2.) [51]. З нерівностями та виходом на поверхню кристалічних порід пов'язане чергування горбистого і

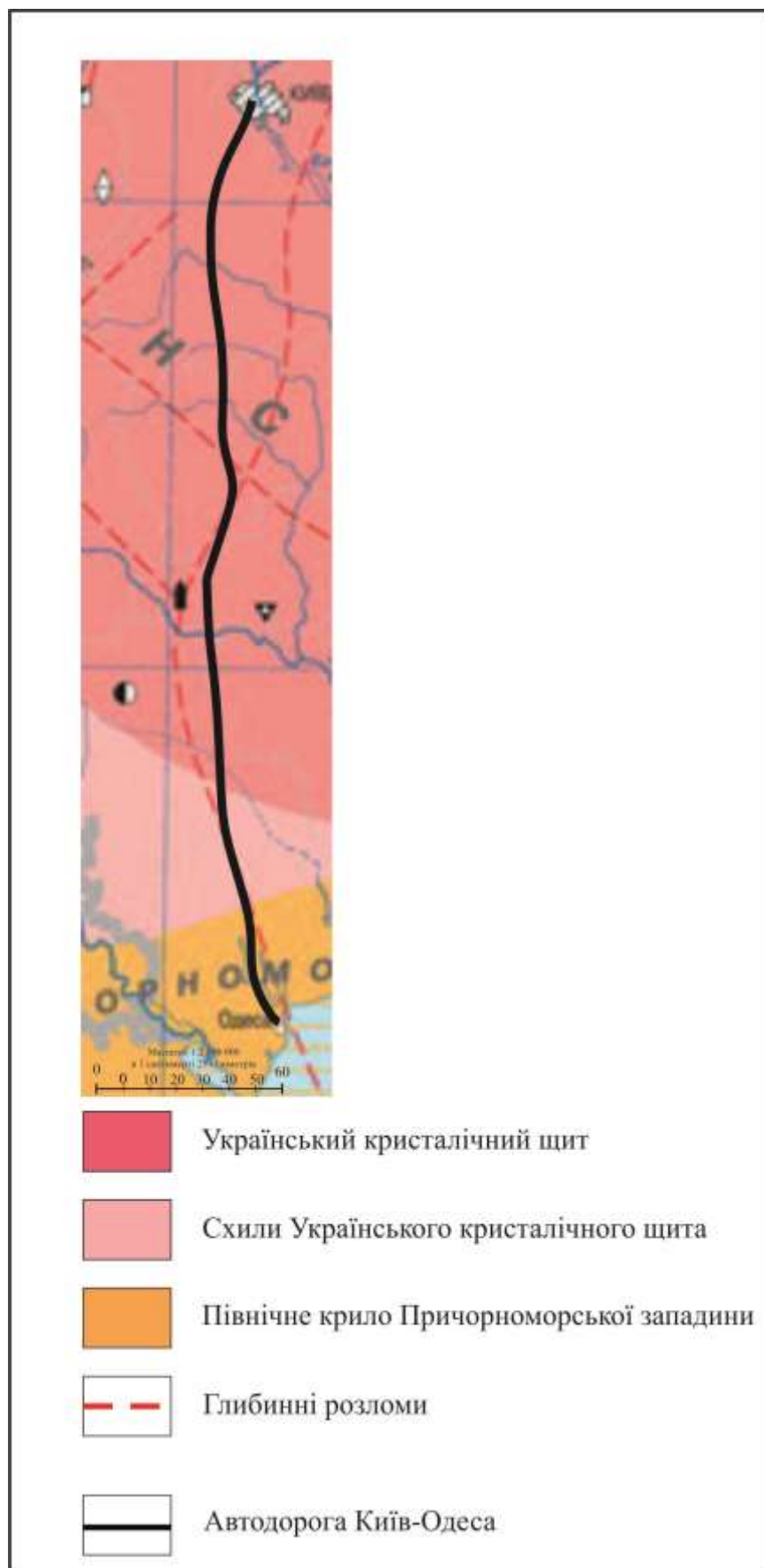


Рис. 2.1. а Тектонічні структури ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено на основі [130] з доповненням автора



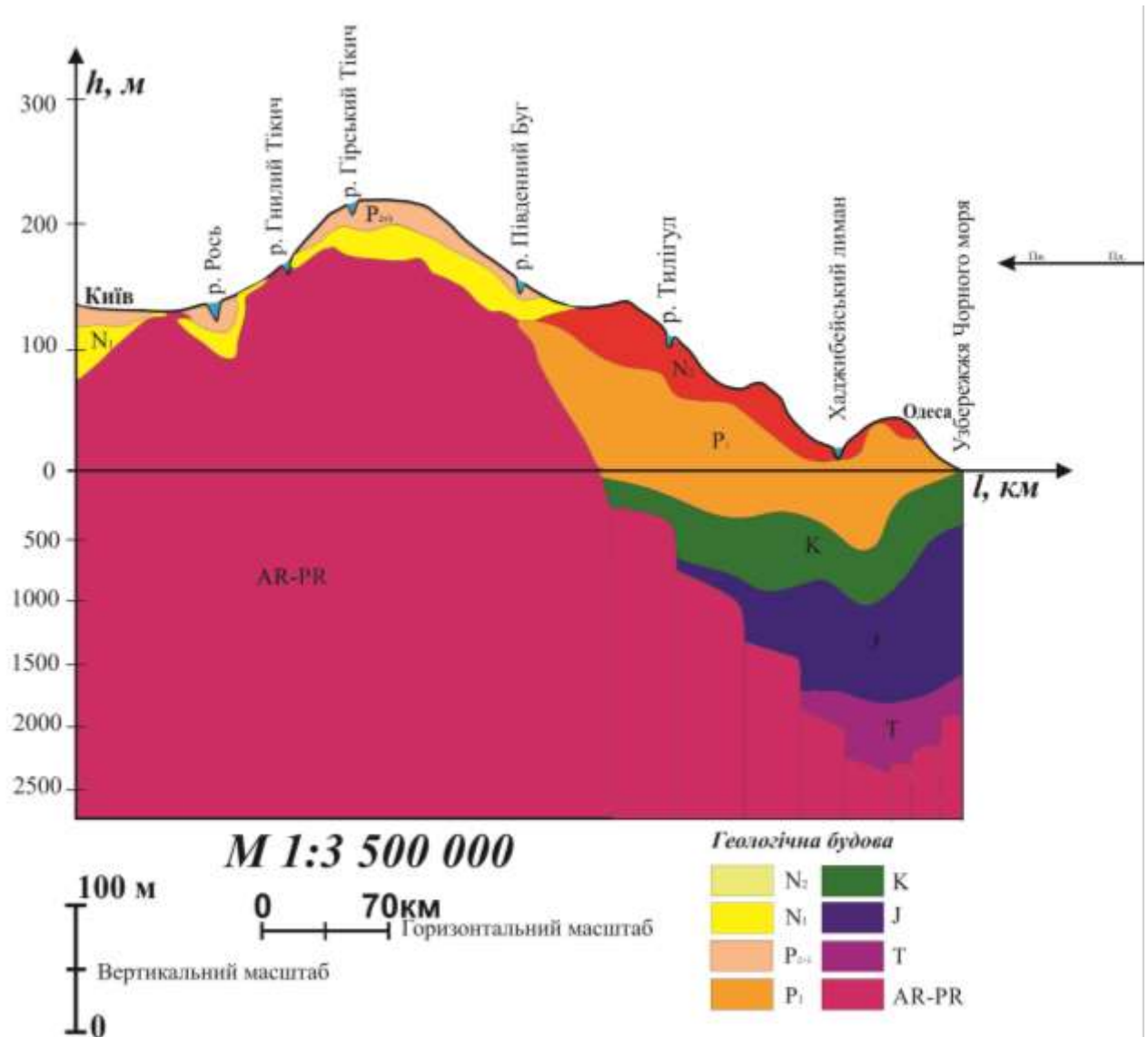


Рис 2.1. б Геологічний розріз по ДЛІС Київ-Одеса\*

\*Складено автором

хвилясто-рівнинного рельєфу (рис. 2.3.). За фізико-географічним районуванням більша частина автотраси Київ – Одеса знаходиться у межах лісостепової зони, центральна та південна частини автотраси розташовані у степовій зоні, що спричиняє відмінності у кліматичних умовах (рис. 2.4.), ґрунтовому (рис. 2.5.) та рослинному покриві (рис. 2.6.). Основною материнською породою на цій території є важкосуглинковий лес. У північній частині дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса ґрунтовий покрив представлений чергуванням чорноземів опідзолених і типових із сірими лісовими [140]. В центральній частині ґрунтовий покрив формують

чорноземи звичайні, лучні-чорноземи та чорноземи південні. На півдні трапляються каштанові ґрунти в комплексі зі солонцями та солодями [120].

Ландшафтні відміни територій в яких формувалися ДЛІС Київ-Одеса найбільш чітко представлені у двох природних областях – Центрально-Придніпровській височинній (північний, київський відрізок ДЛІС) (рис. 2.7).

У ландшафтній структурі Центрально-Придніпровської височинної області відбивається вплив різних за генезою і складом четвертинних відкладів. Рівнини утворені лесовими супіщано-суглинистими породами, горбисті межиріччя – лесовими суглинками; у давніх прохідних і сучасних долинах поширені водно-льодовикові та алювіальні відклади. Потужність лесових порід неоднакова: на межиріччях – 3-4 м, а в зниженнях збільшується до 25-30 м. Різноманітність четвертинних відкладів значною мірою зумовлює видові відмінності ландшафтів. Для ландшафтової структури області характерно те, що на найбільших висотах Придніпровської височини сформувалися останцеві-горбисті вододільні місцевості з сірими та світло-сірими лісовими ґрунтами, грабовими і дубовими насадженнями. Для цих місцевостей характерні відносні висоти 60-80 м, наявність ізольованих горбистих урочищ з крутими схилами. З цим пов'язана неоднорідність ґрунтового-рослинного покриву [120].

Великі площі займають місцевості лесових межі річкових рівнин з типовими чорноземами малоґумусними, на сьогодні повністю розораними. Лучні степи, що існували тут у доісторичний час, перетворено на високопродуктивні сільськогосподарські угіддя.

Для цієї ландшафтової області характерні еродовані місцевості з розвиненою яружно-балковою мережею. Інтенсивний розвиток сучасних ерозійних процесів пов'язаний з наявністю неогенових і антропогенових відкладів, що легко розмиваються великими відносними висотами, значними сумами річних опадів (480-560 мм), частими зливами.

Своєрідними є долинні ландшафти даної області. Тут сформувались

неоднакові місцевості, оскільки окремі частини цих долин мають різний вік на ділянках, що закладені в тектонічних структурах з диференційованими рухами. Так долина р. Гірський Тікич має каньйоноподібний вигляд, заглиблюється до 80 м, а глибина врізу р. Гнилий Тікич у верхів'ях – 20-30 м. Правий схил р. Рось розчленований яружно-балковою мережею. Ділянки долини і балок мають різний вік [120].

Доісторичні ландшафти значно перетворено господарською діяльністю, що виявилось у зміні залісненості (нині залісненість становить 10-12%), переважанні сучасних сільськогосподарських ландшафтів [120].

**Південно-Подільська схилово-височинна область.** Вона займає територію північностепової підзони між долинами Дністра і Південного Бугу. Розташована на південно-західному схилі Українського кристалічного щита, породи якого відслонюються в річкових долинах і ярах східної частини області. Значно поширені неогенові відклади, перекриті антропогенними, переважно лесоподібного характеру. Міжрічкові простори мають вигляд хвилястих рівнин, розчленованих долинами (ріки Кучурган, Тилігул, Кодима, Чичикля та ін.), балками і ярами. В річкових долинах є три-чотири рівні надзаплавних терас. Природне середовище області зазнало змін, головним чином, під впливом землеробства. Серед природно-територіальних комплексів найбільш поширені: ландшафтні місцевості лесових хвилястих рівнів зі звичайними середньо гумусні чорноземами, значно еродованими. У природній рослинності переважають різнотравно-типчакowo-ковиліві степи. Яружно-балкові та долинно-схиліві ландшафтні місцевості зі змитими звичайними чорноземами з лучно-степовою рослинністю і місцями з байрачними перелісками сформованими з дуба, ясеня, клена та чагарників. Надзаплавно-терасові ландшафтні місцевості зі звичайними чорноземами мають значне поширення в південній частині області. Заплавні місцевості з чорноземно-лучними і лучними солонцюватими ґрунтами в окремих місцях із заболоченими ділянками або з гаями з дуба, верби, берези. Заплави використовуються для вирощування городніх культур [120].

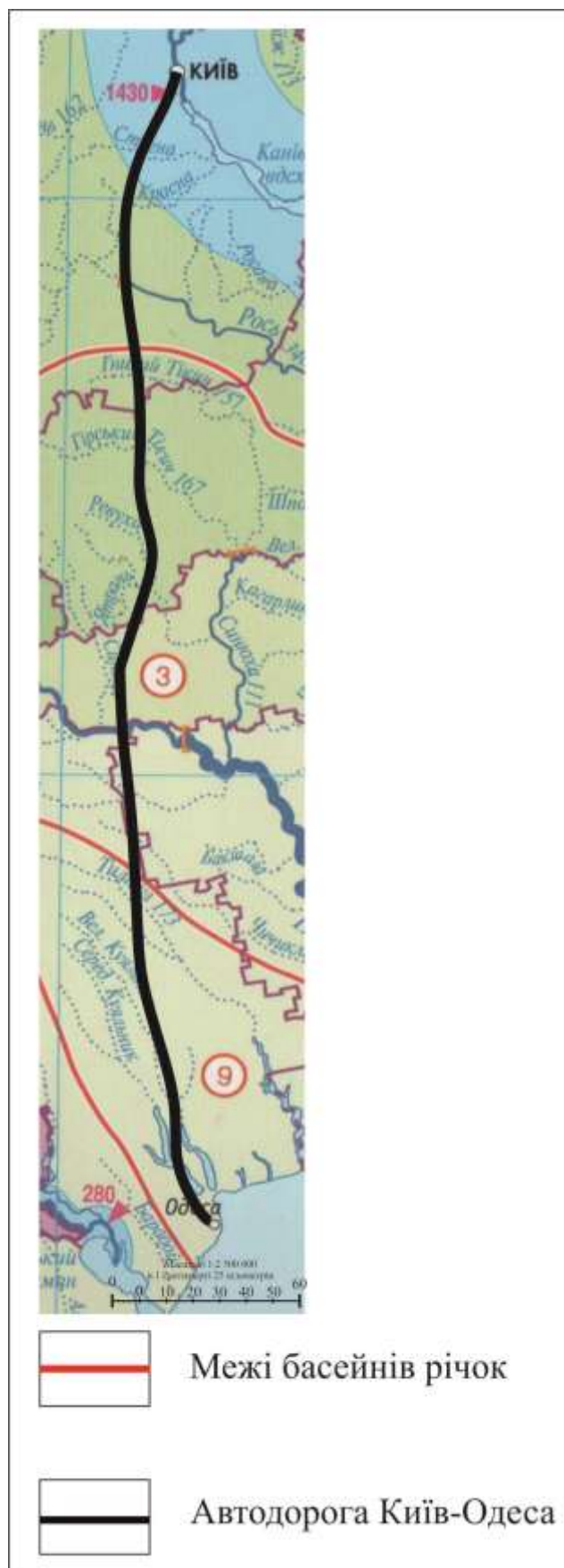
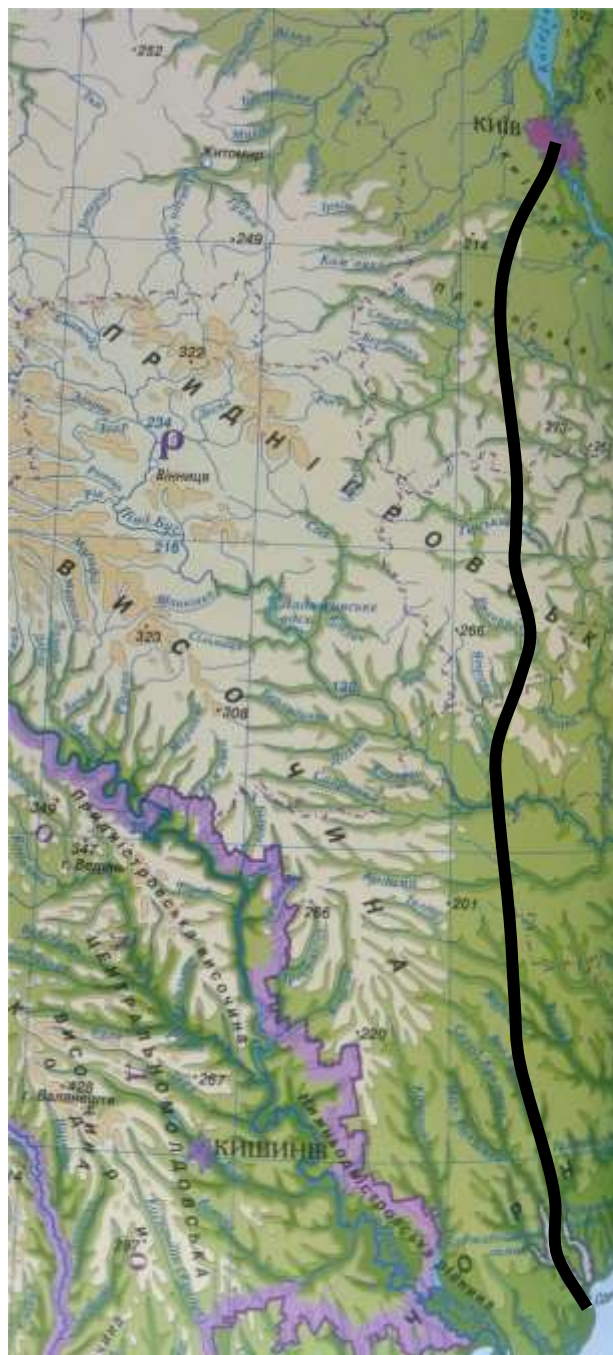


Рис. 2.2 Гідромережа території автомагістралі Київ – Одеса\*

\*Складено на основі [130] з доповненням автора



Масштаб 1:2 500 000



Рис. 2.3. Неоднорідність та різноманіття поверхневих форм ДЛС  
Київ – Одеса\*

\*Складено на основі [130] з доповненням автора

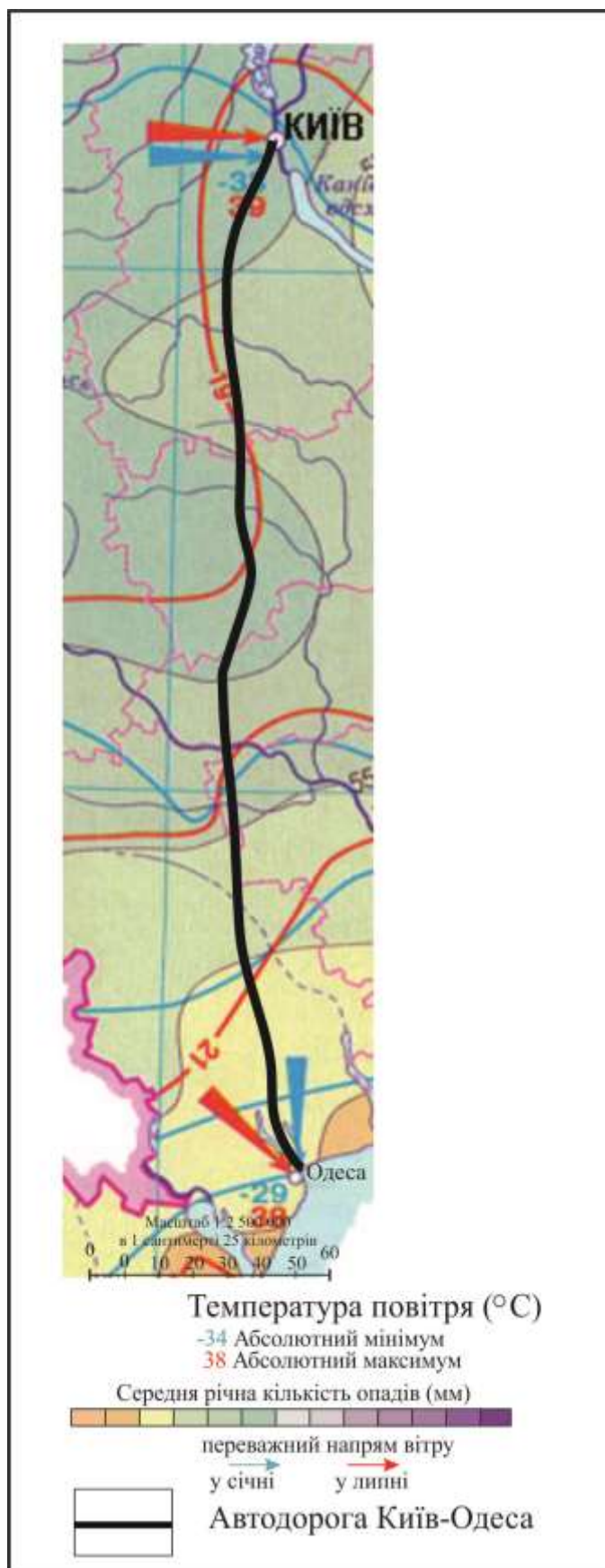


Рис. 2.4. Кліматичні умови регіону проходження автотраси Київ – Одеса\*

\*Складено на основі [130] з доповненням автора

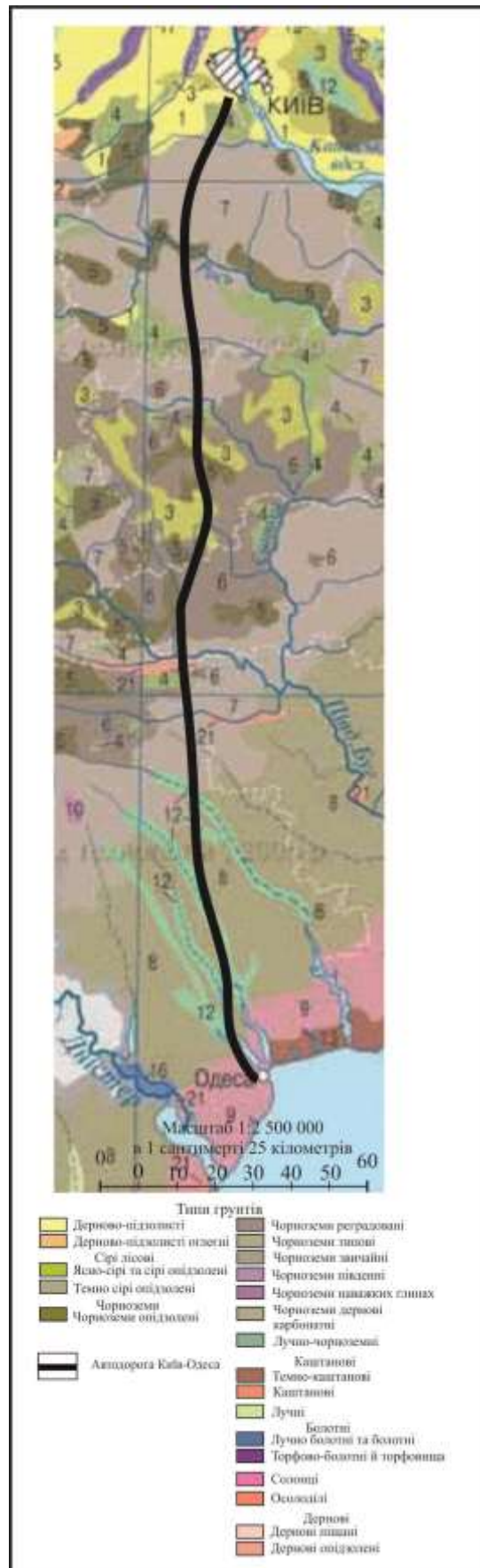


Рис. 2.5. Різноманіття ґрунтового покриття території ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено на основі [130] з доповненням автора

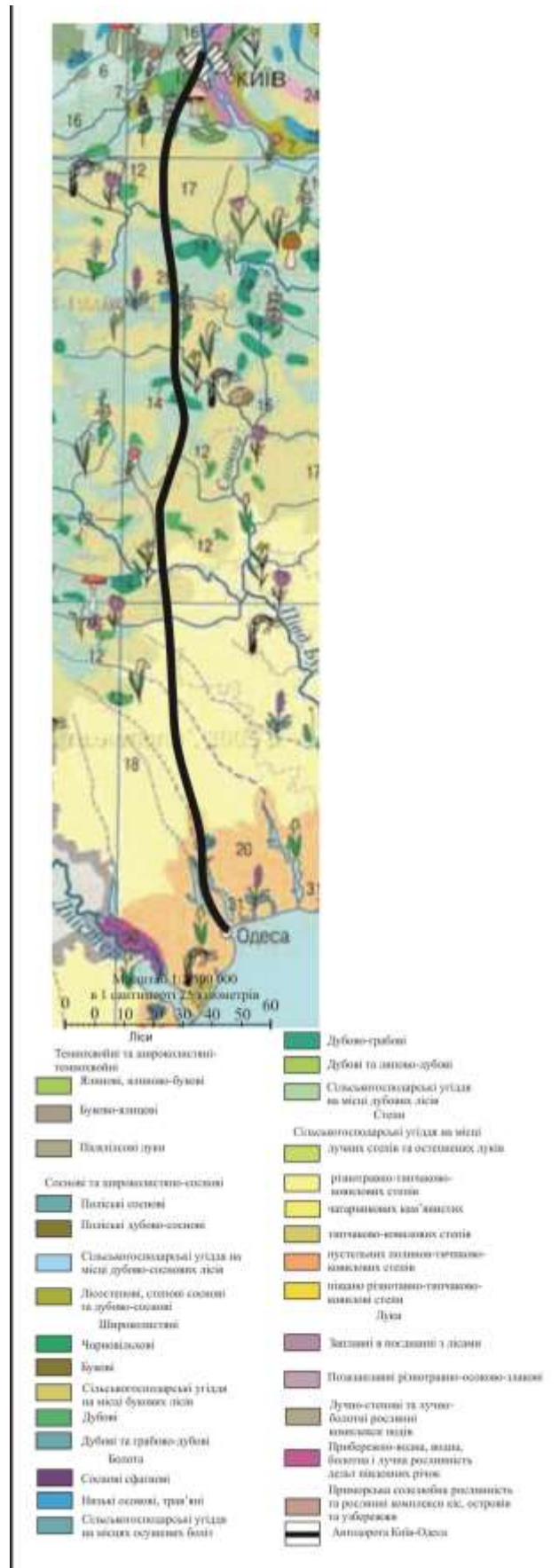


Рис. 2.6. Рослинний покрив території розбудови автомагістралі Київ – Одеса\*

\*Складено на основі [130] з доповненням автора





Рис. 2.7. (а) Природні зони і ландшафти регіону функціонування ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено на основі [130] з доповненням автора

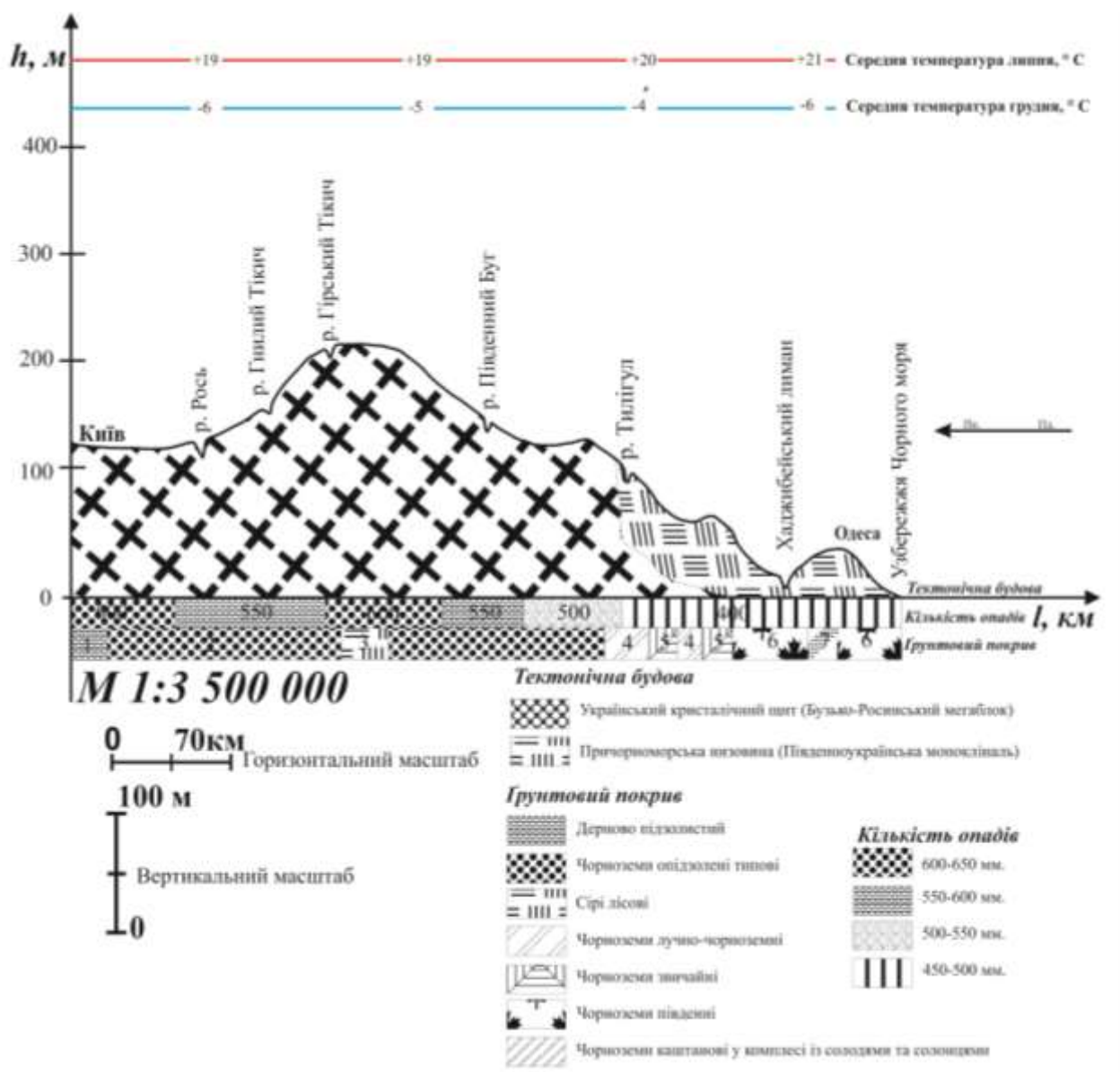


Рис. 2.7. б. Фізико-географічний профіль по лінії Київ-Одеса\*

\*Складено автором

## 2.2. Просторово-часовий аналіз формування дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса»

Дорожня ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса формувалась упродовж сторіч за часовими проміжками нерівномірно, її продовжують розбудовувати й на початку ХХІ ст. Аналіз численних літературно-картографічних матеріалів та польові ландшафтознавчі дослідження дають можливість в історії формування ДЛІС Київ – Одеса виділити п'ять етапів.

### ***1. Етап формування локальних дорожніх мереж (до V ст. до н.е.).***

Переважно це були стежки-дороги тимчасового призначення. Вони виникали і зникали у процесі активного освоєння стародавніми племенами і народами території України різними шляхами – сухопутними і морськими. За археологічними даними [6, 16, 162, 171] у мережах території сучасної ДЛІС Київ – Одеса, функціонували стежки двох типів: між поселеннями з добре ущільненою породою (лес, глина, суглинок) шириною 1,5-2 м і між поселеннями та водними об'єктами (річкою, озером, струмком, джерелом), частіше звивисті, добре ущільнені, шириною 1,0-1,5 м.

Суттєво зростає роль дорожніх комплексів у структурі ландшафту майбутньої території траси Київ – Одеса з розвитком землеробства та використанням тягової сили у торгівлі. Торгівельно-економічні зв'язки з прилеглими до України територіями підтримували скіфи, сармати та інші племена. У цей час узбережжя Чорного та Азовського морів освоюють греки. Вони заснували відомі й детально дослідженні колонії з центрами у найбільших містах – Тіра, Ольвія, Херсонес, Пантікапей та інші. Навколо цих міст формувалась своя система доріг, що частково охоплювала й територію майбутньої автомагістралі Київ – Одеса. З півночі та заходу на територію України мігрували готи, шляхи яких прослідковуються з Балтики до Чорного моря. При цьому важливе значення мали й водні шляхи якими готи, зокрема гирлом річки Вісла, добирались до Західного Полісся, далі долиною р. Південний Буг потрапляли до узбережжя Чорного моря, де на той період перебували слов'яно-сарматські племена. Можливо це були перші спроби створити шляхи сполучення на значні відстані. Важливою особливістю є те, що під час відступу багато племен спалювали місця свого перебування [183]. Для того щоб оминати ці території, формували нові дороги.

### ***2. Етап формування субмеридіональної (вододільної) системи шляхів військового й торгівельного призначення (V ст. до н.е. – XIII ст.)***

Істориками доведено, що транспортування античних товарів як у скіфів, так

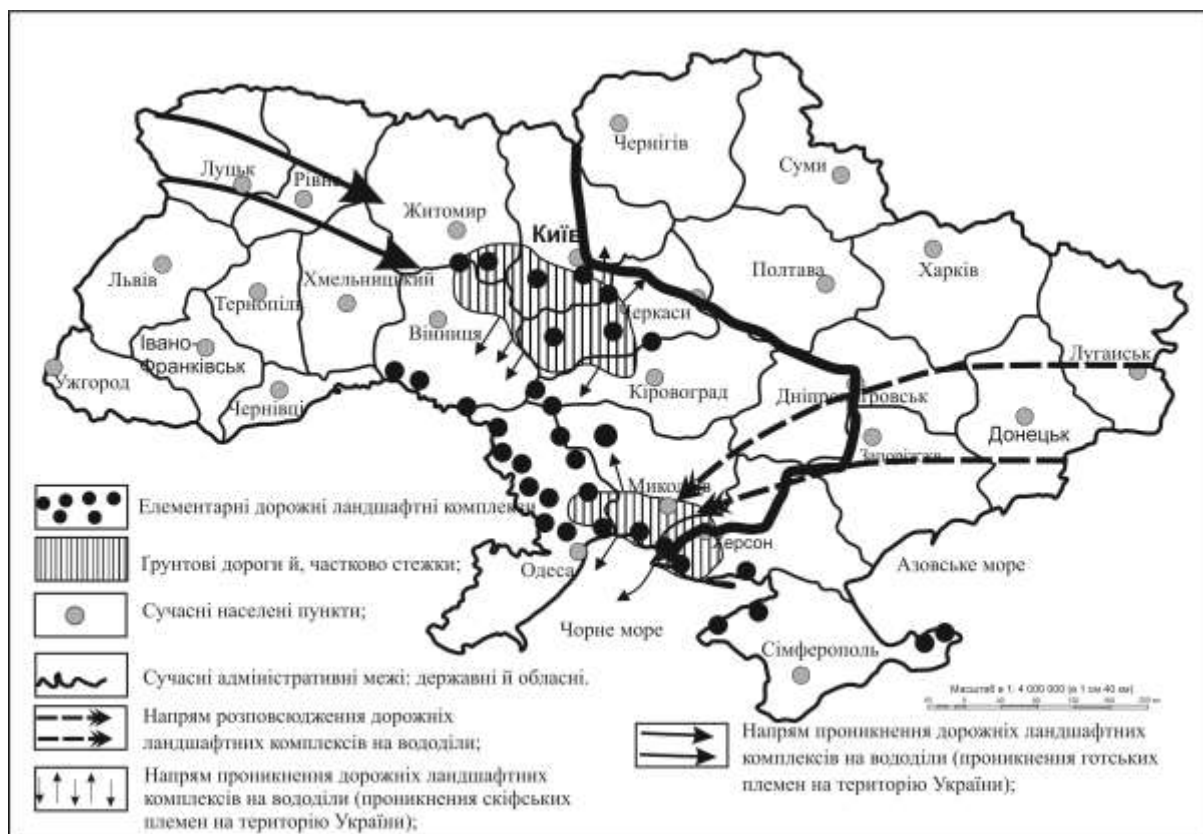


Рис. 2.8. Локальні мережі дорожніх ландшафтів України (до Vст до н.е.)\*

\*Складено автором

і у північночорноморських еллінів, здійснювалося за допомогою повозок, возів та в'ючними тваринами [6, 16]. Найвний транспорт та його вантажопідйомність призвели до формування чітко уособлених доріг, окремі з яких у степових районах прослідковуються й зараз. Це ще не були «старі дороги», а скоріше напрями переміщення, які лише з часом і за відповідних обставин переростали в дороги. Суспільний розвиток у I тис н.е. цьому сприяв. На території нинішньої України, наприкінці IX – середини XIII ст., формувалась держава під назвою Київська Русь. Найвність транспорту та розширені економічні зв'язки сприяли удосконаленню та змінам видів транспорту. Люди почали використовувати чотирьохколісні вози із вантажомісткістю понад 60 пудів (близько 100 кг). У результаті такої заміни формувались і відповідні дороги [68].

Прокладені тодішні шляхи меридіонального значення між прибалтійськими та причорноморськими країнами поступово удосконалювали, розширювали та змінювали. Ці зміни призвели до утворення торгівельних та військових шляхів,

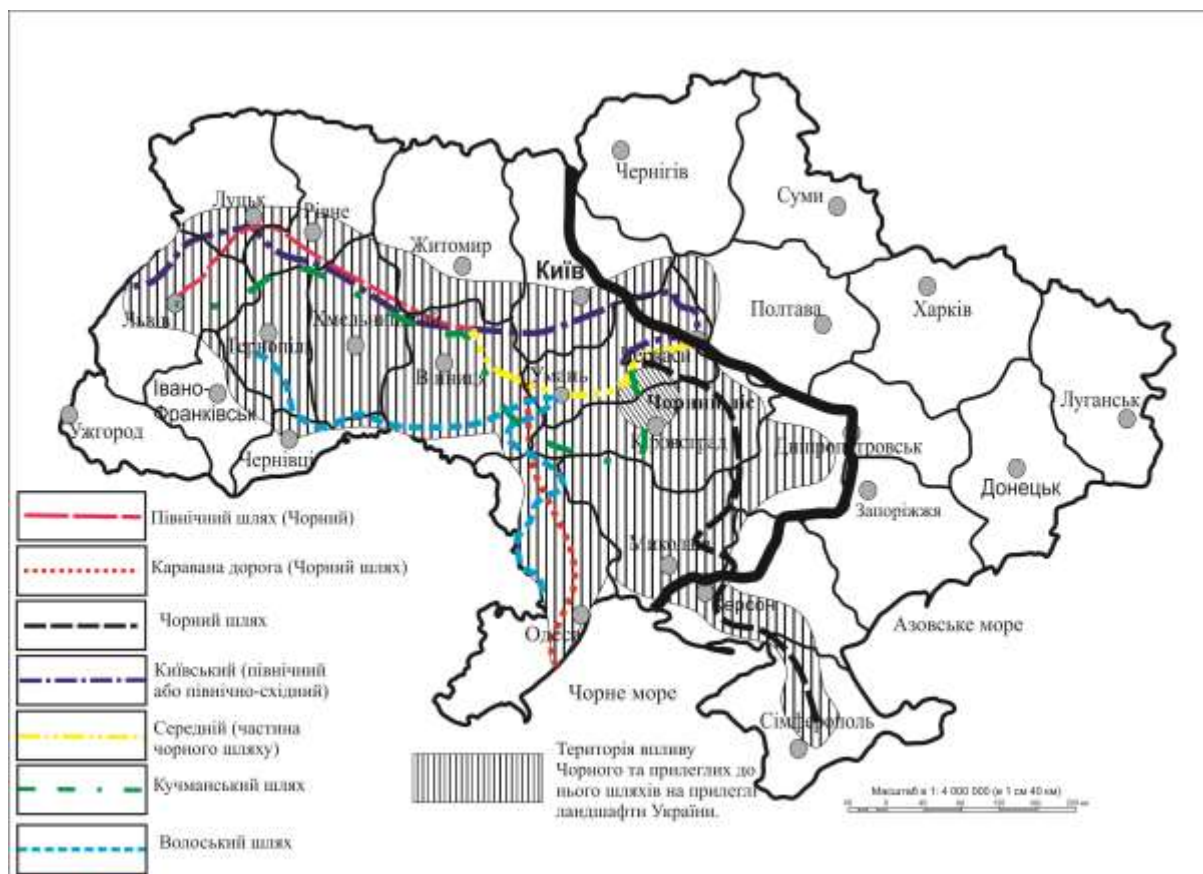


Рис. 2.9. Субмеридіональна мережа дорожніх ландшафтів України (V-IV ст. до н.е. – XIII ст.)\*

\*Складено автором

які простягались від Варязького (Балтійського) моря до Причорномор'я: Балтика – Двіна – Дніпро; Балтика – Вісла – Буг – Прип'ять – Дніпро. Цей шлях називався із «варяг в греки», заснований близько X ст., складався із «річкових» та прирічкових сухопутних доріг. До XIII ст. шлях із «варяг в греки» залишався основною потужною магістраллю, яка з'єднувала країни Півночі з країнами півдня. Однак після падіння Константинополя (Царгорода) у 1204 р. Київська Русь втрачає ринок збуту і упродовж наступних років шлях занепадає та зникає.

Важливе значення мали «вододільні» переміщення кочових племен, військ кримських татар і Османської імперії. Це добре відомі Чорний, Татарський, Кучманський, Чумацький та інші шляхи. Вони відіграли важливу роль у формуванні лоріг лісостепових ландшафтів досліджуваної території. Міста за часів Київської Русі були невеликими за розмірами, знаходилися на перетині шляхів і

мали оборонне значення, були обнесені валами, ровами, тинами, що, в свою чергу, також сприяло зміні ландшафтної структури. Під час руху, ворожі війська спалювали (знищували) лісові насадження, в яких переховувалися місцеві жителі [184]. Так, у період татаро-монгольської навали 1239-1242 року, такі міста як Родень, Воїнь, були повністю знищені як оборонні пункти, що чинили опір загарбникам. Відомо про «Залозний шлях», який згадується у літописах в 1168-1170 роках, котрий з'єднав Київ із Тмутараканню, Малою Азією і країнами Сходу. У літописах зазначено, що «Залозний шлях» і «Грецький шлях» сходяться на території нинішнього міста Канів, а потім прямують в сторону Азовського моря.

Одним із стародавніх шляхів, відомих ще з античних часів - Бурштиновий шлях. За допомогою цього шляху із Прибалтики до Середземномор'я потрапляли вироби із дорогоцінного бурштину.

Бурштинова дорога за розмірами і напрямом розкинулась територією нинішньої Європи, південно-східна гілка якої простягалась Україною та співпадала із частиною «Чорного шляху». «Чорний шлях» – торгівельна дорога, якою користувалися татари для нападу на Центральну і Західну Україну, Польщу. «Чорний шлях» починався від Білгороду-Дністровського, через Маяк (Каравул) до переправи на р. Буг (Бог) і до Чорного лісу. Від Чорного лісу розгалужувався у трьох напрямках: до Балти, до Ольвіополя та до переправи Микитин Ріг через Дніпро. «Чорний шлях» починався з Перекопського перешийка і простягався на північ, через запорізькі степи, у верхів'ях річок Інгула, Інгульця і Тясмину, повертав на захід та розгалужувався на кілька шляхів: Київський (північний або північно-східний) – на Кременчук, Київ, проходив через Черкаси, Канів, Корсунь, Звенигородку, Богуслав, Лисянку, Тетіїв, потім на Зяслав, Полонне, Луцьк, Володимир-Волинськ, Сокаль та на Волинь. Північний шлях (Чорний): Замость, Сокаль, Немирів, Тартаків, Рава-Руська, Магелів, Белз, Жовква, Великі Мости, Каменка, Струмилова, Городок Куликів, Львів. Середній проходив поблизу Шполи, Умані, Яніва, Тального і

Дашева. Біля Липовця північне і середнє розгалуження з'єднувалися і далі Чорний шлях пролягав у напрямі Тернополя [183].

### ***3. Етап формування радіальної системи дорожніх ландшафтів з власними іменами (XIV – XVIII ст.).***

Майже всі теперішні шляхи загальноукраїнського значення – засновані чумаками. Коли на території України був степ, більшість доріг з'єднували між собою найближчі села. Чумакам не вигідно було втрачати час, подорожуючи поселеннями, і вони прокладали власні маршрути, прив'язуючись лише до річок задля орієнтації на місцевості та постійного доступу до прісної води. З початку XV до середини XIX ст. чумаків можна назвати правонаступниками купців та торговців часів Київської Русі. Вони, об'єднуючись у великі групи по 30-40 возів, прямували із півночі України на південь, в основному у Крим. Цей шлях був названий «Чумацьким шляхом». Рухаючись, чумаки залишали після возів слід, який із часом переростав у шлях, а потім у повноцінні дороги. Через велику кількість возів чумаки рідко проїжджали селом, в більшості випадків щоб не гаяти час вони минали село вздовж поля, де і залишали дорогу для інших чумаків. Маршрути чумацьких напрямків: Київ – Умань – Таврія; Волинь – Умань до р. Синюхи і на Дніпро; Володарка – Бузівка – Умань та інші.

Муравський торгівельний шлях був великим та мав розгалужені гілки у різних напрямках. Одною із східних гілок була Кримська дорога або Чумацький шлях, який сполучав Центральну територію України з Кримським півостровом. Кримський шлях простягався від Китайгорода на Романкове, уздовж річки Базавлука, далі через Базавлук з правого на лівий берег, до станції Степової, звідси через Дніпро, його притоки Святу Гірку Воду, Білозірку, Рогачик і врешті в Татарію [158].

Центрально-Придніпровською височинною областю проходив злодійський шлях, відомий ще із бронзи. Упродовж багатьох років це був військовий шлях, за допомогою якого на територію Центральної України проходили печеніги, половці та степовики. В наш час це автодорога Н – 08 Київ – Кременчук.

У XVII ст. через Уманщину проходив Удицький шлях. Цей шлях має багато

назв: Татаро-Удицька дорога, Широкий шлях або Гардовацький шлях [157]. Тепер він простягається вздовж автодороги Київ – Одеса із одного боку, а із іншого майже дотикається до розвилки Умань – Бершадь. Шлях розпочинався на Бугоградівській паланці (м. Гард) і простягався р. Південний Буг далі вододілом річок Ятрані та Синиці, між селами Томашівка, Черповоди, Рижавка і Городниця Уманського району, у Вінницьку область до с. Удича (Теплицького району). У межах с. Городниця шлях був широкий, близько 30 – 35 метрів, звідси і пішла ще одна назва Широкий шлях.

Біля будь-якого шляху завжди є місця відпочинку, не виключенням став і Удицький шлях на якому в часи чумацтва були відкриті генделики, тракти та корчми. Поблизу с. Городниця, яке розташоване в трьохстах метрах від автотраси Київ – Одеса й була побудована така корчма. Отже, вже із XVII ст. почала формуватися сучасна структура дорожніх ландшафтів траси Київ – Одеса (у нинішній час тут відкриті корчми які користуються популярністю у відвідувачів «Ресторан у Поплавського» «50 видів вареників»).

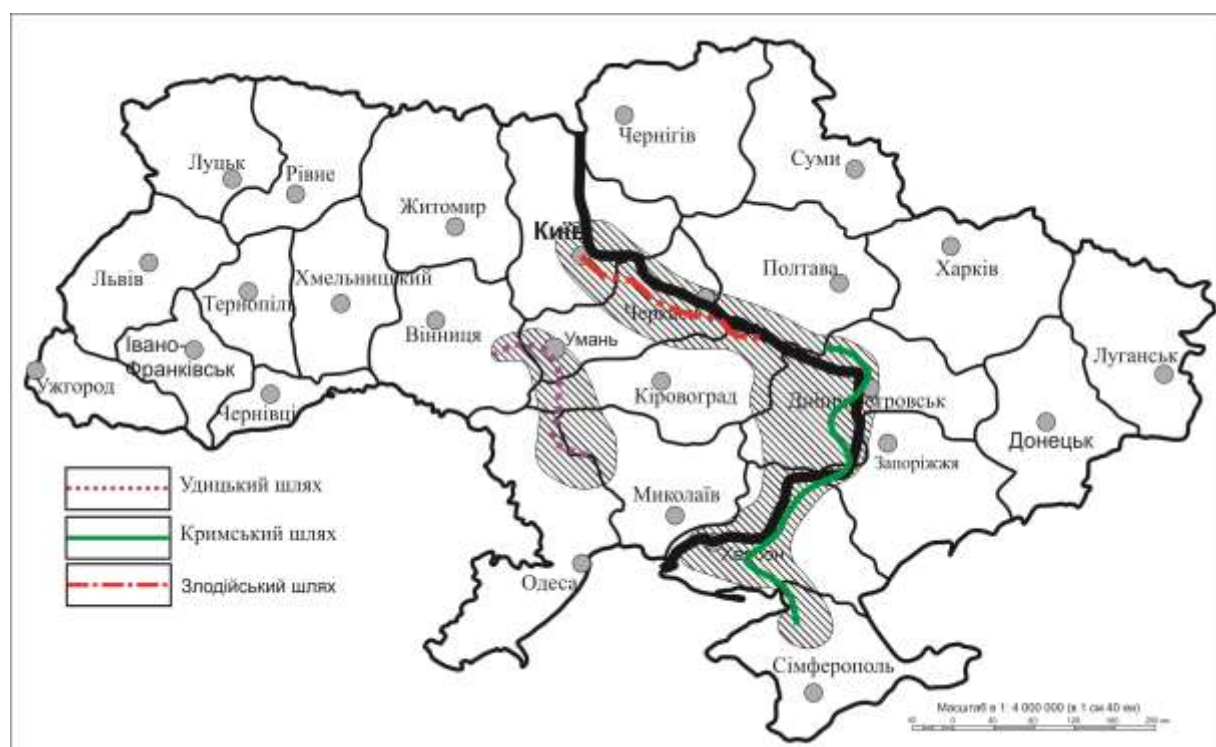


Рис. 2.10. Радіальна система дорожніх ландшафтів\*

\*Складено автором



#### ***4. Початковий етап формування сучасної ДЛІС «Київ – Одеса» (XIX – середина XX ст.)***

Основні шляхи, які залишилися із попередніх часів зберігались і користувались попитом, однак нових не будували за браком коштів. Лише 4 серпня 1805 року іменним указом Міністерства Комерції були запропоновані нові напрями та шляхи розв'язки. Одним із запропонованих напрямів був шлях із Подільської губернії на морський порт який знаходився в Одесі. Починається розбудова поштових доріг. У 1807 році у Києві відкрили першу поштову станцію, у 1830 р. у Білій Церкві, в результаті чого ці два населені пункти були з'єднані поштовою ґрунтовою дорогою. У 1828 році утворили екстра-пошту між Одесою та Кам'янець Подільським. Із часом відкривали поштові станції, які розташовували за 30-50 верст одна від одної.

24 березня 1833 року всі дороги були поділені на п'ять основних класів: головні шляхи; «великі шляхи»; звичайні поштові шляхи, які сполучали сусідні губернії між собою, повітові; поштові торгові шляхи; сільські та польові дороги [72].

З другої половини XVIII ст. і до початку XX ст. активно почали розбудовувати залізниці. Однак, основним сполученням між невеликими містами і містечками на території майбутньої ДЛІС Київ – Одеса, залишались земські дороги. У 1917 році лише у Черкаському повіті таких доріг було 16 (додаток В). До 1920 р. були окремі ділянки доріг у напрямках Київ – Біла Церква, Київ – Фастів, Умань – Вапнярка, Одеса – Знам'янка, які у подальшому й визначили основний напрям майбутньої ДЛІС Київ – Одеса (рис. 2.11).

#### ***5. Етап розбудови сучасної ДЛІС Київ – Одеса (дорога М – 05) (60-ті роки XX ст. – початок XXI ст.).***

На початку XX ст. кількість автотранспорту та його значення у життєдіяльності людей та економічному розвитку України суттєво зростає. Про це свідчить і те, що зразу після Першої світової війни починається розбудова дорожніх мереж. Серед них і автомобільна дорога Київ – Одеса, яку відкрили у 1926 році. У 30-х роках XX ст. дорогою здійснювали рух автомобілі та гужові

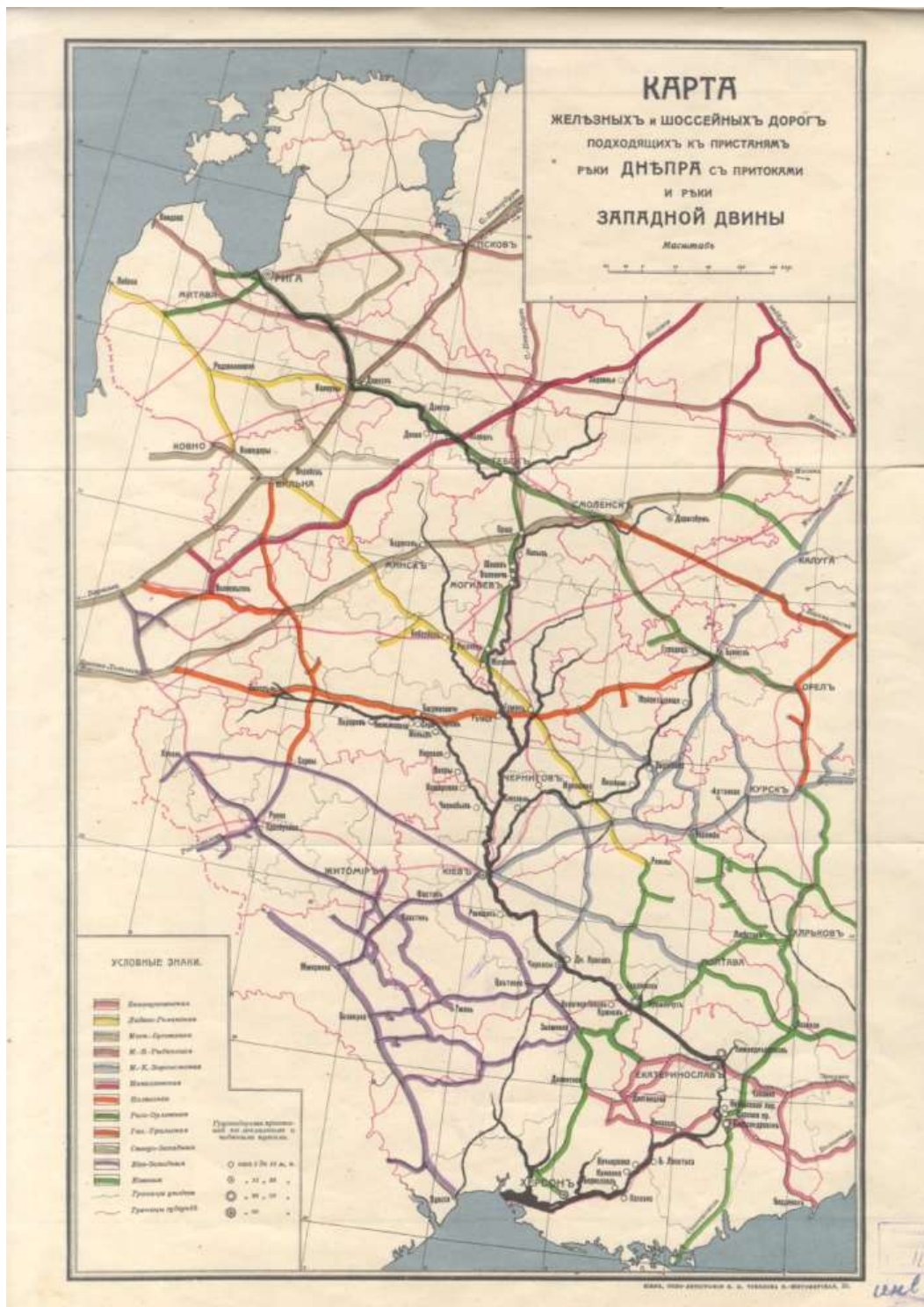


Рис. 2.11. Карта шосейних і залізничних доріг на території України (1860 рік) [11]

транспортні засоби. Середньо добова кількість транспорту дорогою для автомобілів становила: 71 автомобіль у прямому напрямі та 60 у зворотному; для гужового транспорту: 28 у прямому та 20 у зворотному напрямі. Після Другої світової війни явно почав переважати автомобільний транспорт, а гужовий

поступово витісняли з дороги (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1

**Середній добовий рух за 1947 р. на автотрасі Київ – Одеса\***

Номер Облікового пункту	Автотранспорт	Гужовий транспорт	Автотранспорт	Гужовий транспорт
	Прямий рух		Зворотній рух	
4	109	19	93	16
5	49	22	50	10
8	65	32	57	28
7	81	38	56	33
10	55	30	44	16

\*Складено автором

У порівнянні із напрямом Київ – Умань – Кишинів кількість автомобілів дещо вища і становила 90 одиниць у прямому та 86 у зворотному напрямках. Гужовий транспорт становив 85 одиниць у прямому та 87 у зворотному напрямках (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2

**Середній добовий рух за 1947 р. на автотрасі Київ – Умань – Кишинів\***

Номер Облікового пункту	Автотранспорт	Гужовий транспорт	Автотранспорт	Гужовий транспорт
	Прямий рух		Зворотній рух	
14	53	48	40	39
15	37	20	34	21
16	150	144	155	143
19	117	130	112	145

\*Складено автором

На автотрасі Київ – Одеса автомобільний транспорт переважає над гужовим у всіх напрямках руху. Однак на автотрасі Київ – Умань – Кишинів співвідношення гужового та автомобільного транспорту рівномірне. Це зумовлено тим, що дорога має значний кілометраж та проходить не лише великими містами, але і через значну кількість сіл та містечок.

27 грудня 1960 року у постійне користування відкривають дорогу Біла Церква – Одеса. Автодорогу розпочало будувати 20 листопада 1958 року Міністерство транспортного будівництва СРСР. Траса проходила через Київську, Черкаську, Кіровоградську, Миколаївську та Одеську області Української ССР і мала протяжність 392,73 км (зокрема і Одеську внутрішню ділянку протяжністю 3,16 км). Крім того від автомобільної дороги Біла Церква – Одеса побудовані під'їзди до райцентрів, селищ та залізничних станцій протяжністю – 17,83 км, також до Жашкова – 1,7 км, до м. Умань – 7,8 км, с. Ладижинка – 0,7 км, с. Криве Озеро – 2,9 км, с. Любашовка – 4,5 км. За технічними характеристиками дорога відповідала II-й технічній категорії. Одеська внутрішня ділянка із протяжністю 3,16 км відносилась до I технічної категорії, під'їзди до райцентрів, селищ та залізничних станцій до II-ї та III-ї технічної категорії.

Ширина земляного полотна автомобільної дороги на всій протяжності 12 м, за виключенням ділянок реконструкцій від 76 до 119 км загальною протяжністю 35,6 км де ширина земляного полотна залишена без змін 10,5 – 12,0 м. На внутрішній ділянці міської дороги Одеси ширина земляного полотна сягає 25,0 і 30,7 м. Ширина проїжджої частини автомобільної дороги на ділянці 0 – 389,6 км - становить 7 м, на ділянці із бордюрами – 7,5 м; внутрішня ділянка м. Одеса становить – 14 м – 15,2 м. Переважає двошарове асфальтове покриття товщиною 40 см на різних основах – 213,3 км. Також наявне цементобетонне покриття, товщиною – 22 см на піщаній основі, та товщиною 20 см на основі ґрунту стабілізованого бітумом, протяжністю – 179,54 км. Київ – Біла Церква асфальтобетонне покриття, Біла Церква – Жашків цементобетонне покриття, р. Гірський Тікич – Ладижинка асфальтобетонне покриття, р. Ятрань – Старі Маяки цементобетонне покриття, Старі Маяки – Одеса асфальтобетонне покриття.

Загалом на автомобільній дорозі і під'їздах до населених пунктів, райцентрів, селищ та залізничних станцій збудовано 29 мостів загальною довжиною 1410,5 м, також залізобетонні мости через річку Рось – 202,3 м; через річку Південний Буг – 160,1 м та через протоку Хаджибейського лиману – 206,5 м.



Рис. 2.12. Автомобільна дорога Київ – Одеса поблизу с. Краснопілка (1973 рік)\*

\* Світлина з особистого архіву сім'ї автора



Рис. 2.13. Автомобільна дорога Київ – Одеса зупинка у м. Умань (1970 рік)\*

\* Світлина з особистого архіву сім'ї автора

З 1965 року по 2002 рік відбулася реконструкція ділянок від Києва до Жашкова (138 км) та від Червонознам'янки до Одеси (81 км) [156]. Після реконструкції автошляхи ділянки відповідали I категорії. Ділянка автошляху від Жашкова до Червонознам'янки залишилася в первинному стані і не відповідала встановленим

вимогам. Добова інтенсивність руху від 34 до 40 тис. Автомобілів [77].

З метою розвитку міжнародного транспортного коридору № 9 Верховною Радою України у 2003 році було прийнято ухвалу «Про реконструкцію та експлуатацію на платній основі автомобільної дороги Київ – Одеса на ділянці від Жашкова до Червонознам'янки». Це будівництво відоме українцям під назвою «Будівництво автобану Київ – Одеса». Хоча автодорога не відповідає всім критеріям і не є автобаном, її відносить до автомобільних доріг загального користування державного значення. Протяжність ділянки, яка підлягала реконструкції, становила 219 км, загальна вартість робіт – 3,9 млрд. грн. Реконструкція почалася на 118 ділянках автодороги в Черкаській, Кіровоградській, Миколаївській і Одеській областях. До робіт було залучено 63 дорожньо-будівельні і спеціалізовані мостобудівні організації, з українських дорожньо-будівельних та мостобудівних підприємств, будівельні підрозділи Укрзалізниці, залізничні війська, будівельні фірми з Росії, Туреччини, Білорусії, Фінляндії, Німеччини та Македонії, а також автотранспортні механізми підрозділів ВАТ ДАК «Автомобільні дороги України» з усієї України, понад 1780 одиниць техніки [156]. На реконструкцію автомобільної дороги Київ – Одеса здійснювали запозичення на зовнішньому фінансовому ринку. 23 жовтня 2004 року відкрито рух автомобільного транспорту 4 смугами реконструйованої ділянки Жашків – Червонознам'янка автошляху М – 05 протяжністю 219 км, з яких 16,4 км прийнято в експлуатацію як повністю закінчені. Збудовано 11 мостів, 29 шляхопроводів, 29 транспортних вузлів-розв'язок. Ширина проїжджої частини – 2 смуги по 7,5 м кожна, ширина розділювальної смуги – 6 метрів, ширина земляного полотна 28,5 метри. Розрахункові навантаження – 11,5 тон на вісь. Розрахункова швидкість автомобільного транспорту – 140 км/год.

У 2005 році будівництво автомагістралі Київ – Одеса визнано незавершеним та таким, яке проходило із численними фінансовими зловживаннями, зокрема, із використанням коштів не за призначенням. У 2005 році реконструювали відрізок дороги від Києва до Білої Церкви. Упродовж наступних років реконструкцій не



Рис. 2.14. Автомагістраль М – 05 в околицях м. Жашків\*

\* Світлина автора

проводили. Однак до 2015 року Європейський банк реконструкції та розвитку разом із Європейським інвестиційним банком регулярно виділяли кредити для ямкових ремонтів цієї автотраси. У 2016 році під Києвом розгорнулись роботи із збільшенням смуг для руху автомобілів від чотирьох, які були побудовані ще в 2004р., до шести, які вже будуються. Ці капітальні роботи виконує українська компанія «Альтком», поблизу с. Васильків, с. Віта Почтова та с. Глеваха. Також компанія «Альтком» планує встановити шумозахисні відводи, провести електроосвітлення та встановити світлофори у місцях переходів.

У 2017-2018 рік держава виділила кошти на частковий ямковий ремонт по всій території автодороги М – 05. У межах Київської області на ділянках 17-36 км, 42-58 км, 58-87 км відбувся капітальний ремонт дороги. До занедбаного стану дороги призвела низка чинників: від 2010 року жодного разу дорогу М – 05 не ремонтували, лише частково виконувався ямковий ремонт; інший чинник, проїзд автодорогою здійснювався із максимальною завантаженістю транспортних засобів, особливо в літній період коли температура повітря сягає 40-45<sup>0</sup>, завантаженість транспортних засобів перевищує норми майже в двічі. В результаті автополотно розм'якшується і утворює колії, які із часом

перетворюються на ями. Інтенсивність руху на ДЛІС Київ – Одеса становить від 10 000 до 48 500 автомобілів на добу у Київській області, у Черкаській області – від 10 000 до 16 000 автомобілів на добу, в Одеській області – від 10 000 до 40 000 автомобілів на добу [156]. Автотраса Київ – Одеса з'єднує великі промислові, адміністративні й культурні центри України з морськими портами та зонами відпочинку на Чорноморському узбережжі, а також забезпечує транзитні автотранспортні перевезення між країнами Балтики та Скандинавії, раніше й Росією. Починається в місті Києві, проходить через Білу Церкву, Жашків, Умань, Благовіщенське, Жовтень та закінчується в м. Одеса. Загальна протяжність автомагістралі 504,6 км, обхід м. Одеса – 32,6 км, разом 537,2 км.

### **2.3. Ландшафтно-інфраструктурний комплекс дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса»**

У структурі дорожніх ландшафтно-інженерних систем постійно зростає кількість та якість інфраструктурних елементів і комплексів. Поступово вони стають однією з ознак ДЛІС. Майже у всіх визначеннях дорожніх ландшафтів і, зокрема, ДЛІС, є згадки про їх інфраструктуру. О.М. Вальчук трактує дорожні ландшафтно-інженерні системи як сучасні активно діючі дороги з усією інфраструктурою, що забезпечує належне її функціонування [27]. Детальніші дослідження дали можливість виокремити інфраструктурні елементи (дорожні знаки, рекламні щити, освітлення тощо) та *дорожні ландшафтно-інфраструктурні комплекси (ДЛІК) – структури ДЛІС, функціонування яких створює комфортні умови для діяльності людини і транспорту*. До ДЛІК належать: автозаправні станції, кафе, мінімаркети, готелі, кемпінги, хостели, місця відпочинку, станції технічного обслуговування, пости ДАІ, вагові комплекси для нормування великовантажних автомобілів, придорожні базари. Ці структури поступово ускладнюють іншими об'єктами, що призводить до формування складнішого інфраструктурного комплексу. Найчастіше це відбувається навколо автозаправних станцій (АЗС) – спочатку зупинка, потім



кафе, малий базар і готель. У структурі сучасних ДЛІС ландшафтно-інфраструктурні комплекси займають від 7 до 16-17 % їх території і площі постійно зростають. Особливо активно розбудова ДЛІК почалась у ХХІ ст. Розглянемо це детальніше на прикладі ДЛІС «Київ – Одеса» в структурі якої ДЛІК займають 15-16% території. Тут дорожній інфраструктурний комплекс формується, переважно, на основі численних АЗС. Його розбудова розпочалась з 60-х років ХХ ст. На той час автотраса Київ – Одеса за технічними характеристиками відповідала ІІ категорії автомобільних доріг, ширина частини дорожнього полотна сягала 12 м. За даними 1970 року на території автодороги було зосереджено 4 автозаправні станції (АЗС), в околицях: м. Києва, м. Умані, смт. Любашівка та м. Одеси (табл. 2.3). Упродовж наступних десяти років їх кількість зростала повільно (табл. 2.4), у 1989 р. АЗС було лише 13, у 1995 – 19 (додаток Б).

Таблиця 2.3

**Кількісна статистика АЗС за 1970 рік на трасі Київ – Одеса\***

№ п/п	Місце розташування	Кілометраж від попередньої АЗС
1	м. Київ	–
2	м. Умань	220 км
3	сmt. Любашівка	92 км
4	м. Одеса	175 км

\*Складено автором

Таблиця 2.4

**Кількісна статистика АЗС за 1978 рік по трасі Київ – Одеса\***

№ п/п	Місце розташування	Кілометраж від попередньої АЗС
1	м. Київ	140 км
2	м. Жашків	140 км
3	м. Умань	62 км
4	сmt. Любашівка	92 км
5	м. Одеса	175 км

\*Складено автором

Це пояснюється тим, що в 70-х роках ХХ ст., автомобілі не були доступні більшості громадянам. З роками кількість автозаправних станцій зростає, з'являється АЗС на кордоні між Київською та Черкаською областями у м. Жашкові. Таким чином у 1978 році середній кілометраж між найближчими АЗС становив близько 120 км, і автомобілісти здійснювати переїзди на значні відстані. З 1989 р. на трасі Київ – Одеса нараховується 13 АЗС в таких населених пунктах: м. Київ, с. Боярка, с. Васильків, с. Ксавелівка, с. Українка, с. Гребінки, м. Біла Церква, м. Жашків, м. Умань, м. Ульяновка, с. Червонознам'янка, м. Одеса. Це в 2,5 рази більше ніж в 1978 р. Крім того в столиці зосереджено – 40 АЗС, в м. Одеса – 20 АЗС. Більшість автозаправних станцій розташовувались у Київській області неподалік від столиці.

Наприкінці ХХ – ХХІ ст. розпочалась реконструкція окремих ділянок автодороги Київ – Одеса, а з 23 жовтня 2004 року відкрито рух 4 смугами і за технічними характеристиками автомагістраль віднесено до І категорії. Активніше почали розвивати й інфраструктуру. У 2008 р. мережа АЗС на ДЛІС «Київ – Одеса» складалась із 54 об'єктів, які формували ДЛІК у 43 населених пунктах (додаток Б).

У 2012 році загальна кількість автозаправних станцій сягає 57 у 44 населених пунктах. Найбільша кількість АЗС знаходиться в Одеській (22), Київській (15), Черкаській (12) областях. Це пояснюється значною протяжністю автодороги Київ – Одеса на території цих областей. Найменше зосереджено в Кіровоградській та Миколаївській областях – по 4 АЗС. В період між 2012 роком та 2015 р. мережа АЗС та території досліджуваної автотраси скоротилась на 10%, і становила 47 об'єктів, які представляли 18 брендів. Зменшилась мережа АЗС в Одеській області із 22 до 12, в Черкаській Кіровоградській та Миколаївській на 1-2 об'єкти. Однак в столичному регіоні спостерігалось збільшення АЗС у порівнянні із 2012 роком на 2 об'єкти.

У 2017 році мережа АЗС нараховувала 32 різних бренди, які разом виокремлюють 106 АЗС у 78 населених пунктах. Більшість із них знаходиться у

Київській (40 АЗС), Одеській (29 АЗС), Черкаській (23 АЗС), Кіровоградській (8 АЗС) та Миколаївській (6 АЗС) областях. Основні бренди, які знаходяться на автомагістралі Київ – Одеса «WOG», «ANP», «OKKO», «Socar», «Shell», «ТНК», «БРСМ-Нафта» та інші (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

**Кількісна статистика представників брендів АЗС  
за 2017 рік на трасі Київ – Одеса\***

№п/п	Назва	Кількість
1	WOG	10
2	ANP	10
3	OKKO	6
4	Socar	6
5	KLO	4
6	Shell	9
7	Sun Oil	5
8	БРСМ - Нафта	6
9	Motto	2
10	Luxwen	4
11	AMIC Energy	4
12	Бел-Нафта	1
13	Інтер-Нафта	2
14	Народна	1
15	ТНК	6
16	UPG	1
17	АГНКС	5
18	Інтерлогос	1
19	МСК	1
20	EFG	1
21	Тат-Нафта	1

22	FFI	1
23	ПММ	1
24	Одая	1
25	У Данили	2
26	Саврань	1
27	Натко	3
28	Барвінок	1
29	Криве Озеро	1
30	Транс Oil	1
31	Укр-Петраль	2
32	АЗС (не зрозумілі)	5
33	Gas Point	1
Всього:	32 представника	Разом: 106

\*Складено автором

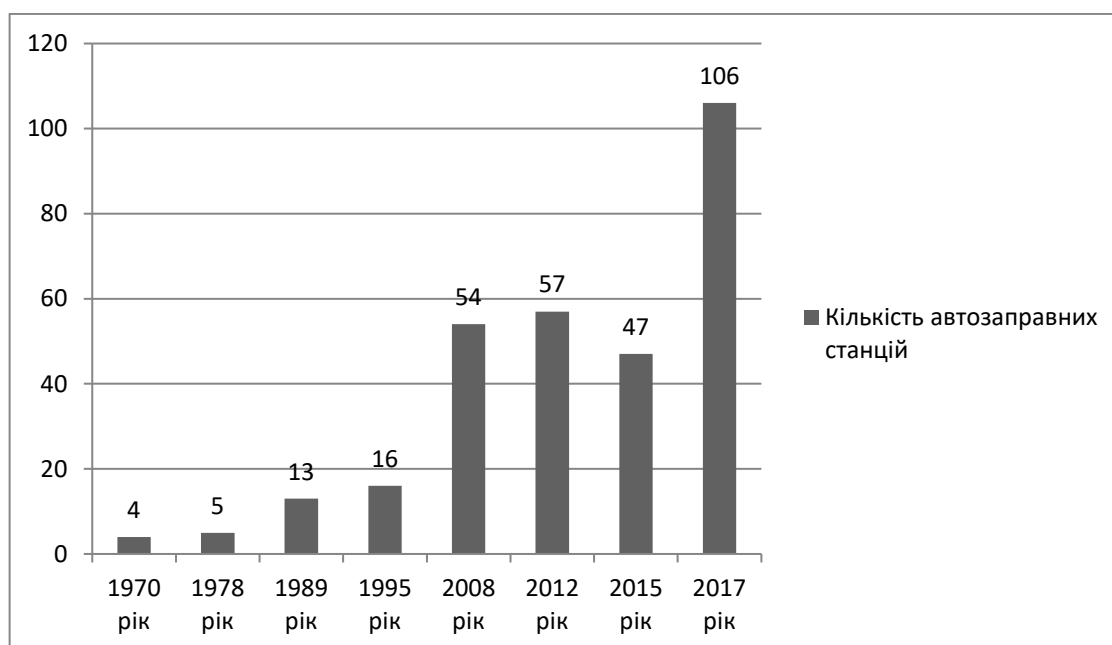


Рис. 2.15. Динаміка розбудови АЗС на автотрасі Київ – Одеса в (1970-2017 роки)

\*Складено автором

На території міста Київ, безпосередньо у межах дорожньої ландшафтно-

інженерної системи Е – 95 (Київ – Одеса) знаходиться – 8 АЗС, 4 під брендом ТНК, всі інші це: «Socar», «AND», «OKKO» і «KLO». У м. Одеса від об'їзної дороги на території автодороги Е – 95 розташовано – 10 АЗС: «Socar», (2), «Катрал» (2), «Укр-Петраль», «Sun Oil», «WOG», «Gas Point» та «Укрнафта».

За даними Інтернет-ресурсу [azs.uapetrol.com](http://azs.uapetrol.com) – «АЗС України» станом на 2017 рік в межах території України зосереджено 7377 автозаправних станцій, із них на дорожній ландшафтно-інженерній системі Київ – Одеса розташовано 123 АЗС.

Дорожна інфраструктура у ДЛІС займає близько 10-12% км від загальної площі. Структура ландшафтно-інфраструктурного комплексу за видом різноманітна. Типова структура ландшафтно-інфраструктурного комплексу розглянута на прикладі окремої автозаправної станції поблизу м. Біла Церква (рис. 2.16).

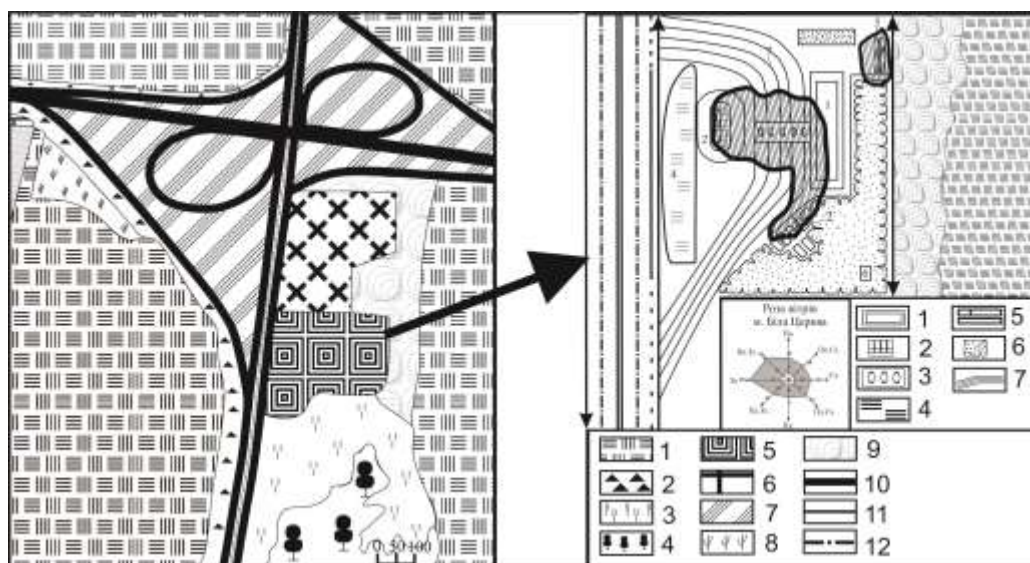


Рис. 2.16. Ландшафтна структура АЗС в околицях м. Біла Церква\*

Дорожна ландшафтно-інженерна система «Київ – Одеса». Урочища: 1) вирівняна лесова поверхня, вкрита чорноземами типовими, під польовими сівозмінами; 2) лесовий схил, крутизною 4-6° із чорноземами типовими, різноманітною трав'янистою рослинністю (осика волосиста, медунка темна, копитняк); 3) слабо-хвиляста лесова поверхня, вкрита чорноземами типовими, зайнята лучно-трав'янистою рослинністю та бур'янами; 4) лесові підвищення, крутизною 7-9°, із чорноземами типовими та деревними асоціаціями (граб, дуб, акація, береза); 5) вирівняна лесова поверхня, зайнята АЗС; 6) вирівняна лесова поверхня, зайнята ринком сільськогосподарської техніки; 7) лесовий схил, крутизною 40-45°, із чорноземами типовими під трав'янистою та рудеральною рослинністю; 8) вирівняна лесова поверхня, із чорноземами типовими зайнята сільськогосподарськими культурами; 9) слабо-хвиляста лесова поверхня, крутизною 3-5° із чорноземами типовими під польовими сівозмінами; 10) автомобільна дорога, вкрита асфальтним покриттям, шириною 14 м; 11) автомобільна дорога, вкрита асфальтним покриттям; 12) автомобільна дорога, вкрита асфальтним покриттям.

покриттям, шириною 7 м; 12) роздільна смуга, шириною 3,5 м, вкрита насипним ґрунтом, із трав'янистою рослинністю.

Складне урочище АЗС. Урочища: 1) вирівняна лесова поверхня, зайнята під будівлю станції; 2) підземні резервуари для пального (довжина – 2,72 м; ширина – 1,90 м; об'єм – 6000 л); 3) вирівняна лесова поверхня, вкрита асфальтним покриттям, на якій розташовані заправні островці; 4) вирівняна лесова поверхня, із чорноземами типовими з декоративними рослинами; 5) слабо-хвиляста лесова поверхня, вкрита залізобетоном, на якій розташована естакада для зливання мастил; 6) вирівняна лесова поверхня, вкрита асфальтним покриттям, на якій розташовані очисні споруди; 7) майданчик для автомобілів.

\*Складено автором

Головними джерелами викиду забруднюючих речовин на АЗС під час виконання технологічних операцій є: дихальний клапан резервуару з паливом (організоване джерело), забруднення утворюється під час заправки резервуару з бензовоза, а також при зберіганні в резервуарах: гирло бензобаку (неорганізоване джерело), забруднення утворюється під час заправки баків автомобільних транспортних засобів. Зона інтенсивного впливу поліювантами зосереджена до 4-7 м від джерела забруднення; середнього забруднення (7-12 м); слабого забруднення (12-18 м); та відносно чиста зона (понад 18 м від джерела забруднення). Окиснення бензолу, стиролу, толуолу, ксилолу та інших елементів відбувається за кілька років, що призводить до утворення бенз(а)піренів.

При скупченні інфраструктурних елементів і комплексів у структурі ДЛІС формуються дорожні ландшафтно-інфраструктурні вузли (ДЛІВ). Дорожні ландшафтно-інфраструктурні вузли – це сукупність дорожньої інфраструктури різного призначення (об'єкти обслуговування транспортних засобів, сфера обслуговування - кафе, готелі, ринки, магазини та ін., які розташовані у межах ДЛІС та створюють комфортні умови її функціонування на відповідних ділянках [83, 84].

Дорожні ландшафтно-інфраструктурні вузли доцільно розділяти на основні, додаткові та малі (рис. 2.17). Основні ДЛІВ зосереджені поблизу великих міст (Київ та Одеса) включають від 30 і більше елементів та компонентів; додаткові приурочені до невеликих міст (Умань, Любашівка) об'єднують від 20 до 30 об'єктів; малі зосереджені поблизу малих міст та невеликих розв'язок (Жашків) і включають до 20 об'єктів. Додаткові поділяються на проміжні та тимчасові.

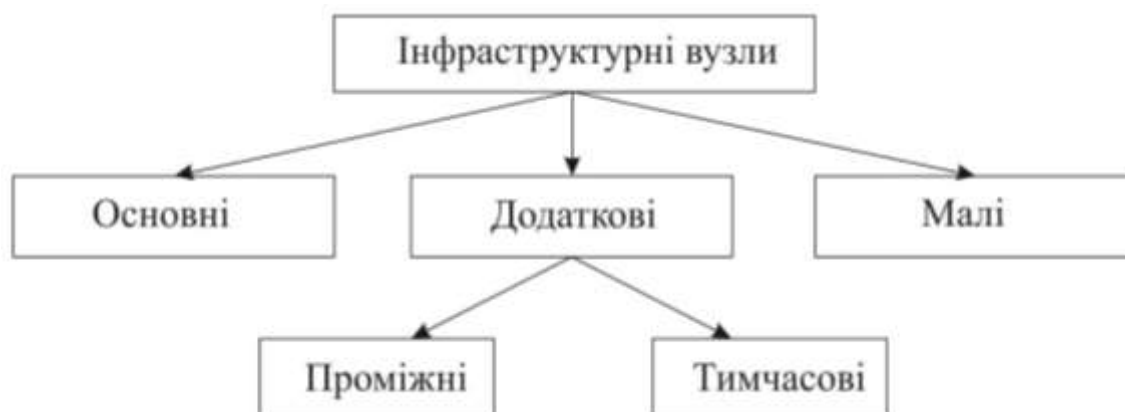


Рис. 2.17. Класифікація дорожніх ландшафтно-інфраструктурних вузлів\*  
\*Складено автором

Проміжні дорожні вузли виникають між основними, однак за складом дорожньої інфраструктури менш насичені, та мають від 5 до 7 об'єктів. Тимчасові вузли не приурочені до певних стратегічних дорожніх об'єктів. Вони являють собою тимчасову або швидкозмінну інфраструктуру дорожнього ландшафту, здебільшого складаються із 1 до 5 інфраструктурних об'єктів.

На території автотраси Київ – Одеса виділено шість інфраструктурних вузлів: Київсько-Білоцерківський, Жашківський, Уманський, Кривоозерський, Любашівсько-Троїцький та Одеський (рис. 2.18).

Київсько-Білоцерківський інфраструктурний вузол простягається на 130 км, та перетинає Києво-Святошинський, Васильківський, Білоцерківський та Ставищенський райони. Включає такі населені пункти: м. Київ, смт Чабани, с. Віта Почтова, смт Глеваха, с. Путрівка, с. Митниця, с. Кодаки, с. Ксаверівка, смт Гребінки, м. Біла Церква, с. Гостра Могила, с. Іванівка, с. Сніжки, с. Юрківка. До складу вузла належать: 40 – АЗС; 5 – ділянок стихійної торгівлі; 3 – готельних комплексу; 7 – кафе, 2 – контрольно пропускних пункта.

Жашківський інфраструктурний вузол включає Жашківський район, та простягається на 20 км. Охоплює населені пункти: м. Жашків, с. Конела, с. Бузівка, с. Соколівка, с. Нестерівка. У дорожній ландшафтно-інфраструктурний вузол входять: 4 – АЗС; 4 – кафе; 1 – готельний комплекс; 1 – ділянка стихійної торгівлі.



Рис. 2.18. Дорожні ландшафтно-інфраструктурні вузли ДЛІС «Київ – Одеса»\*

\*Складено автором

Уманський дорожній інфраструктурний вузол розпочинається на території Маньківського району (Черкаська обл.), повністю включає Уманський район (Черкаська обл.) та охоплює частину Благівіщенського району (Миколаївська обл.). Вузол простягається на 40 км та включає такі населені пункти: с. Добра, смт Маньківка, с. Подобна с. Краснопілка, м. Умань, с. Піківець, с. Собківка,



с. Шаріно, с. Фурманка, с. Ладижинка, с. Городниця, с. Великі Трояни та смт Благовіщенське. У вузол входять: 19 – АЗС; 2 – Ділянки стихійної торгівлі; 2 – Готельних комплексу; 5 – Кафе; 1 – Контрольно пропускний пункт.

Кривоозерський інфраструктурний вузол охоплює частину Благовіщенського району (Кіровоградська обл.), частину Одеської області та повністю Кривоозерський район (Миколаївська обл.). Вузол простягається на 56 км, та включає такі населені пункти: с. Новоселиця, с. Данилова Балка, с. Луполово, с. Курячі Лози та смт Криве Озеро. До складу вузла входять: 16 – АЗС; 1 – готельний комплекс; 4 – кафе.

Любашівсько-Троїцький інфраструктурний вузол простягається на 23 км, повністю розташований в межах Одеської області, пролягає через Савранський, Біляєвський та Любашівський райони: охоплює такі населені пункти: смт Любашівка, с. Демидівка та с. Троїцьке. Вузол включає: 12 – АЗС; 1 – кафе; 1 – ділянку стихійної торгівлі.

Одеський дорожній інфраструктурний вузол бере початок поблизу Хаджебейського лиману та закінчується у м. Одеса, простягається на 23 км, перетинає такі населені пункти: с. Алтестово, с. Холодна Балка, с. Дачне, с. Велика Балка, с. Нерубайське, с. Усатово Біляєвського району. До складу цього ДЛПВ входять 17 – АЗС; 2 – ділянки стихійної торгівлі; 5 – готельних комплексів, 5 – кафе та один контрольно пропускний пункт.

## **Висновки до 2 розділу**

Дорожна ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса «вписана» в територію із складною мозаїкою геокомпонентів та ландшафтною структурою. Її фундамент складають докембрійські породи Українського кристалічного щита, леси і лесоподібні суглинки та різноманітні глини палеогену і неогену. У північній (Київ – Умань) частині ДЛПС поверхневі форми представлені рівнинними вододілами Придніпровської височини, у південній (Умань – Одеса) відрогами південної частини Подільської височини, які найбільше ускладнюють

розбудову ДЛІС «Київ – Одеса». Територія ДЛІС перетинає лісостепову й північну частину степової природної зони та Північно-Східну Придніпровську височинну область, Київську височинну область, Центральнопридніпровську височинну область, Південноподільську височинну область, Південно-придніпровську височинну область, Південноподільську схилово-височинну область, Дністровсько-Бузьку низовинну область природних районів. Серед ДЛІС України, дорожня ландшафтно-інженерна система найскладніша за структурою, процесом розбудови та затратами.

Активна розбудова ДЛІС «Київ – Одеса» розпочалась з 30-х років ХХ ст., продовжується і на початку ХХІ ст. У процесі її формування прослідковується п'ять етапів: формування у межах майбутньої ДЛІС «Київ – Одеса» локальних дорожніх мереж (до V ст. до н.е.); створення субмеридіональної системи шляхів торговельного і військового призначення (V ст. до н.е. – ХІІІ ст.); розбудова радіальної системи доріг (XIV – ХVІІІ ст.); початковий етап формування сучасної ДЛІС (XIX – середина ХХ ст.) та етап розбудови ДЛІС «Київ – Одеса» (60-ті роки ХХ ст. – початок ХХІ ст.).

У процесі розбудови ДЛІС «Київ – Одеса» у її структурі сформувалась складна інфраструктура – окремі елементи, їх групи (комплекси) та вузли. Дорожні ландшафтно-інфраструктурні комплекси – структури ДЛІС функціонування яких створює комфортні умови для активної діяльності людей і транспорту. Об'єднані територіально вони формують дорожні ландшафтно-інфраструктурні вузли. В структурі ДЛІС «Київ – Одеса» їх виділено шість. ДЛІВ функціонують переважно на основі наявних АЗС.

Результати дослідження опубліковані у статтях [83, 44].

## РОЗДІЛ 3

### АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДОРОЖНЬОЇ ЛАНДШАФТНО-ІНЖЕНЕРНОЇ СИСТЕМИ «КИЇВ – ОДЕСА»: ГЕОХІМІЧНІ, ГЕОФІЗИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

#### 3.1. Регіональні та локальні геохімічні особливості дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса»

У структурі антропогенних ландшафтів будь-якого регіону України, поряд з промисловими, дорожні ландшафти в геохімічному аспекті є найбільш «насиченими» й небезпечними. Особливо це стосується таких потужних дорожніх ландшафтно-інженерних систем як Київ – Одеса. Як було зазначено у попередніх розділах – технічне (переважно автомобільне) й соціальне (інфраструктурне) навантаження на ДЛІС зростає прискореними темпами, що призводить до суттєвих змін її геохімічного й екологічного станів. Спалювання нафтопродуктів у двигунах автомобілів один з найбільших забруднювачів не лише дорожніх ландшафтів, але і прилеглих до нього території. В результаті у навколишнє середовище викидаються важкі метали (ВМ). До важких металів відносять близько 40 хімічних елементів: V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Bi, Cr, Hg, Sn та інші. Вони поділені на три класи небезпеки (табл. 3.1) у залежності від їх активності та впливу на ґрунти [1].

*Таблиця 3.1*

**Класи небезпечності забруднюючих речовин [115]**

№ класу	Назва класу	Елементи
I	Високо небезпечні	Hg, Cd, Pb, Zn, As, Se, F
II	Помірно небезпечні	Cu, Co, Ni, Mo, Cr, B, Sb
III	Мало небезпечні	V, W, Mn, Sr, Ba

Важкі метали потрапляють у ґрунт та зосереджуються на глибині від 0 до 20 см, однак якщо наявна значна їх концентрація, то важкі метали проникають на

глибину до 100-150 см. У ґрунтах ВМ накопичуються по різному утворюючи ранговий ланцюг: чорнозем > сірий лісовий > дерново-підзолистий ґрунт. Загалом дія ВМ прихована, однак вона передається по трофічному ланцюгу, і може проявити токсичну дію у будь якого трофічному рівні [20, 88, 114, 116].

У межах ДЛІС «Київ – Одеса» наявна низка неконтрольованих процесів: розлив паливно-мастильних речовин; стирання механічних частин шин; у зимовий період накопичення посипкових сольових сумішей та інше. Ці процеси негативно впливають на прилеглі території, особливо на придорожні смуги та частини сільськогосподарських угідь в межах яких функціонують дорожні ландшафти.

Важкі метали, які викидають автомобілі в процесі згоряння палива осідають в придорожній зоні та забруднюють атмосферу, водні ділянки, ґрунтовий та рослинний покрив [81, 82, 87, 188]. У флору ВМ потрапляють двояко: безпосередню із ґрунту разом із корисними речовинами, або «пасивно» шляхом поглинанням листової частини хімічних елементів з довкілля. «Пасивний» спосіб характеризується сповільненим рухом хімічних елементів у вакуолях листка. При надмірному навантаженні дорожніх ландшафтних-інженерних систем на придорожню рослинність важкі метали накопичуються у стінках листків і утворюють смуги на листовій поверхні, що погіршує процеси фотосинтезу, завдяки зменшенню обміну метаболізму та ослаблення рослин.

Серед важких металів основними забруднювачами навколишнього середовища (ґрунту, рослин, водоймищ та повітря) є мідь, цинк, кадмій та свинець. Ці хімічні елементи та їх вміст у ґрунті безпосередньо у межах дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса проаналізовано першочергово.

Вміст *цинку* у ґрунті залежить від багатьох чинників серед яких: викиди автомобілів, чорної та кольорової промисловості, властивості материнської породи, вміст різних органічних речовин в ґрунті та реакції ґрунтового розчину. Загалом ґрунти України бідні на цинк, однак у гумусовому шарі його вміст часто

підвищується. Цинк тісно пов'язаний із кадмієм, чим більша концентрація цинку тим більше кадмію є у ґрунті. Гранично допустимий концентрат (ГДК) цинку у ґрунті близько 23 мг/кг. На фонових ділянках вміст Zn знаходиться у межах норми. Однак на ділянці поблизу м. Умань, на розвилці лист конюшини, знаходиться аномальна для придорожніх ландшафтів ділянка на відстані 10 м від полотна дороги. Тут зафіксовано надмірну кількість вмісту рухомої форми Zn у ґрунті – 40,90 мг/кг (рис. 3.1), що не характерне для цієї місцевості, та перевищує ГДК майже вдвічі (ГОСТ 17.4.3.06-86).

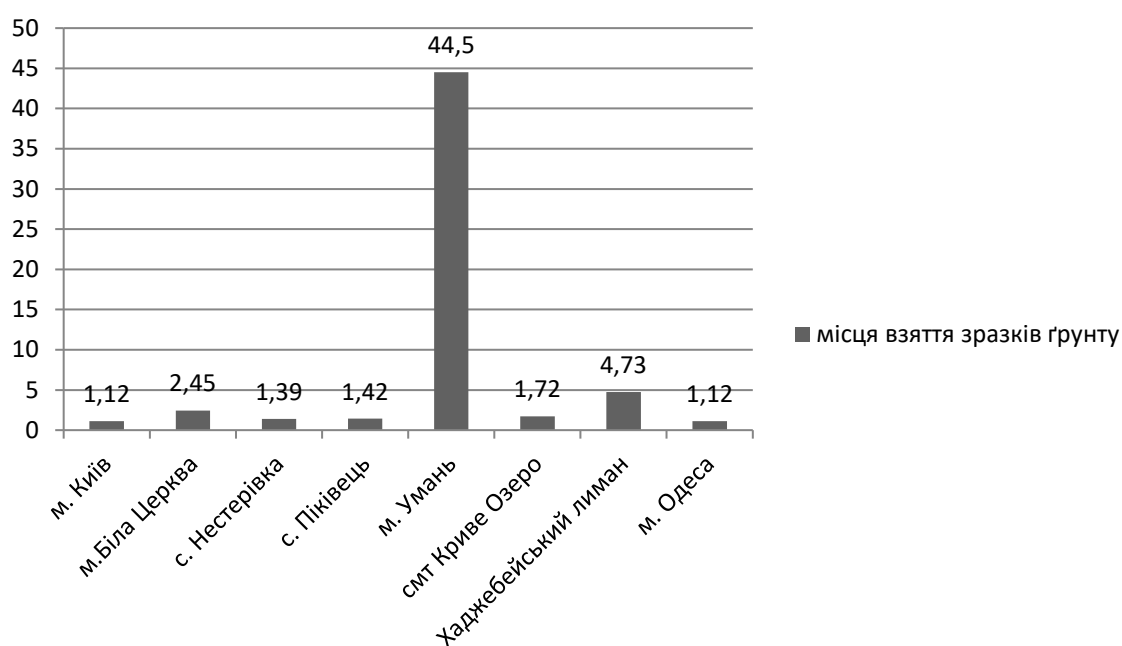


Рис. 3.1. Вміст цинку у ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено автором

За попередніми дослідженнями у 2016-2017 роках вміст цинку на цій ділянці становив – 44,50 мг/кг, тобто ще з більшим перевищенням ГДК. Ділянка дослідження має невелику площу (1,2 га). Це дало можливість виділити її як аномальну за впливом важких металів. Моніторинг на вміст цинку поблизу м. Умань на розвилці лист конюшини показав, що із часом кількість важкого металу у ґрунті поступово зменшується. Це пов'язано із самоочищенням ґрунту, яке відбувається повільно і у майбутньому цей показник може сягнути норми. Зараз вміст Zn у ґрунті знаходиться у надмірній кількості, що є небезпечним для нормального функціонування ґрунтової біоти та рослинного покриву, а також для здоров'я людей.

Рухома форма свинцю у ґрунті за ДСТУ4770-9-2007 становить 6,0 мг/кг. Основна маса свинцю, що надходить у ґрунт, спричинена результатом дії згорання пального автомобільним двигуном. На фоновій ділянці поблизу м. Київ свинець слабо проявляється (рис. 3.2).

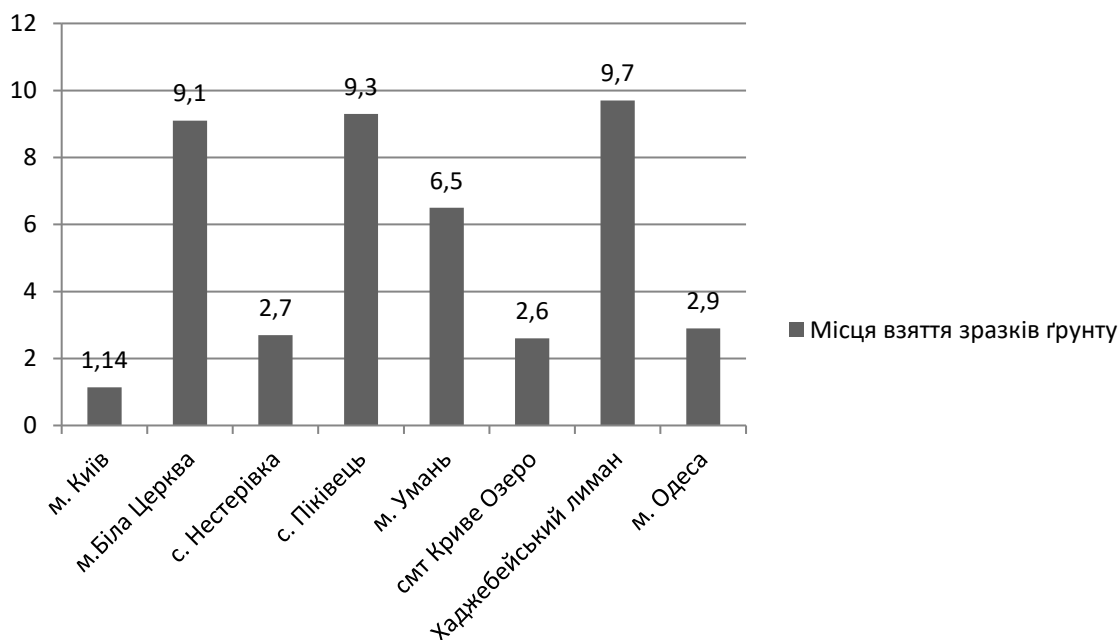


Рис. 3.2. Вміст свинцю у ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено автором

Значне підвищення рівня ГДК Рв зафіксовано у межах натурної ділянки Біла Церква. Його показник збільшується від джерел забруднення і набуває максимального значення у 10 метровій смузі – 9,1 мг/кг, у 15 – 6,9 мг/кг, що явно перевищує встановлену норму ГДК. На натурній ділянці поблизу с. Нестерівка свинець майже не проявляється. На локальній ділянці в околицях с. Піківець зберігається тенденція до зменшення кількості вмісту важкого металу від джерела забруднення. На відстані 5 метрів від полотна дороги показник свинцю становив – 9,3 мг/кг, що перевищує гранично допустимий концентрат. Однак на 10 та 15-ти метрових відстанях вміст Рв зменшився майже вдвічі. На локальній фоновій ділянці м. Умань – розвилці лист конюшини, вміст свинцю проявляється по-іншому. На ділянці 5 метрів від полотна дороги вміст Рв найменший і становить – 4,3 мг/кг, однак на 10 та 15-ти метровій відстанях зафіксовано збільшення ГДК від 6,0 до 6,5 мг/кг. Поблизу ділянки Криве Озеро свинець в межах 2-2,2 мг/кг, що

становить менше норми. Однак кількість свинцю на досліджуваній ділянці поблизу Хаджебейського лиману значно вища за ГДК. Невелика площа ділянки дає змогу виокремити натурну точку як аномальну ділянку із перевищеним вмістом свинцю у 1,5 рази. На відстані 5 метрів від автодороги вміст свинцю становить – 9,7 мг/кг, що перевищує ГДК. На відстані 10 та 15 м показник спадає, що вказує на залежність зменшення вмісту важкого металу у ґрунті від джерела забруднення. На локальній ділянці поблизу м. Одеса свинець становить нижче норми ГДК. Надмірна кількість свинцю у рослині спроможна пригнітити розвиток, ріст рослин та сприяє гіршому надходженню заліза до рослини. Рв негативно впливає і на здоров'я людини, спричиняє виникнення різних хвороб пов'язаних із мутагенами реакціями.

Вміст кадмію у ґрунті за ГДК становить 0,7 мг/кг і на всіх натурних ділянках дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса знаходиться в межах норми 0,11 – 0,42 мг/кг (рис. 3.3).

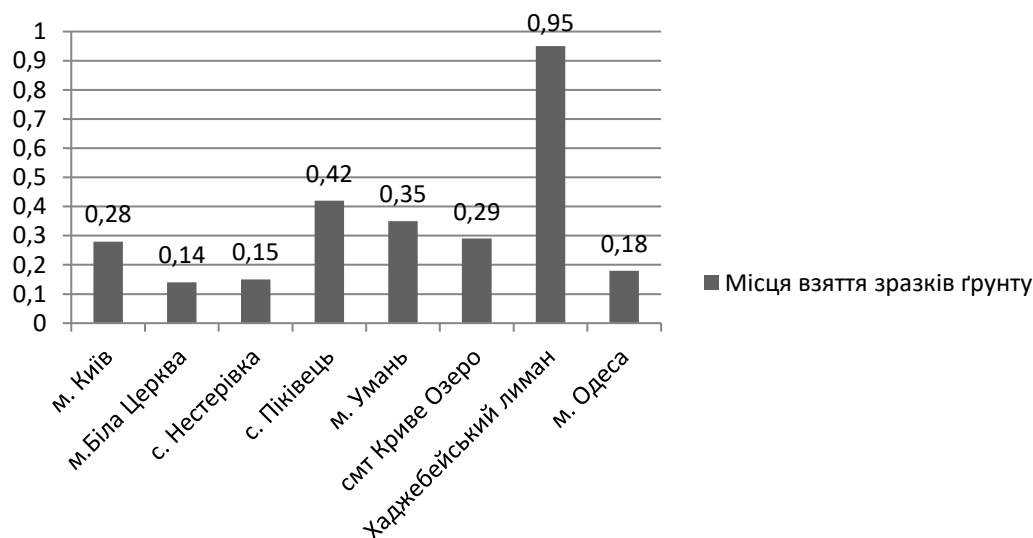


Рис. 3.3. Вміст кадмію у ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено автором

Кадмій взаємопов'язаний із цинком, та має схожі хімічні властивості. На досліджуваних ділянках спостерігається тенденція щодо зменшення вмісту кадмію у ґрунті від джерела забруднення. Однак порівнявши результати дослідження за 2016-2019 роки на цій ділянці вміст кадмію збільшився у кілька разів, але не перевищив ГДК. Це пояснюється тим, що Cd зосереджений у ґрунті

як розсіяний елемент, який легко акумулюється та перерозподіляється у ґрунтах.

Гранично допустима концентрація рухомої форми міді у ґрунті дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса становить 3,0 мг/кг (рис. 3.4).

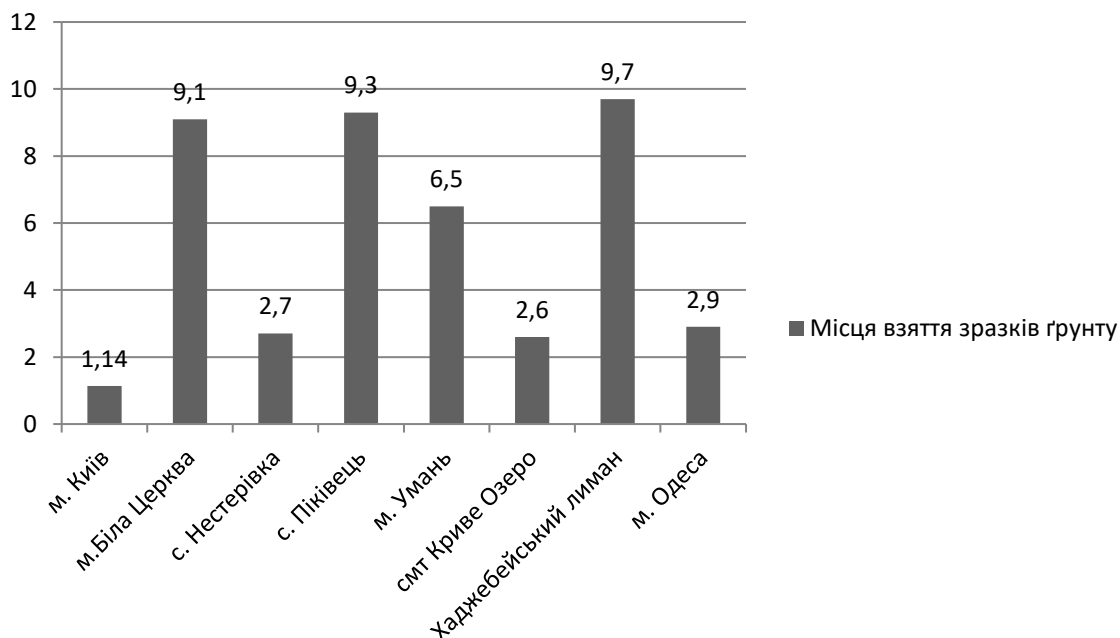


Рис. 3.4. Вміст міді у ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено автором

За результатами досліджень кількість міді в ґрунтах всіх натурних ділянок коливається від 0,13 – 0,63 мг/кг, що є нормою (табл. 3.2). У більшості випадків мідь накопичується у суглинкових та піщаних ґрунтах, які є фоновими в дорожній ландшафтно-інженерній системі Київ – Одеса. Спостерігається зменшення кількості вмісту міді від джерела забруднення. Зокрема зменшення вмісту важкого металу від автомобільної дороги, має натурна ділянка поблизу с. Піківець (Черкаська обл.). На відстані 5 метрів від полотна автодороги кількість міді в ґрунті 0,55 мг/кг, однак уже на відстані 10 метрів показник сягає 0,33 мг/кг, а на 15 метрів, вміст міді у ґрунті становить 0,18 мг/кг, що не впливає на функціонування рослин та біоти. Дослідження вмісту міді у ґрунті на дорожній ландшафтно-інженерній системі Київ – Одеса за 2016-2019 роки показали, що кількість цього хімічного елементу зменшується на всіх натурних ділянках. Це пояснюється тим, що основна кількість міді зосереджується у 5 метрівій смузі, тут простежується залежність



Таблиця 3.2

**Вміст міді (Cu) в ґрунтах придорожньої смуги дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса\***

№п/п	Назва локальної ділянки	Відстань від джерела забруднення, полотна дороги, автотраси, в м	Концентрація важкого металу, мг/кг	Середнє значення	ГДК
1	м. Київ	5	0,26	0,24	3,0
		10	0,25		
		15	0,23		
2	м. Біла Церква	5	0,17	0,15	
		10	0,14		
		15	0,14		
3	с. Нестерівка	5	0,16	0,15	
		10	0,17		
		15	0,14		
4	с. Піківець	5	0,55	0,35	
		10	0,33		
		15	0,18		
5	м. Умань лист конюшини	5	0,51	0,50	
		10	0,57		
		15	0,43		
6	смт Криве Озеро	5	0,28	0,22	
		10	0,26		
		15	0,13		
7	Хаджебейський лиман	5	0,58	0,56	
		10	0,63		
		15	0,48		
8	м. Одеса	5	0,22	0,26	
		10	0,29		
		15	0,27		

\*Складено автором

зменшення показника важкого металу від джерела забруднення.

Аналізуючи вплив автотранспорту на придорожні смуги, варто зазначити, що вплив є значним. В якості основних чинників, що впливають на величину забруднення, виділено інтенсивність руху автотранспорту, швидкість потоку автомобілів і тривалість зупинок (на перехрестях, з'їздах з автотрас і зупинках, величини забруднення збільшуються в рази), рельєф місцевості, гранулометричний склад ґрунту, характер рослинного покриву, облаштування автодоріг (наявність захисних смуг, парканів тощо).

Залежно від вмісту важких металів у ґрунті примагістральних смуг ДЛІС «Київ – Одеса» нами встановлено чотири зони: інтенсивного забруднення (0-5 м від полотна дороги); середнього забруднення (5-10 м); слабого забруднення (10-15 м) та відносно чиста (понад 20 м від полотна автомагістралі) (рис. 3.5).

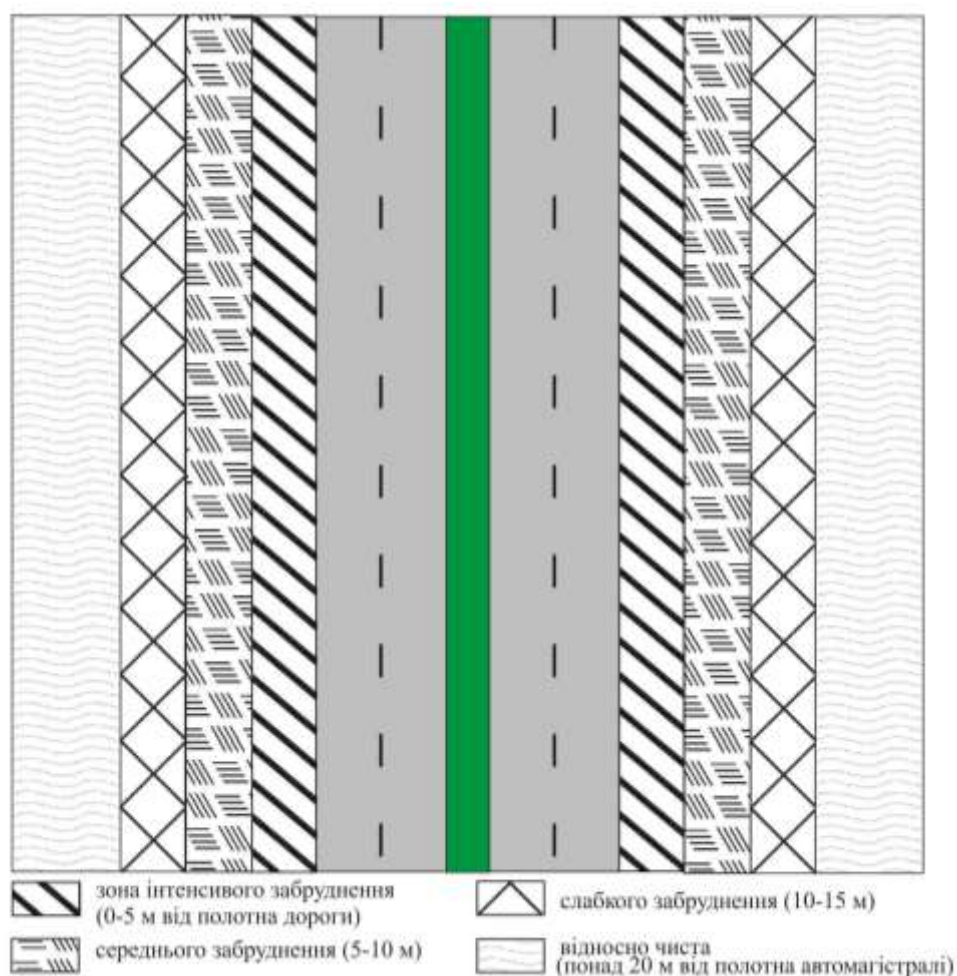


Рис. 3.5. Зони забруднення ВМ ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено автором

На ВМ досліджено сніговий покрив у придорожній смузі ДЛІС Київ – Одеса [80]. Забруднення снігового покриву відбувається у два етапи. Перший етап включає утворення сніжинок та поєднання їх зі шкідливими елементами у межах хмари, і випадання власне снігу вже із забруднюючими компонентами. Другий етап – це безпосередній вплив на відносно чистий сніг навколишніх чинників, таких як автомобільний транспорт, підприємства чорної та кольорової металургії, засобів проти ожеледиці та інше. Всі ці чинники збагачують сніг хімічними елементами. В законодавстві України відсутні державні стандарти вмісту хімічних речовин, а також важких металів у сніговому покриві, який піддається впливу зовнішніх чинників. При аналізі талого снігу можливе використання методик, які прирівнюються для якості води. Основним нормативним документом у дослідженні є СанПин 4630-88 санітарні правила і норми поверхневих вод від забруднення [55].

Для визначення важких металів використовували ГОСТ4011-72 п.2; хлоридів ГОСТ 4245-72 п.2; сульфатів ГОСТ 4389-72 п.3; аміаку ГОСТ 4192-82 п.3; нітратів ГОСТ 18826-73 п.3; фториди ГОСТ 4386-89 варіант а; нітриту ГОСТ 4192-82 п.4; мідь ГОСТ 4388-72 п.2; марганець ГОСТ 7974-72 п.3; мутність та осад ГОСТ 3351-74 п.5; сухий залишок ГОСТ 1164-72; кальцій, магній, нафтопродукти та феноли були досліджені за методикою Ю. В. Новікова «Методи дослідження води у водоймах» [131].

Для визначення хімічних елементів у сніговому покриві застосовано різні методи: сульфати – визначали турбідиметричним; кольоровість, нітрати, нітриту, аміак та каламутність – фотоколометричним; вміст хлоридів, кисню та лужність визначали титрометричним; завислі речовини – гравіметричним методом; рН середовище – методом прямої потенціометрії; важкі метали досліджено методом атомно-абсорбційної спектрометрії згідно МВВ 31-497058-015-2003 [147].

Дорожна ландшафтно-інженерна система «Київ – Одеса» знаходиться у межах двох фізико-географічних зон: лісостепової та степової. Таке просторове розташування сприяє різноманіттю кліматичних показників, зокрема й тих, що

впливають на формування снігового покриву дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса. Сніговий покрив в деякі роки може формуватись від 20-30 до 130-160 днів, середня тривалість снігового покриву становить 60-70 днів із висотою 12-15 см [180, с.159-169]. За цей період відбувається накопичення на поверхні снігу хімічних елементів і при додатних температурах сніг разом із палюючими розчиняється, вода потрапляє у ґрунт – відбувається обмін у системі: сніг – вода – ґрунт – рослина.

Для дослідження хімічних елементів у сніговому покриві обрано 7 натурних ділянок, які безпосередньо прилягають до автотраси Київ – Одеса (рис. 3.6).

Перша локальна ділянка знаходиться біля в'їзду в м Київ (Київська обл.); друга поблизу м. Біла Церква (Київська обл.); третя знаходиться в околицях с. Нестерівка (Черкаська обл.); четверта поблизу с. Піківець (Черкаська обл.); п'ята неподалік м. Умань на розвилці лист конюшини (Черкаська обл.), де перетинається дорога міжнародного значення Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка із автотрасою М – 05; шоста ділянка розташована поблизу смт Криве Озеро на розвилці лист конюшини де перетинаються автотраса М – 05 із автодорогою регіонального значення Р – 75 (Слобідка – Балта – Криве Озеро – Первомайськ – Доманіка – Олександрівка); сьома ділянка знаходиться при в'їзді до м. Одеса. Зразки снігу відбирали на глибині 0-10 см із п'ятикратною повторюваністю, у скляну тару із підписаними етикетками, на відстані 5-10 м від полотна автодороги. Аналізи виконано в Уманському міськрайонному відділі ДУ «Черкаський ОЛЦ МОЗ України» та Черкаській філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». Загальне розташування досліджуваних ділянок на відстані 50-70 км одна від одної дало змогу зафіксувати зміни накопичення важких металів у сніговому покриві та дозволило провести моніторинг якості снігу на різних ділянках автодороги Київ – Одеса. Зими під час дослідження були сніжними та морозними, що дало можливість провести збір проб снігу у другій половині лютого на початку березня. За результатами показників досліджень хімічного складу води у зразках було виявлено такі



Рис. 3.6. Ділянки взяття зразків снігового покриву\*

\*Складено автором

елементи: важкі метали (Cu, Mg та Fe), кальцій (Ca), магній (Mg), хлориди (Cl-), сульфати (SO<sub>4-2</sub>), аміак (NH<sub>3</sub>), нітрати (NO<sub>3-</sub>), фториди, нітрити (NO<sub>2-</sub>) та марганець (Mn) [131].

До важких металів (ВМ) віднесено групу хімічних елементів, які важчі за залізо (за атомною масою у 2,0 – 3,7 раза та за густиною 1,1 – 1,7 раза). У сніговому покриві представлені такі важкі метали як: цинк, мідь та залізо. В аналізах знайдені хімічні елементи важких металів, які відносяться до першого та другого класів небезпеки (табл. 3.3) та є одними з головних поллютантів навколишнього середовища.

Таблиця 3.3

**Вміст міді (Cu) в сніговому покриві дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса\***

№п /п	Назва локальної ділянки	Відстань від джерела забруднення, полотна дороги, автотраси, в м	Концентрація важкого металу, мг/кг	Середнє значення	ГДК
1	м. Київ	5	0,05	0,05	1,0
		10	0,05		
		15	0,04		
2	м. Біла Церква	5	0,002	0,002	
		10	0,002		
		15	0,002		
3	с. Нестерівка	5	0,05	0,03	
		10	0,05		
		15	0,01		
4	с. Піківець	5	0,05	0,03	
		10	0,03		
		15	0,02		
5	м. Умань, лист конюшини	5	0,04	0,03	
		10	0,03		
		15	0,03		
6	свт Криве Озеро	5	0,002	0,002	
		10	0,002		
		15	0,002		
7	м. Одеса	5	0,05	0,04	
		10	0,04		
		15	0,03		

\*Складено автором

На досліджуваній території у всіх зразках снігового покриву (тала вода) вміст ВМ знаходяться нижче норми ГДК. Найменші показники зосереджені поблизу м. Біла Церква та смт Криве Озеро. Найвища кількість міді у сніговому покриві знаходиться поблизу в'їздів до міста Київ та Одеса, що пояснюється великою інтенсивністю руху автотранспорту на цих ділянках.

На окремих ділянках детальніше досліджено сніговий покрив за вмістом хімічних елементів: хлориди (Cl<sup>-</sup>), сульфати (SO<sub>4-2</sub>), аміак (NH<sub>3</sub>), нітрати (NO<sub>3</sub>), фториди, нітроти (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) та марганець (Mn) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

### Хімічний склад снігового покриву автодороги М – 05\*

Назва ділянки	рН	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	Головні іони, мг-екв/дм <sup>3</sup>					
			SO <sub>4-2</sub>	Cu	Ca	Mg	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
м. Умань, лист конюшини, Черкаська область)	8,45	0,61	4,8	0,002	8,0	1,2	7,0	2,25
с. Піківець, (Черкаська обл.)	7,34	0,50	6,5	0,002	2,0	1,2	12,0	2,39
смт Криве Озеро, (Миколаївська обл.)	7,76	0,55	0,9	0,002	4,0	1,2	15,0	2,25

\*Складено автором

Як видно з таблиці найбільш забруднена ділянка ДЛІС «Київ – Одеса» знаходиться у м. Умань, на розв'язці «лист конюшини», де перетинається дорога міжнародного значення Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка із автотрасою М – 05, і навантаження транспортними засобами є подвійне.

На фонових ділянках кількість заліза у сніговому покриві достатньо мала та знаходиться в межах норми ГДК. Вміст магнію у сніговому покриві на всіх

фонових ділянках у межах норми, та не перевищує ГДК. Кальцій у сніговому покриві змінює свої показники від 8,0 до 2,0 мг/дм<sup>3</sup>. Найбільший показник становить у Київській області поблизу м. Біла Церква. Це пояснюється тим, що на околицях цього міста розташований завод з виробництва шин та гумово-технічних виробів. Всі відпрацьовані хімічні елементи із заводу переносяться повітряними масами та осідають у приміській території. Також на підвищення кальцію у сніговому покриві впливають вихлопні гази автотранспорту. Значна кількість іонів хлору на всіх ділянках дослідження пояснюється застосуванням у зимовий час засобів проти ожеледиці, таких як пісково-сольової суміші – (15% солі та 85% піску разом із відсівом). Так як ділянки поблизу м. Умань лист конюшини та смт Криве Озеро розташовані на розв'язці автомобільних доріг міжнародного та регіонального значення, вимоги для проїжджої частини у зимовий період підвищені, і дорожні служби обробляють автодороги посипковою дорожньою сумішшю у більшій кількості. Збільшення кислотних залишків спостерігається у м. Умань на розвилці лист конюшини. Значний вміст SO<sub>4-2</sub> пояснюється тим, що потік автотранспорту прямує не лише автотрасою М– 05 та М – 12, але є в'їзд у місто де наявний підйом, а також функціонує блок пост ДАІ на якому встановлена мінімальна швидкість 50 км/год, і кількість шкідливих речовин при гальмуванні та розгону автомобіля збільшується. Найменша кількість шкідливих речовин спостерігається на розвилці «лист конюшини» автодороги М – 05 та дороги Р – 06 поблизу смт Криве Озеро. Зумовлено це тим, що рух є хоч й інтенсивним, однак неперервний і викиди із автомобіля значно менші ніж при підйомі чи розгоні автомобіля. Показники аміаку, нітритів, фенолів марганцю, нафтопродуктів становлять норму відповідно до ГДК. У всіх пробах снігу середовище нейтральне, лише на першій ділянці середовище близьке до лужного.

Значне накопичення важких металів спостерігається у сільсько-господарській продукції, яку вирощують безпосередньо біля придорожніх смуг ДЛІС «Київ – Одеса». Досліджено сільськогосподарські культури на вміст



нітратів, міді та миш'яку. У зразках полуниці, ділянка якої розташовувалась у 10 метрах від полотна автодороги було зафіксовано мідь із перевищенням ГДК в 1,5 рази; нітрати та миш'як знаходились в межах норми, але близькі до перевищення ГДК. Далі у 50 метрові зоні кількість цих хімічних елементів зменшувалась, що зумовлено їх віддаленням від джерела забруднення (рис. 3.7).

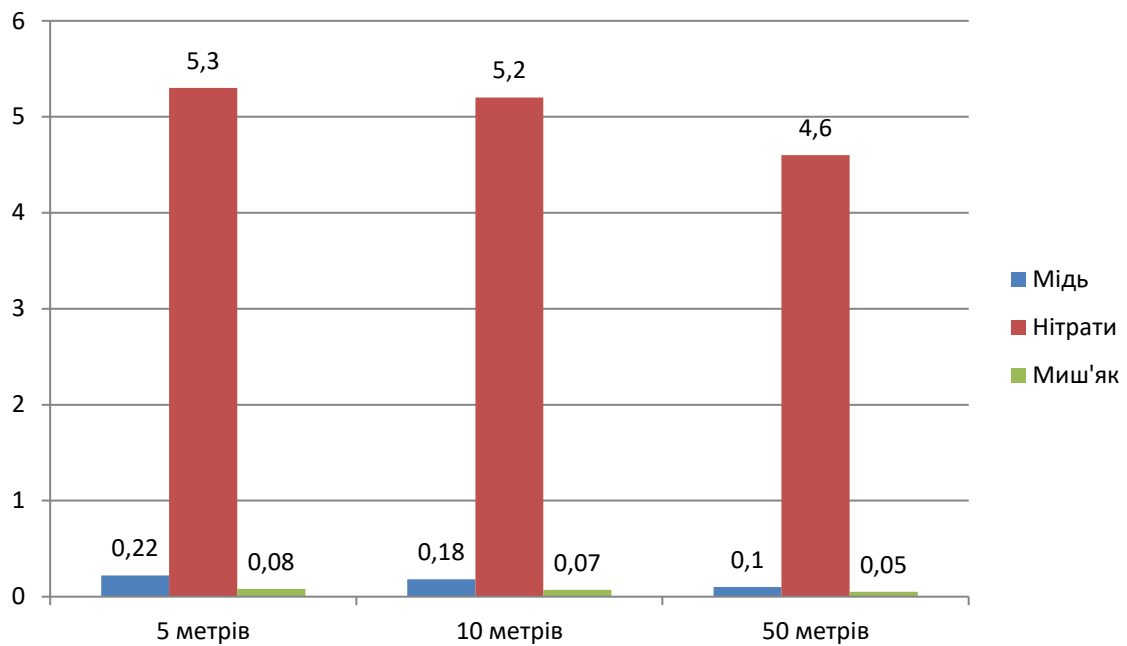


Рис. 3.7. Вміст хімічних елементів у сільськогосподарські продукції придорожніх смуг ДПС Київ – Одеса\*

\*Складено автором

Сполуки важких металів забруднюють не лише ґрунти але і придорожню рослинність. Найбільш шкідливо впливає на рослинність мідь, тому цей елемент був досліджений першочергово (рис.3.8), (табл. 3.5).

Вміст міді у рослинах залежить також від материнської породи (у земній корі середній вміст – 24-55 мкг/г) та різноманітних зовнішніх чинників. Надлишок та недостача міді у рослинах зумовлює різні хвороби. Так як різні види рослин володіють неоднаковою здатністю поглинати і накопичувати важкі метали було обрано різні породи дерев: акація біла (*Robinia pseudoacacia*), ліщина звичайна (*Corylus avellana L.*) та ялина європейська (*Picea exedra Link*). Для достовірності експерименту зразки рослинності відбирали з різних сторін та висоти крони на придорожній смузі ДПС «Київ – Одеса» в околицях м. Умань.

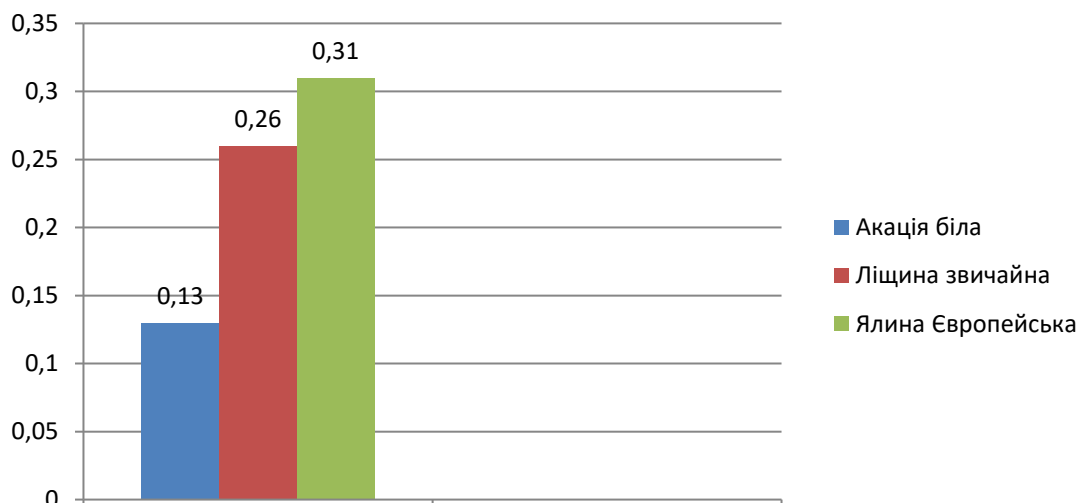


Рис. 3.8. Вміст міді у придорожній рослинності ДЛІС Київ – Одеса\*

\*Складено автором

Листки протирали вологим фільтрувальним папером від пилу. Рівень вмісту міді у листках визначали полярографічним методом, хвої – атомно-адсорбційним методом. Отримані результати порівнювали із ГДК та фоновими ділянками (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Вміст міді у рослинах на забруднених (1) та фонових (2) ділянках\***

Види рослин	Частина рослини	Вміст міді	
		1	2
Акація біла ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	Листя	13	3
Ліщина звичайна ( <i>Corylus avellana</i> L.)	Листя	26	3
Ялина європейська ( <i>Picea exedra</i> Link)	Хвоя	31	3

\*Складено автором

За результатами досліджень було встановлено, що всі зразки рослин знаходяться на гранично допустимому рівні. Найвищий показник вмісту важких металів має *Picea exedra* Link, це дає можливість стверджувати, що цей вид деревини має здатність накопичувати у 2 рази більше важких металів у порівнянні із іншими рослинами. На відміну від ялини європейської (*Picea exedra* Link)

акація біла (*Robinia pseudoacacia*) краще акумулює важкі метали в однакових умовах, та підходить для висадки у придорожній смузі. Цинк не є основним забруднювачем рослинної продукції, вирощеної у придорожній смузі, так як у досліджуваному матеріалі концентрація Zn знаходиться на рівні значно нижчому за гранично допустиму.

Аналіз вітчизняних та зарубіжних досліджень геохімічних властивостей дорожніх ландшафтів і наші вишукування у межах території ДЛІС «Київ – Одеса» дають можливість зробити висновок, що здебільшого не має потреби проводити суцільні геохімічні заміри, а достатньо лише провести детальні дослідження на натурних характерних для ДЛІС ділянках. Загальні закономірності накопичення й міграції важких металів у дорожніх ландшафтно-інженерних системах та прилеглих до них територіях зберігаються. Врахування цих закономірностей та результати геохімічних досліджень ДЛІС «Київ – Одеса» дали можливість у структурі останньої виділити дорожні ландшафтно-геохімічні відрізки, вузли а також аномальні ділянки.

*Дорожній ландшафтно-геохімічний відрізок* – це лінійно витягнуті частини автодороги разом із прилеглими примагістральними смугами, на ділянках яких подібний вміст хімічних елементів. Вони формують геохімічну основу ДЛІС Київ – Одеса, за площами і розповсюдженням переважають.

*Дорожні ландшафтно-геохімічні вузли* – це місця перетину головної дороги із іншими, а також місця дорожніх розв'язок та місця сполучення із іншими видами транспорту. В порівнянні із дорожніми ландшафтно-геохімічними відрізками, геохімічні вузли займають меншу площу і мають зазвичай точкове поширення. Вміст важких металів у геохімічних вузлах відрізняється від геохімічних відрізків, спостерігається зміна від максимального накопичення важких металів поблизу полотна автодороги до відносно чистої зони (20 м від полотна автодороги). У межах ДЛІС Київ – Одеса функціонують Київський, Білоцерівський, Жашківський, Уманський, Благовіщенський, Кривоозерський, Любашівський та Одеський вузли.

Дорожні ландшафтно-геохімічні аномальні ділянки – це частина геохімічного вузла або відрізка, на території яких вміст хімічних елементів суттєво перевищує гранично допустимі норми. Території аномальних ділянок не співпадають із поширенням важких металів у дорожніх ландшафтно-геохімічних вузлах або відрізках, та займають значно менші площі. У межах ДЛІС Київ – Одеса виділено поки що одну аномальну ділянку поблизу м. Умань на розв'язці автодоріг М – 05 та М – 12. Тут подвійне транспортне навантаження й концентрація важких металів у 2-4 рази перевищує показники ГДК.

### **3.2. Геофізичні та інші аспекти функціонування дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса**

У порівнянні з геохімічними, геофізичним властивостям приділено значно менше уваги. Не є виключенням і ДЛІС Київ – Одеса. Аналітичний огляд літературних джерел стосовно цієї проблеми показує, що з початку ХХІ ст. лише у кількох публікаціях [72, 181,187] частково задіта ця проблема. Проведені нами дослідження, інколи не за всіма вимогами (стандартами), дають можливість зробити висновок, що пізнання геофізичних властивостей ДЛІС «Київ – Одеса» є не менш важливими ніж пізнання геохімічних.

Геофізичні, як і геохімічні властивості ДЛІС «Київ – Одеса» формують безпосередньо дорога і транспорт, та її інфраструктура на фоні відповідних природних умов. Здебільшого, геофізичні властивості ДЛІС проявляються у вигляді негативних процесів і є забруднювачами. Серед геофізичних властивостей, що характеризують ДЛІС, зокрема Київ – Одеса, помітно виокремлюються акустичні, і в першу чергу звуко-шумове забруднення.

*Акустика ДЛІС.* Різні звуки (звуковий фон) ДЛІС «Київ – Одеса» формують навколо неї своєрідну притаманну лише їй *акустичну зону*. Її формування визвано розповсюдженням в дорожніх екозонах енергії коливання різної частоти (від тисячної долі Гц до десятків ДБа). Джерелами забруднення є коливання, що

виникають при ударі, терті, сковзанні твердих деталей, витіканні рідини і газів (шум, вібрація), генерації, передачі й використанні електроенергії тощо.

У зонах акустичного забруднення особливо виділяється й визначає її межі шумо-звукове забруднення. Шум – будь-який небажаний звук або сукупність звуків, що несприятливо впливає на організм людини (діапазон від 20 до 20000 Гц). У ДЛІС сукупність різних шумо-звукових джерел формує так звані *звукові поля*. Зона їх впливу залежить від кількості й типу автотранспорту, структури придорожніх лісових смуг, погоди тощо й має межі від 0,2 до 3-4 км.

У межах ДЛІС «Київ – Одеса» основними джерелами техногенного (акустичного) забруднення є рух автомобільного транспорту, промислові підприємства, автомайстерні, гаражі та автозупинки. Вимірювання рівня шуму на натурних ділянках ДЛІС «Київ – Одеса» проведено упродовж 2017-2020 років. Середні показники представлені у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

**Загальна характеристика транспортного потоку та рівня шуму ДЛІС  
Київ – Одеса\***

п/п	Склад транспортного потоку, %			Інтенсивність руху за годину	Швидкість руху	Еквівалентний рівень шуму дБА
	Легкові	Вантажні	Автобуси			
1	79,5	11,5	9,0	902	100	95
2	82,4	11,6	6,0	543	100	86
3	83,5	8,0	8,5	304	100	74
4	75,8	13,1	11,1	286	100	63
5	79,7	10,4	9,9	698	100	90
6	84,0	8,2	7,8	458	100	67
7	76,2	13,2	10,6	682	100	71
8	65,5	19	15,5	864	100	94

\*Складено автором

Вимірювання показника шуму проводили на відстані 7,5 м від полотна автодороги за ДБН В1.1.-31:2013. Найвищий показник шуму становив у м. Київ та

м. Одеса від 94-95 дБА, у м. Біла Церква та м. Жашків показник сягає 86-85 дБА. Поблизу м. Умань (Черкаська обл.), рівень шуму становив 92 дБА, шумове навантаження на приміагістральних територіях знаходиться в межах норми, однак має високе значення (рис. 3.9). Шумозахисні екрани встановлюються на мінімально допустимій відстані від полотна автодороги при дотриманні всіх вимог безпеки руху.

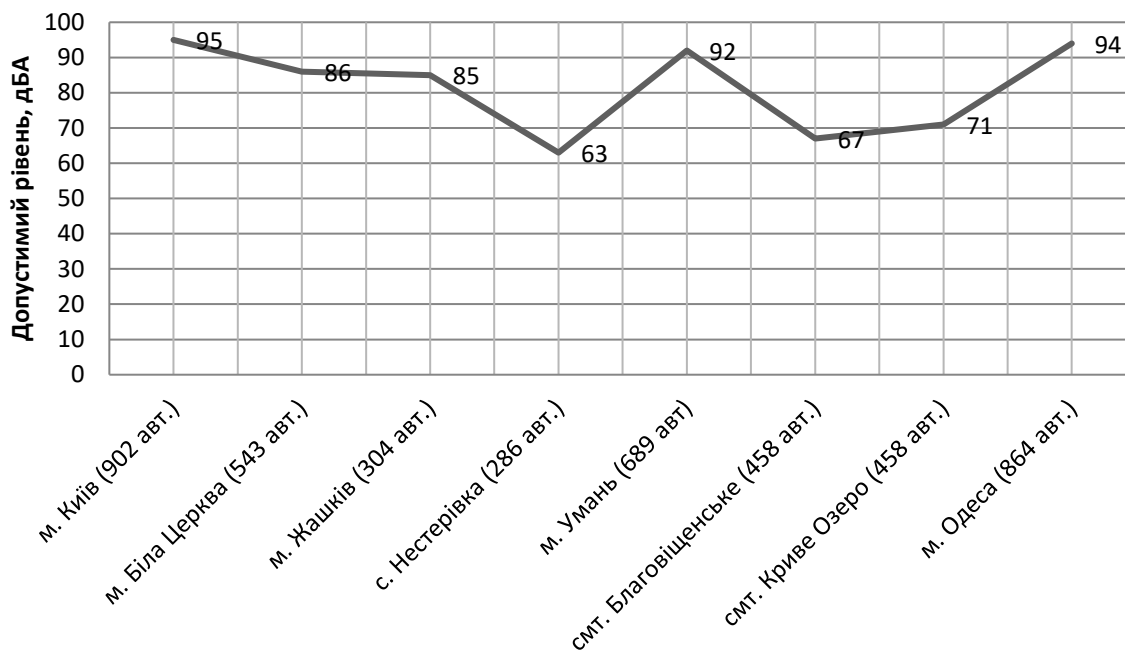


Рис. 3.9. Еквівалентний шум на автомагістралі Київ – Одеса\*

\*Складено автором

*Світловий вплив* – сумісна дія на ДЛІС та прилеглі території світлових джерел транспорту та інфраструктури. Цей геофізичний чинник діє переважно в темний період доби. Впливає не лише на характер функціонування ДЛІС та діяльність людей, але й на життя біоти дорожніх ландшафтів. Саме штучне освітлення дорожніх ландшафтів призводить до найбільших (70-76% від загальної кількості) втрат комах, птахів, земноводних і хребетних тварин. Екологічні наслідки негативного впливу світла пізнані поки що недостатньо, однак їх небажаність сумнів не викликає.

*Дорожній пил.* Це надзвичайно складна суміш речовин зносу дорожнього покриття, автомобільних коліс, відпрацьованих газів та болота, що заноситься над

дорогою до висоти 20-30 і більше метрів й переноситься вітром на віддаль від десятків до сотень кілометрів.

Хімічний склад та кількість пилу залежать від матеріалів дорожнього покриття. Найбільша кількість пилу утворюється на ґрунтах та гравійно-щебнистих дорогах, що примикають до ДЛІС. На ґрунтовому типі дороги пил складається на 90% з кварцевих частинок, решта – оксиди алюмінію, заліза, кальцію; на гравійно-щебенистих – здебільшого з діоксиду кремнію. Валовий викид порошу на автомобільних дорогах без капітального покриття (ґрунтових загального користування, гравійних із щебеню) складає більше 56 тис т на рік. На дорогах з асфальтобетонним покриттям до складу пилу додатково входять речовини бітумних матеріалів, фарби або пластмас від дорожніх ліній тощо.

*Вібрація* – особлива проблема ДЛІС «Київ – Одеса», що виникає в результаті руху важких грузових автомобілів. Ця проблема досліджена поки що мало. Вібрація від автотранспорту негативно впливає на стійкість інженерних споруд мостів і дамб, може спровокувати такі негативні явища, як зсуви, обвали, опливини, скорочує термін експлуатації житлових будинків і господарських споруд, пам'яток історії тощо.

*Температурний режим* покриття автомобільних доріг істотно впливає на експлуатацію автодороги. В залежності від кліматичних умов та складу автополотна залежить її нормальне функціонування. При температурі понад  $+28^{\circ}$  дорожнє полотно із бітуму розм'якшується під тиском колес автомобілів утворюючи колії і деформації різних рівнів, що у майбутньому спричинює руйнування дорожнього полотна. Температура дорожнього полотна визначається температурою поверхні ґрунту та впливом сонячної радіації, яка додатково нагріває асфальтобетон [104]. Температурний режим автотраси має чіткий сезонний характер. Влітку коливання температури автополотна становлять від  $+37^{\circ}$  до  $+48^{\circ}\text{C}$  у південній частині та  $33^{\circ}$ –  $40^{\circ}\text{C}$  у північній частині ДЛІС Київ – Одеса. В зимовий період небезпека утворення ожеледі виникає при температурах поверхні дороги в межах від  $-5$  до  $0^{\circ}\text{C}$  [104]. Реальна небезпека утворення ожеледі

(при одночасній наявності туману чи дощу) існує в період з листопада до березня протягом 4 – 7 днів на місяць.

### Висновки до розділу 3

Геохімічні властивості ДЛ постійно змінюються у просторі й часі, найактивніше впливають на довкілля та здоров'я людей, і потребують підвищеної уваги. Особливо це стосується важких металів. У дорожній ландшафтно-інженерній системі Київ – Одеса вміст важких металів у ґрунтовому, сніговому та рослинному покриві різноманітний. У ґрунтовому покриві важкі метали активно накопичуються, акумулюється лише кадмій, котрий самоочищається в ґрунті. Встановлено тенденцію зменшення кількості важких металів від джерела забруднення. На деяких натурних ділянках ДЛІС Київ – Одеса виділено аномальні ділянки, на яких вміст цинку та свинцю перевищував норму ГДК в 2-3 рази. Виділено 4 зони забруднення важкими металами: інтенсивного забруднення (0-5 м від полотна дороги); середнього забруднення (5-10 м); слабого забруднення (10-15 м) та відносно чиста (понад 20 м від полотна автомагістралі). У сніговому покриві майже всі важкі метали перевищували встановлені норми. Вміст Cd перевищує норму ГДК у кілька разів на всіх натурних ділянках; вміст Fe перевищив ГДК на деяких натурних ділянках, однак найбільша його кількість спостерігалась у с. Нестерівка на відстані 5 м від дороги та становила 3,95 мг/л, що є підставою включення цієї ділянки до аномальних зон. Виявлено чітку закономірність до розсіювання Fe у залежності від відстані до джерела забруднення. На відмінну від ґрунтового та снігового пориву рослинний покрив найменш залежить від впливу важких металів. Встановили, що у деревних рослинах та сільськогосподарській продукції, з примігстральної зони вміст важких металів у всіх зразках на рівні значно нижчому за гранично встановлений. Геофізичним властивостям ДЛІС Київ – Одеса приділено менше уваги, частково розглянуто акустичні (звуко-шумові), світлові та вібраційні процеси.

Результати дослідження опубліковано в статтях [79, 80, 81, 82].



## РОЗДІЛ 4

### ОПТИМІЗАЦІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ДОРОЖНЬОЇ ЛАНДШАФТНО-ІНЖЕНЕРНОЇ СИСТЕМИ «КИЇВ – ОДЕСА»

#### 4.1. Розбудова придорожніх лісосмуг дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса: проблеми, їх вирішення та перспективи

Сучасна розбудова дорожніх ландшафтно-інженерних систем, особливо таких як Київ – Одеса, в уже наявній й частково збалансованій структурі ландшафтних комплексів лісостепу й степу України, суттєво активізує парадинамічні взаємозв'язки, що проявляються здебільшого через негативні геолого-геоморфологічні, гідрокліматичні, біохімічні, геофізичні та інші процеси і явища. Г. І. Денисик та О. М. Вальчук зазначають: «Складається хоч і типова, але парадоксальна ситуація. З господарського погляду сучасна автомобільна дорога – це складна система технічних споруд, що призначені забезпечити високі швидкості, інтенсивний та безперервний рух. Необхідність та господарське значення цієї системи безсумнівне. З еколого-ландшафтознавчого погляду дорожні ландшафти, особливо ДЛІС – одні з найбільш потужних джерел забруднення довкілля й прояву різноманітних антропогенних процесів» [72, с. 123].

Аналітичний огляд наявної за минулі 30 років літератури, серед якої переважає література екологічного, «дорожнього» й рідше ландшафтознавчого спрямування, а також наші польові дослідження показують, що основним засобом оптимізації небажаних процесів було, є і, мабуть, в найближчому майбутньому буде, озеленення доріг (як ландшафтних систем) й удосконалення доріг та роботи транспорту (як господарських систем). Останнє не є предметом нашого дослідження, тому господарську складову будемо розглядати лише частково.

Озеленення доріг – це здебільшого створення захисних повздожніх лісосмуг. Їх призначення – затримувати сніг і пісок, які можуть занести дорожнє полотно. Насадження мають також вітроломне, водорегулююче й естетичне

значення. Більше того, дослідження проведені в Німеччині й США, показали, що на озелених дорогах значно менше буває аварій. Це пов'язано зі сприятливим впливом зелені, зеленого кольору на психіку людей, на внутрішньоочний тиск, слух та кругообіг, й, нарешті, рослини вздовж доріг затримують комплекс шкідливих речовин, що викидаються автомобілями. Усе разом й свідчить на користь озеленення дорожніх ландшафтів і, на перший погляд, проблем тут не має бути. Однак, хоча практика створення придорожніх лісових захисних смуг нараховує не одне століття, до цього часу немає чіткої відповіді на питання, якими вони мають бути. На наш погляд, це питання так і залишиться невирішеним, якщо до створення придорожніх лісосмуг будуть підходити традиційно: аби лише насадити, щоб рослини затримували шкідливі речовини, сніг, «гасили» шум, та щоб дороги були більш менш гарними. Польові ландшафтно-екологічні дослідження ДЛІС Київ – Одеса підтверджують реальність оптимізаційних підходів розроблених окремими науковцями, щодо поліпшення сучасного стану ДЛІС. Серед них на особливу увагу заслуговують підходи ґрунтовані на *врахування випереджаючого розвитку ДЛІС* та необхідності розбудовувати придорожні лісосмуги з *обов'язковим врахуванням специфіки наявної ландшафтно-екологічної структури*. Застосувати ці підходи дають можливість наявні перспективні плани, проекти, схеми розвитку господарства загалом й дорожнього зокрема. Сучасні дороги створені для задоволення лише сучасних проблем. Якщо через 5-10-15 років потреби зростуть, то перебудують (розширять, змінять покриття тощо) й дорогу, а заодно й знищать наявні придорожні лісосмуги і насадять нові. Фінансових можливостей для одночасної реконструкції доріг немає, тому їх реконструюють окремими ділянками. При цьому захисні лісосмуги створюють аби як, на більшості ділянок спрямлення доріг вони взагалі відсутні. Суцільне обстеження ДЛІС Київ – Одеса показало, що тут немає жодної ділянки, навіть стиковочних доріг від населених пунктів, де придорожні захисні смуги відповідали хоча б елементарним вимогам і не зазнавали б постійних реконструкцій (знищення часткового або повного) (додаток В).

В ідеальному варіанті для I категорії доріг, їх лісозахисна смуга має бути щонайменше 30 м в ширину (рис. 4.1). Основу придорожніх лісозахисних смуг формують довговічні деревні породи, які розміщують поряд у 2-3 ряди. Допоміжні породи мають бути найбільш пристосовані до поглинання шкідливих речовин, та розміщуватись ширше від основних деревних порід в 2 ряди [127]. Підлісок – щонайменше 2 м в ширину, та представлений низькорослими чагарниками до 1,5 м у висоту. Якщо пропорції не будуть дотримані, надмірна кількість рослин буде відволікати водіїв та спровокує дисбаланс, що призведе до дорожньо-транспортної пригоди.

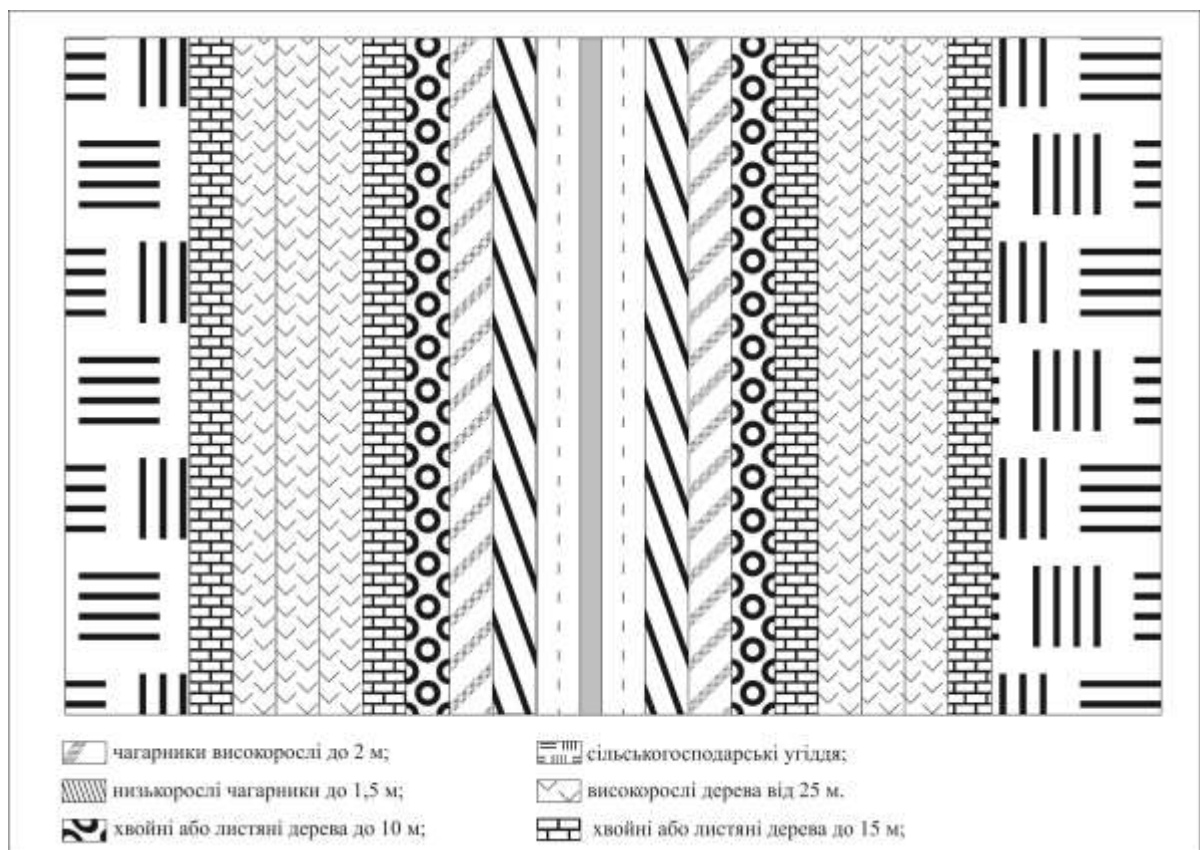


Рис. 4.1. Проект реконструкції придорожньої ділянки автодороги Київ – Одеса (ідеальний варіант)\*

\*Складено автором

Структура придорожньої смуги така: (ряди у напрямі від дороги): низькорослі чагарники до 1,5 м: самшит (*Viburnum*), дерен білий (*Cornus alba*); чагарники високорослі до 2 м: шипшина звичайна (*Rosa canina* L.), глід (*Crataegus*), бузина (*Sambucus*); хвойні або листяні дерева до 10 м: вільха сіра

(*Alnus incána*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*); високорослі дерева до 15 м: граб звичайний (*Carpinus*), бук (*Fagus*), липа (*Tilia*); високорослі дерева до 20 м: дуб звичайний (*Quercus*), горіх волоський (*Juglans regia*); високорослі дерева до 25 м: тополя (*Populus*), клен (*Acer L.*); високорослі дерева до 25 м: тополя серцелиста (*Tilia cordata*), в'яз малий (*Ulmus minor*), дуб звичайний (*Quercus*); високорослі дерева до 15 м: клен ясенелистий (*Acer negundo L.*), граб (*Carpinus*), береза (*Betula*), вільха (*Alnus*).

Поперечний профіль лісосмуги має такий вигляд: від польової сторони різке підвищення, потім лінія переходить у сталу висоту від 25 м із поступовим зниженням до автодороги. Крива формує трикутник із значним підняттям і формуванням вершини біля польових угідь, та поступовою кривою у бік до автодороги (рис. 4.2).

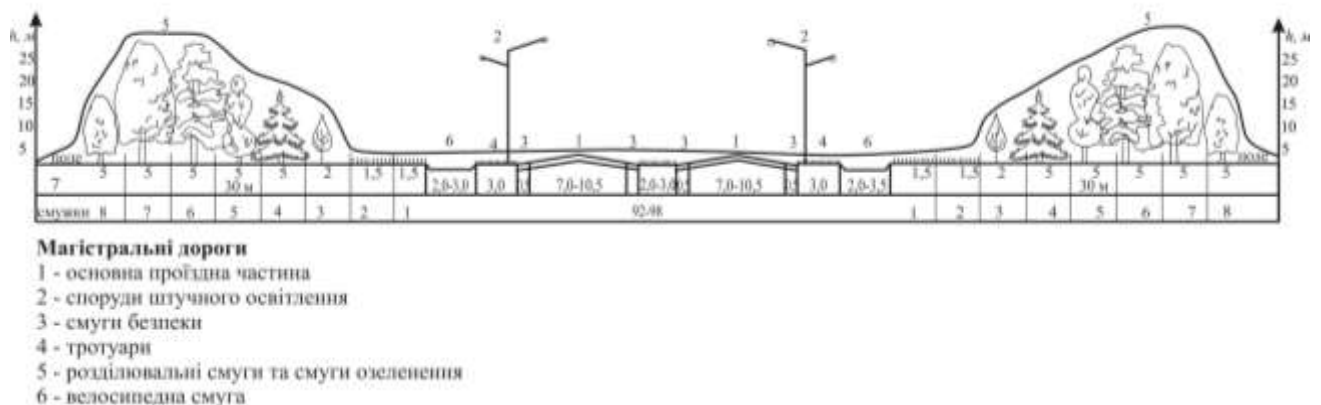


Рис. 4.2. Профіль реконструкції ділянки автодороги Київ – Одеса (ідеальний варіант)\*

\*Складено автором

Дорожна ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса простягається на 453,3 км у меридіональному напрямі, що спричиняє зміну кліматичних умов, рослинності, ґрунтів і тощо. Тому наявність єдиного варіанту оптимізації дорожньої ландшафтно-інженерної системи буде недостатньо [30, 46]. Для основних ділянок ДЛІС «Київ – Одеса» нами розроблено кілька індивідуальних проектів. Розглянемо проекти ділянки поблизу м. Київ, смт Маньківка, м. Умань та м. Одеса (рис. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10).

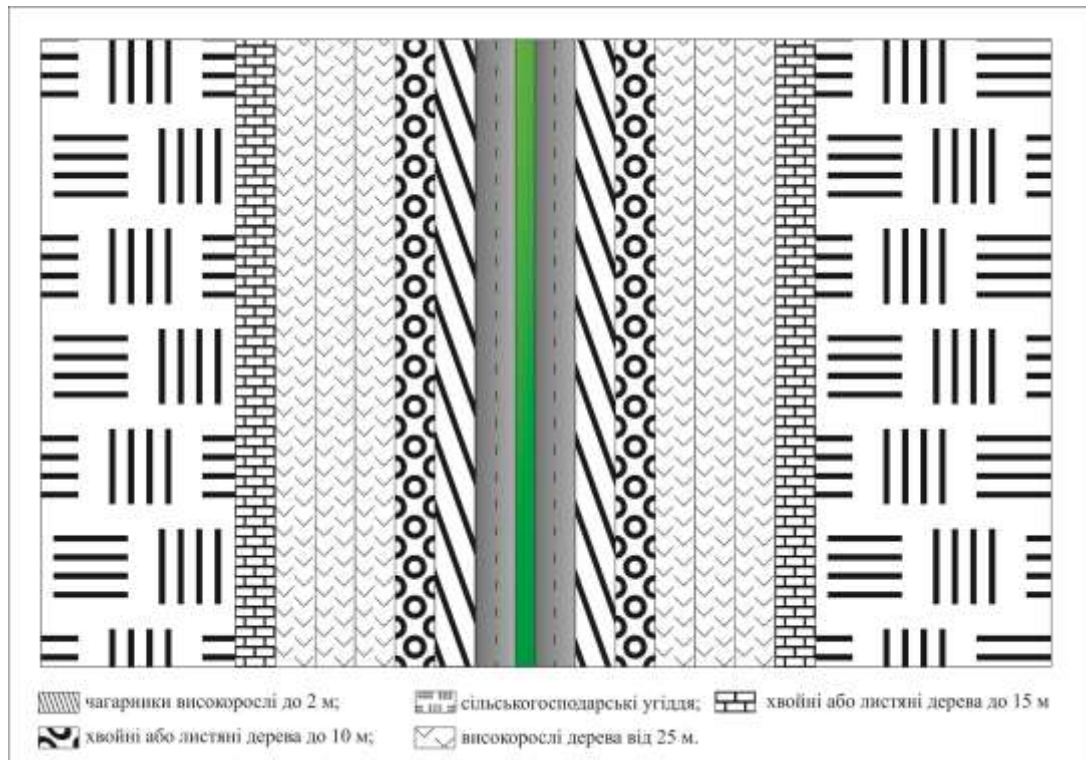


Рис. 4.3. Проект реконструкції придорожньої ділянки поблизу м. Київ\*

\*Складено автором

Для північної частини території у межах Київської та Черкаської обл., значну увагу приділено снігозахисній смузі. Проекти розроблені сумісно із автодорожньою експлуатаційною дільницею смт Маньківка та Уманською дочірньою філією «Укравтодор ДЕД 890».

Структура придорожньої смуги така: (ряди у напрямі від дороги): чагарникової рослинності до 2 м: шипшина звичайна (*Rosa canina* L.), глід (*Crataegus*), бузина (*Sambucus*); хвойні або листяні дерева до 10 м: вільха сіра (*Alnus incana*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*); четверта та п'ята смуги представлені високорослими породами дерев із кроною від 25 м: тополя серцелиста (*Tilia cordata*), в'яз малий (*Ulmus minor*), дуб звичайний (*Quercus*); шоста смуга представлена деревами висотою стовбура до 15м: граб звичайний (*Carpinus*), бук (*Fagus*), липа (*Tilia*).

Раціональний вид лісонасаджень формується в результаті великих та малих дерев. Функція смуги полягає в тому, щоб затримувати сніг та зменшувати пориви вітру. Загальна ширина придорожньої смуги становить 20 м: від дороги

1,5 м займають 2 ряди чагарників, наступні 1,5 метрів займають ряд низькорослих дерев, 15 м займають високорослі дерева і 2 м низькорослі дерева.

Поперечний профіль лісосмуги такий: від польової сторони поступове підвищення, потім лінія переходить у сталу висоту від 25 м із різким зниженням до автодороги. Крива формує трапецію із підняттям біля польових угідь, та різким зниженням у бік до автодороги (рис. 4.4).

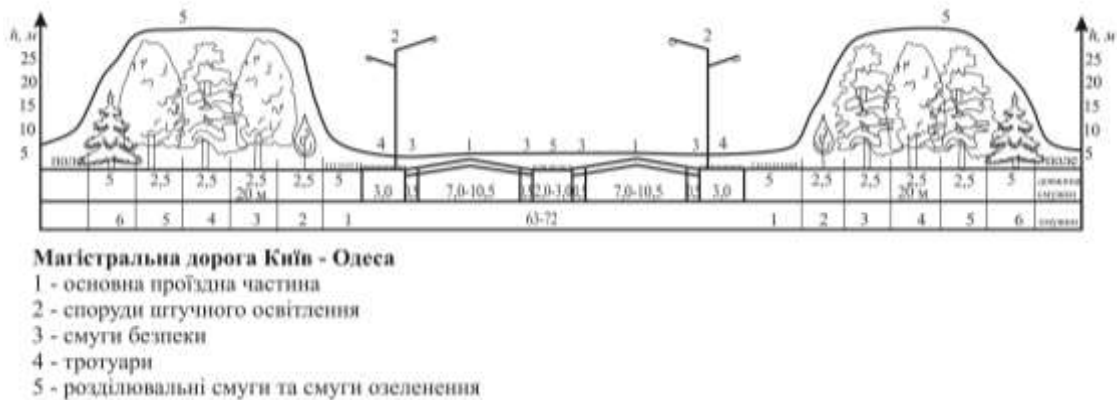


Рис. 4.4. Профіль реконструкції ділянки автодороги Київ – Одеса поблизу м. Київ\*

\*Складено автором

*Структура придорожньої смуги: (ряди у напрямі від дороги):* перша та друга смуги: низькорослі чагарники до 2 м висоти: дерен білий (*Cornus alba*), шипшина звичайна (*Rosa canina* L.), глід (*Crataegus*); третя смуга: хвойні або листяні дерева до 10 м: вільха сіра (*Alnus incana*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*); четверта і п'ята смуги представлені високорослими породами дерев із кроною від 25 м: тополя серцелиста (*Tilia cordata*), в'яз малий (*Ulmus minor*), дуб звичайний (*Quercus*); останню смугу складають дерева з висотою стовбура до 15 м: граб (*Carpinus*), береза (*Betula*), вільха (*Alnus*).

Непродувна смуга лісонасаджень формується в результаті великих та малих дерев, а також чагарникових насаджень у підліску. Функція смуги полягає в тому, щоб зменшувати пориви вітру та частково затримувати сніг. Загальна ширина придорожньої смуги становить 20 м: від дороги 5 м займають чагарники, наступні 2,5 метрів займає ряд низькорослих дерев, 10 м займають високорослі дерева, 2,5 м ряд низькорослих дерев (рис. 4.6).

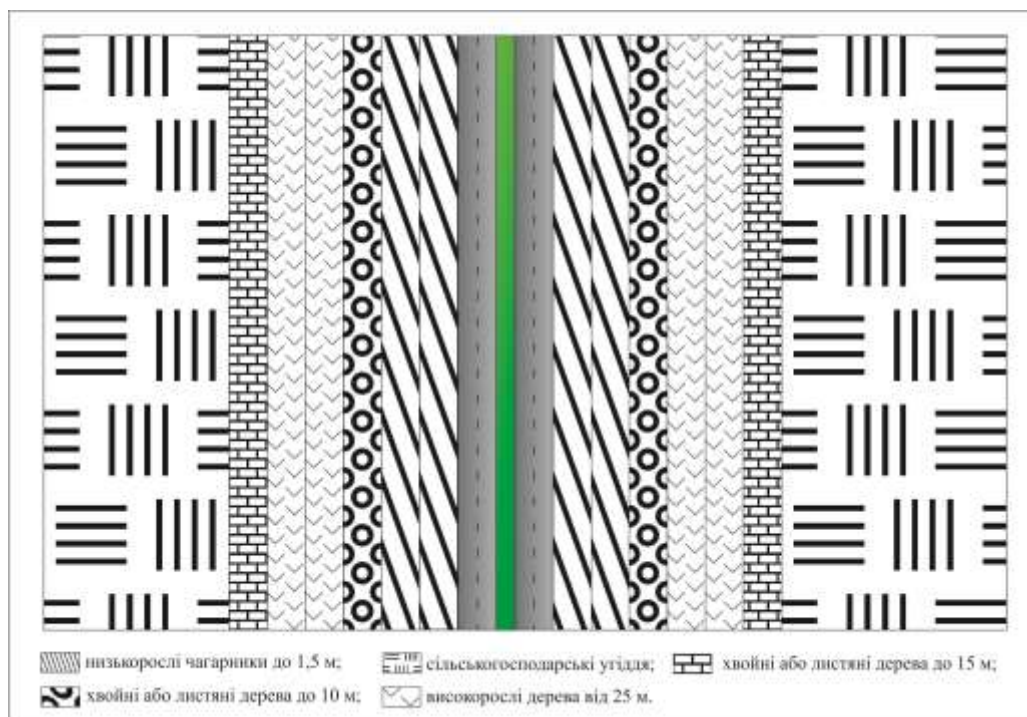


Рис. 4.5. Проект реконструкції придорожньої ділянки поблизу смт. Маньківка\*

\*Складено автором

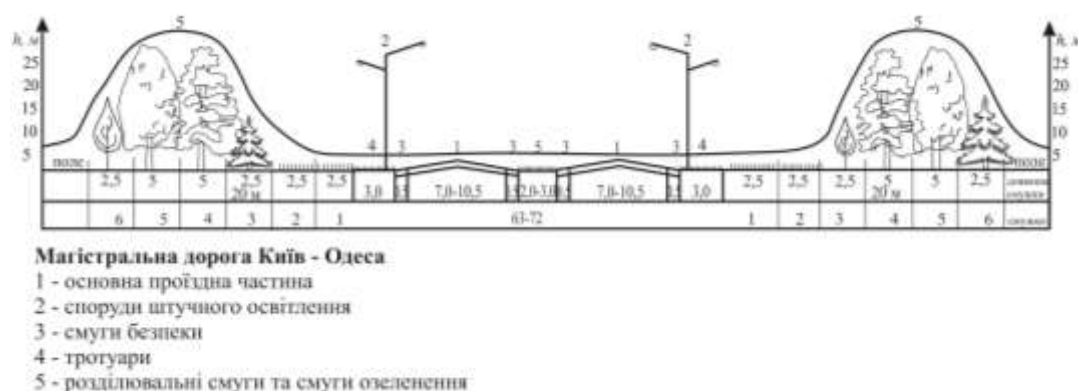


Рис. 4.6. Профіль реконструкції ділянки автодороги Київ – Одеса поблизу смт. Маньківка\*

\*Складено автором

*Структура придорожньої смуги: (смуги у напрямі від дороги):* низькорослі чагарники до 2 м висоти: самшит (*Buxus*), дерен білий (*Cornus alba*), бузина (*Sambucus*); друга та третя смуги: хвойні або листяні дерева до 10 м: граб звичайний (*Carpinus*), бук (*Fagus*), липа (*Tilia*); четверта і п'ята смуги представлені високорослими породами дерев із кроною від 25 м: тополя серцелиста (*Tilia cordata*), в'яз малий (*Ulmus minor*), дуб звичайний (*Quercus*);

шоста смуга представлена деревами висотою стовбура до 15 м: вільха сіра (*Alnus incána*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*).

Ця придорожна лісосмуга один із видів раціонального лісонасадження, який формується в результаті великих та малих дерев та невисоким підліском. Функція смуги полягає в тому, щоб зменшити пориви вітру (рис. 4.7, рис. 4.8).

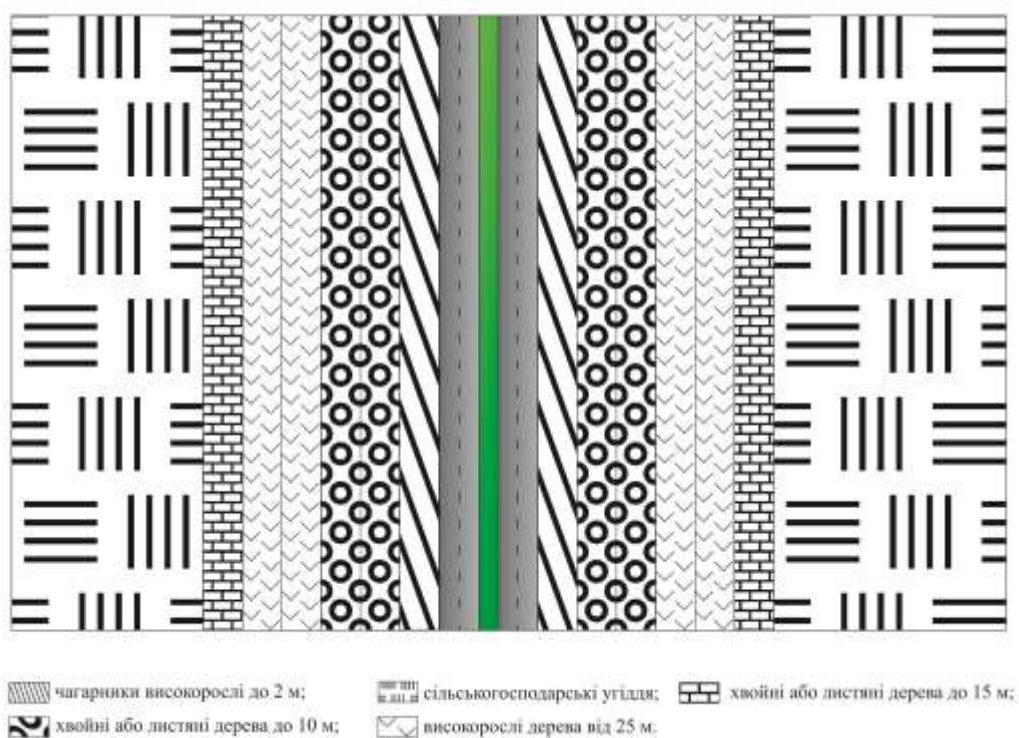


Рис. 4.7. Проект реконструкції придорожньої ділянки поблизу м. Умань\*

\*Складено автором

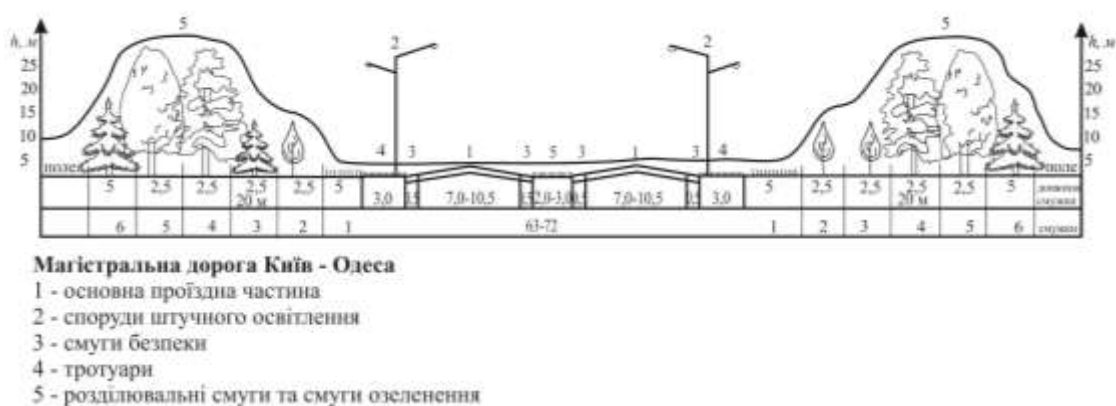


Рис. 4.8. Профіль реконструкції ділянки автодороги Київ – Одеса в околицях м. Умань\*

\*Складено автором



Загальна ширина придорожньої смуги становить 20 м: від дороги 5 м займають чагарники, наступні 5 метрів займають низькорослі дерева, 5 м займають високорослі дерева і 5 м займає ряд низькорослих дерев (рис. 4.8).

На території степу, особливо Одеської та Миколаївської областей, поширені рухомі піски та бурі. В оптимізації ДЛІС «Київ – Одеса» раціональними є насадження або укріплення придорожніх смуг травами, чагарниками разом із деревами (рис. 4.9).

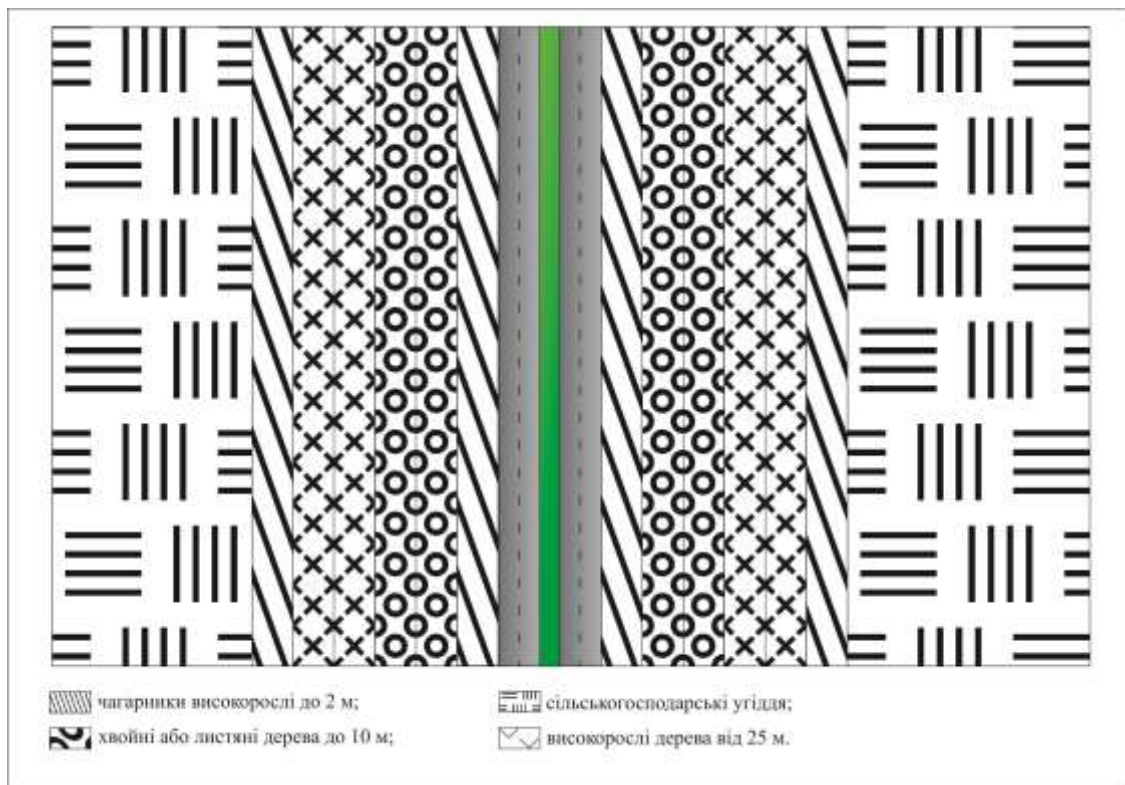


Рис. 4.9. Проект реконструкції придорожньої ділянки поблизу м. Одеса\*

\*Складено автором

*Структура придорожньої смуги: (ряди у напрямі від дороги):* низькорослі чагарники до 1,5 м висоти: шипшина звичайна (*Rosa canina* L.), глід (*Crataegus*), бузина (*Sambucus*); друга та третя смуги: хвойні або листяні дерева до 10 м: ліщина звичайна (*Corylus avellana*); четверта і п'ята смуги представлені високорослими породами дерев із кроною від 25 м: акація біла (*Robinia pseudoacacia*), липа (*Tilia*); шоста низькорослими чагарниками до 1,5 м висоти: гордовина (*Viburnum lantana*), ліщина (*Coylus avellana*).

Непродувна лісозахисна смуга складається із високих та помірних дерев, кількох рядів чагарників у підліску. Функція смуги полягає в тому, щоб зменшити пориви вітру та пилових бурь, а також зменшити ерозію ґрунту.

Загальна ширина придорожньої смуги становить 20 м: від дороги 5 м займають чагарники: дерен білий (*Cornus alba*), шипшина звичайна (*Rosa canina* L.); наступні 5 метрів займають низькорослі дерева: ліщина звичайна (*Corylus avellana*), акація жовта (*Caragana arborescens*); 5 м займають високорослі дерева: бук (*Fagus*), липа (*Tilia*); і 5 м займають стрічка чагарників високорослих: шипшина звичайна (*Rosa canina* L.), дерен білий (*Cornus alba*), глід (*Crataegus*). Поперечний профіль формує стінку з боку поля та поступово «сходінками» спускається до полотна автодороги (рис. 4.10).

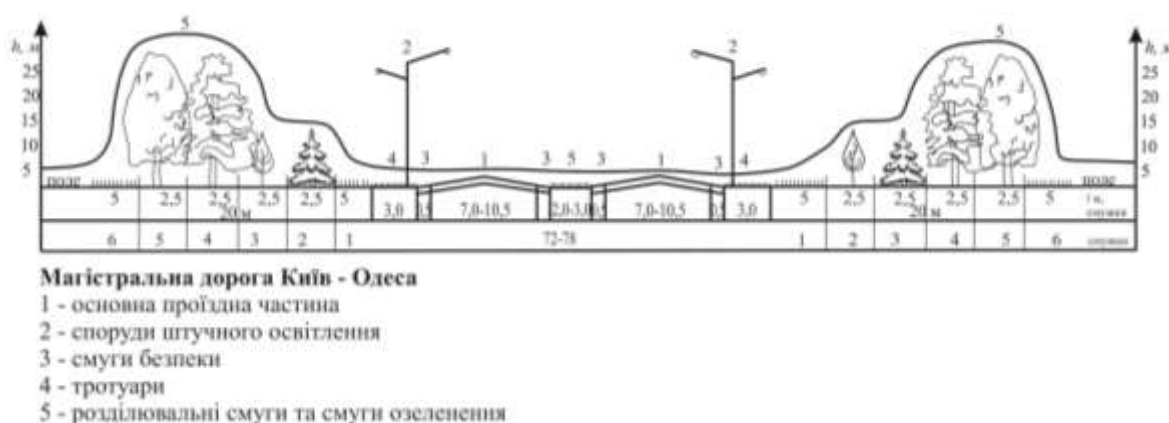


Рис. 4.10. Профіль реконструкції ділянки автодороги Київ – Одеса поблизу м. Одеса\*

\*Складено автором

Якщо при виникненні аварійної ситуації автомобіль з'їжджає на узбіччя, то у разі його зіткнення зі стовбуром дерева ймовірність летального кінця для водія набагато більша, ніж при зіткненні з чагарником. У світовій практиці все частіше вважається за доцільне поступово замінювати лісосмуги вздовж автомобільних доріг на чагарникові насадження. У наших проектах стрічка чагарників наявна на всіх проектних ділянках дослідження, а поблизу складних дорожніх розв'язок представлено 2 смуги чагарникових насаджень.

Аналіз літературних джерел та наявних проектів придорожніх лісосмуг

показує, що більше увагу приділяють деревним породам, чагарникам та кущам. Однак втрачається увага щодо трав'яного покриву, який потрібно краще підбирати. Оптимально для газонів всіх ділянок придорожньої смуги автодороги Київ – Одеса підходять усі види трав бобові, злакові та осокові: житняк гребінчастий (*Agropyron cristatum*), райграс багатоукісний (*Lolium multiflorum* L.), костриця валіська (*Festuca valesiaca*), гребінник звичайний (*Cynosurus*), лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis*), конюшина повзуча (*Trifolium repens*), люцерна посівна (*Medicago sativa*), осока рання (*Carex praecox*) та інші.

Одним із головних чинників які впливають на вік придорожніх лісосмуг та завдають шкоди є протижеледні піскосуміші із добавками хлоридів натрію, і частково калію, що є джерелом легкорозчинних солей. При цьому спостерігаються масове усихання дерев придорожніх насаджень і корозія металевих конструкційних елементів автомашин. На території придорожніх лісосмуг вміст іонів натрію є набагато більший у ґрунтах та рослинах, що негативно впливає на навколишнє середовище загалом. Наявні придорожні насадження потрібно регулярно оновлювати та доповнювати їх видовий склад, частково розріджувати, на деяких ділянках вирубувати та очищувати деревні породи у зв'язку із їх віковим станом (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Усереднена вікова межа експлуатації деревних і чагарникових рослин,  
газонів в зелених насадженнях ДЛІС\***

Характеристика дерев та чагарників	Вікова межа, років, об'єктів зеленої зони	
	Санітарно-захисні зони	Вулиці, проїзди
Повільно ростучі дерева листяних і хвойних порід – дуб, липа, каштан ясен, сосна.	120	60
Швидкоростучі дерева – акація, тополя, береза, верба.	80	45
Чагарники	20	15
Газони	10	5

\*Складено автором

Лісозахисні смуги, що спроектовані враховуючи всі вимоги мають комплексний характер дії: не лише захищають від шкідливих речовин, шуму, вібрацій, але й несуть естетичний ефект.

Озеленення придорожньої смуги дозволяє вирішити певні завдання:

технічні – снігозахисні смуги, захист від ерозії, наносів пилу та піску, сильних поривів вітру та бурь;

орієнтирні – забезпечують безпеку руху і зорового орієнтування, тобто показ видимості дороги в межах видимості покриття;

санітарно-гігієнічні – покращують стан навколишнього середовища майданчиків та комплексів в придорожній смузі, захищає від шуму, вібрацій, пилу в місцях стоянок, кемпінгів та місцях відпочинку біля дороги.

архітектурно-ландшафтне значення – потреба в естетичному оформленні одноманітних фонів та пейзажів, підкреслення красивих ландшафтів та декорування не красивих місць (рис. 4.11).



Рис. 4.11. ДЛІС Київ – Одеса (184 км)\*

\*Світлина автора

#### **4.2. Прояв та оптимізація у дорожній ландшафтно-інженерній системі «Київ – Одеса» та прилеглих територіях небажаних природних процесів**

До небажаних природних (натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних) процесів відносимо всі процеси які перешкоджають нормальному функціонуванню ДЛІС «Київ – Одеса». Здебільшого у будь-якій дорожній ландшафтно-інженерній системі небажані, частіше це несприятливі, процеси, проявляються не часто, особливо коли нормально функціонує блок управління дорожньої системи. Якщо несприятливі процеси проявились, їх зразу ліквідовують щоб не призвели до аварійних ситуацій. Оптимізація несприятливих процесів у межах ДЛІС і прилеглих територіях проблема актуальна, особливо на таких ділянках, де ДЛІС перетинає, або проходить поряд з поселеннями. Тут одним із таких процесів є шумове забруднення. Ефективним проти нього є інженерні споруди. До них відносять шумопоглинаючі панелі, звукові екрани, бар'єрні екрани та інші. У межах ДЛІС Київ – Одеса їх мало, здебільшого при наближенні до Києва і Одеси. У більшості придорожніх поселень житлові будинки розташовані на відстані 20-30 м від дороги. Ці будинки не захищені акустичними екранами та не відокремлені від проїздної частини смугою зелених насаджень або іншими спорудами. Звукопоглинальний екран доцільно використовувати із двох сторін автодороги. Навантаження на автомагістраль значне, тому потрібно використовувати екрани в яких поверхня із боку джерела шуму облицьована ефективною звукопоглинальною конструкцією. Конструкція повинна мати стійкі властивості до кліматичних чинників, не виділяти у навколишнє середовище шкідливих речовин. У разі надмірного шуму використовують екран-стінку, яка в комплексі поглинає більшу частину шуму.

Для зниження акустичного навантаження на придорожні території ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса потрібно: у проектах реконструкції планувати автодороги в обхід населених пунктів; включити до проектів інженерні звукозахисні споруди; впроваджувати озеленення придорожніх смуг.

Правильно сплановані захисні придорожні смуги дають змогу припинити або на деякий час призупинити розвиток небажаних геолого-геоморфологічних, гідролого-кліматичних, біологічних та акустичних процесів. Однак, аналіз наявних проектів придорожніх лісосмуг і шумозахисних споруд (екранів, бар'єрів та ін.) показує, що «інтереси» оптимізації небажаного хімічного й шумового забруднень можуть не співпадати. Зниження рівня шумового забруднення довкілля зеленими насадженнями відбувається внаслідок таких явищ, як розсіювання, поглинання й дифракція звукових хвиль. Звукова енергія, потрапляючи з повітря в простір заповнений кронами дерев, переходить в інше середовище – повітря + листя, яке має здатність розсіювати й поглинати її. Ці властивості проявляються помітніше із збільшенням щільності придорожнього насадження та його *максимального наближення до дороги*. Однак, саме це сприяє найбільшому накопиченню чадного газу на дорозі. Якщо врахувати, що акустичний ефект зниження рівня шуму визначають такі чинники, як ширина смуги, дендрологічний склад й конструкція посадок, то необхідне вирішення проблеми більшої уваги до дендрологічного складу насаджень (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

#### Зниження рівня шуму різними видами зелених насаджень [144]

Ширина смуги	Конструкція і дендрологічний склад смуги	Зниження рівня шуму, дБА
10	Три ряди листяних дерев: клена гостролистого, в'яза звичайного, липи дрібнолистої, тополі бальзамічної (в рядовій конструкції посадок) з чагарником у живоплоті або підліском з клену татарського, спіреї калинолистої, жимолості татарської	4-5
15	Чотири ряди листяних дерев – липи дрібнолистої, клена гостролистого, тополі бальзамічної (в рядовій конструкції посадок) з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском з акації жовтої, спіреї калинистої, гордовини, жимолості татарської.	5-6

20	П'ять рядів листяних дерев – липи дрібнолистої, тополі бальзамічної, в'яза звичайного, клена гостролистого (в рядовій конструкції посадок) з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском з спіреї калинистої, жимолості татарської, глоду сибірського	6-7
25	Шість рядів листяних дерев – клена гостролистого, в'яза звичайного, липи дрібнолистої, тополі бальзамічної (в шаховій конструкції посадок) з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском з дерену білого, глоду сибірського, клену татарського.	7-8

При створенні придорожніх лісосмуг з підвищеними шумозахисними властивостями найбільшу увагу необхідно звертати на фронтальну зону. Ефективною формою поперечного профілю такої лісосмуги вважається форма трикутника з більш похилою стороною відносно джерела шуму. Інтенсивному зниженню шуму в приземному шарі сприяє покриття землі трав'яними рослинами. Подібні шумозахисні смуги забезпечують також зниження концентрації шкідливих речовин у повітрі та швидкості вітру у 5 разів [7]. У містах такі придорожні смуги створювати здебільшого немає можливості та й не доцільно.

В результаті розвитку поодиноких небажаних процесів потрібні додаткові заходи. Із прогресом будівництва та розширення дорожніх ландшафтно-інженерних систем інженери-дорожники проектують різні варіанти протидії небажаним процесам, однак при будівництві автодороги ці проекти не реалізуються. Під час будівництва ДЛІС та придорожніх смуг формуються техногенні урочища (зрізи, насипи, западини, виїмки, круті схили) та інженерно-інфраструктурні елементи (мости, естакади, відвідні канави й труби), які частково вибудовують дорожники у рамках проекту. Згодом ці ділянки є центрами для розвитку несприятливих геолого-геоморфологічних та гідрологічних процесів. Такі процеси характерні для ДЛІС лісопольової й степової зон України. Польові дослідження показали, що в місцях де відбувались зрізи або насипні роботи і ці

ділянки ДЛІС «Київ – Одеса» були залишені для самостійного розвитку (с. Гребінки, с. Ксаверівка, с. Глеваха, Київська обл., м. Жашків, с. Бузівка, с. Соколівка, с. Конела, с. Нестерівка, с. Краснопілка, м. Умань, с. Ладижинка, Черкаської обл.; м. Благовіщенське Кіровоградської обл.; смт Криве Озеро Миколаївської обл.; с. Дачне, с. Нерубайське Одеської обл.) активно розвиваються ерозійно-акумулятивні та гідрологічні процеси.

Однією із основних проблем у структурі дорожніх ландшафтів є дорожній карст. Він виникає в результаті постійної циркуляції води на карбонатні породи. В результаті утворюються лійки, тунелі або ями, неглибокі (0,5-2 м), діаметром до 1,5-3 м, провали. Це трапляються частіше в придорожніх канавах, де проявляються тимчасові водні потоки, Також дорожній карст розвивається у підземних тунелях. У майбутньому це призведе до осідання стінок тунелю, та можливого обвалу. Рекомендується оминати місця з активним розвитком карсту та при можливості винести за межі ділянки автодороги. Як показує практика оптимізаційні заходи проти карсту такі як: зацементування порожнин та тріщин, бітумне залиття, закріплення та ущільнення ґрунту, залучення інженерно-конструктивних споруд, які перекривають карстові породи не є доцільними, адже карст продовжує розвиватись, а його нові форми можуть з'явитись з часом.

Оптимізація небажаних гідрологічних процесів у дорожніх ландшафтах передбачена інженерами дорожниками у вигляді водозбірників, фільтрів-відстійників, водовідвідних труб та інших найпростіших інженерних споруд. Ці інженерні споруди призначені для відводу поверхневого стоку води із дорожнього полотна та мостів. Споруди передбачені в плані та будуються разом із автодорогою. Гідроботанічні майданчики та придорожні схили укріплюють георешіткою, щоб запобігти розмиванню та руйнуванню схилів. На ділянках із надмірною вологістю, поверх георешіток насівають трав'янистий покрив, щоб запобігти змиванню ґрунту. На мостах, шляхопроводах та естакадах схили укріплюють габіонами із різним діаметром гравію. Габіони мають природній вигляд та чудово вписуються в дорожні ландшафти.



За умовами будівництва на всіх ділянках ДЛІС «Київ – Одеса» заплановані системи дренажів, однак водостоки, які передбачені проектами, занедбані сміттєвими відходами, виконують свої функції лише частково, що сприяє забрудненню наявних водних об'єктів. У свою чергу це призводить до перегнивання, зміни водної флори і фауни та впливає на здоров'я людини. Часто на таких ділянках, можна спостерігати розвиток несприятливих мікроосередкових процесів. Процеси, що розвиваються у придорожніх мікроосередках не що інше, як первинний, зародковий прояв нових ландшафтних, екосистемних, енергетичних, речовинних та інформаційних зв'язків, які формуються в дорожніх ландшафтах та характеризують їх розвиток. На натурній ділянці де р. Уманка перетинає дорогу Київ – Одеса (206-207) км формуються несприятливі мікроосередкові процеси, спричинені двома чинниками: 1) неврахуванням структури натурального ландшафту, що функціонував до будівництва ДЛІС «Київ – Одеса»; 2) неякісними матеріалами та недотриманням норм будівельних планів (рис. 4.12).

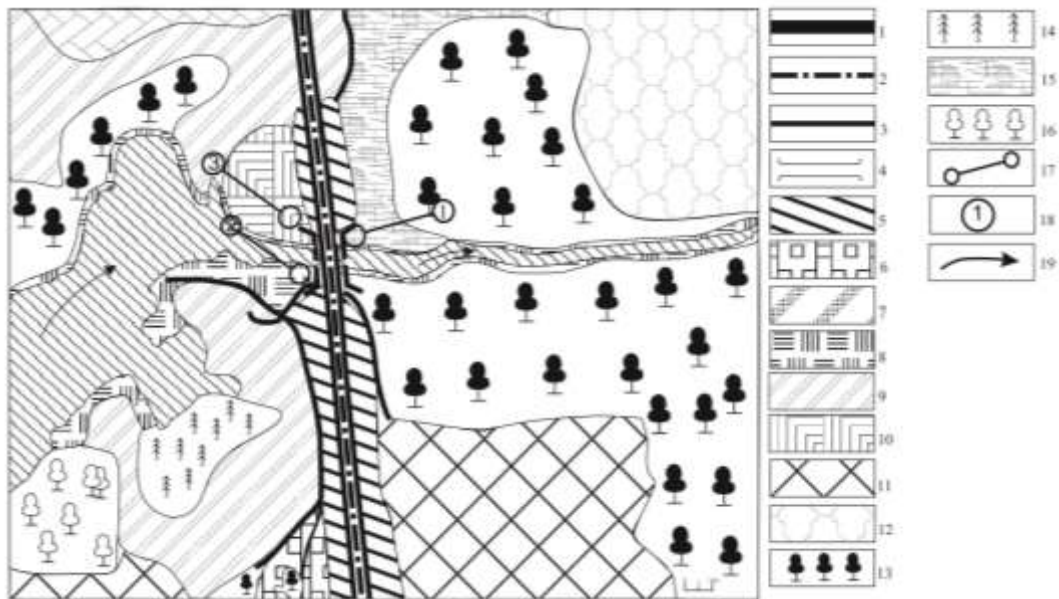


Рис. 4.12. Фрагмент картосхеми функціонування дорожніх мікроосередків натурної ділянки «Уманка» (Черкаська обл.) ДЛІС «Київ – Одеса»\*

ДЛІС. Автомобільна. Асфальтово-бетонна. Вододільна. Урочища: 1 - автомобільна дорога, вкрита асфальтним покриттям, шириною 14 м; 2- розділювальна смуга, шириною 3,5 м, вкрита насипним ґрунтом, із трав'янистою рослинністю; Схилова. Урочища: 5 - високі (7-10 м) глиняно-кам'яні дорожні насипи з частково укріпленими бетонними плитами і задернованими схилами; 6 – лесовий схил, крутизною 20-25<sup>0</sup>, з чорноземами типовими під трав'янистою та рудеральною рослинністю; 7 – невисокі (2-3 м) глинисто-щербюваті насипи шириною 4-5 м, частково задерновані рудеральною рослинністю; 10 - Лесовий схил, крутизною 10-12<sup>0</sup> із

чорноземами типовими ґрунтами, із різноманітною трав'янистою рослинністю (осока волосиста, медунка темна, копитняк); Руслота. Урочища: 4- залізобетонний міст (ширина 14 м, довжина 28 м.) на двох опорах; Заплавна. Урочища: 3 – польові дороги, шириною 2,5 – 3 м, частково задернованою рудеральною рослинністю; Сільськогосподарські ландшафти. Лучно-пасовищні. Заплавні. Урочища: 8 – перезволожені і заболочені поверхні з болотно-різнотравною рослинністю для часткового сінокошіння; Надзаплавно-терасові. Урочища: 9 – слабо-хвиляста лесова поверхня, із чорноземами типовими, зайнята лучно-трав'янисто-рудеральною рослинністю; Селитебні ландшафти. Міські. Надзаплавно-терасові. Урочища: 11 – слабо покати лесові схили під малоповерховою забудовою та городами на піскувато-середньосуглинкових сірих ґрунтах; Промислові (гірничо-промислові) ландшафти. Кар'єрно-відвального типу. Урочища: 12- гранітний кар'єр площею 5 га та глибиною 60м; Лісові антропогенні ландшафти. Схиліві. Урочища: 13 – лесові схили з сірими ґрунтами під дубово-грабовими лісами; 14 – лесова поверхня, засаджена сосною звичайною та ялиною європейською на чорноземних ґрунтах; 15 – лесова поверхня, з злаковою рослинністю та кущами на чорноземах звичайних; 16- слабохвилясті піщані поверхні першої тераси з дубово-кленовими лісами на дерново-підзолистих ґрунтах. Інші позначення: 17 – мікроосередки; 18 – числа мікроосередків; 19 – напрям течії річки.

\*Складено автором

Інший вид несприятливих процесів який виникає на території ДЛІС «Київ – Одеса» пов'язаний із фауною. Полотно автомагістралі разом із інженерними спорудами створює своєрідний антропогенний бар'єр, через який тварини вимушені переходити із ризиком для свого життя. Автомагістраль Київ – Одеса простягається у меридіональному напрямі, що робить її однією із головних перешкод міграції у тварин. Одним із напрямів оптимізації цієї проблеми є будівництво екодуків. Екодуки – інженерні споруди, які дозволяють тваринам без шкоди для себе та автомобілів перетинати автомагістраль (рис. 4.13).



Рис. 4.13. Ідеальний варіант «Екодук»\*

\*Складено автором

Екодуки можуть бути наземними та підземними, в залежності від рельєфу місцевості. Такі екодуки будують у різних країнах світу. У зв'язку із значною протяжністю ДЛІС Київ – Одеса, пропонуємо для експерименту спочатку три локальних ділянки на яких необхідно створити екодуки (рис. 4.14)

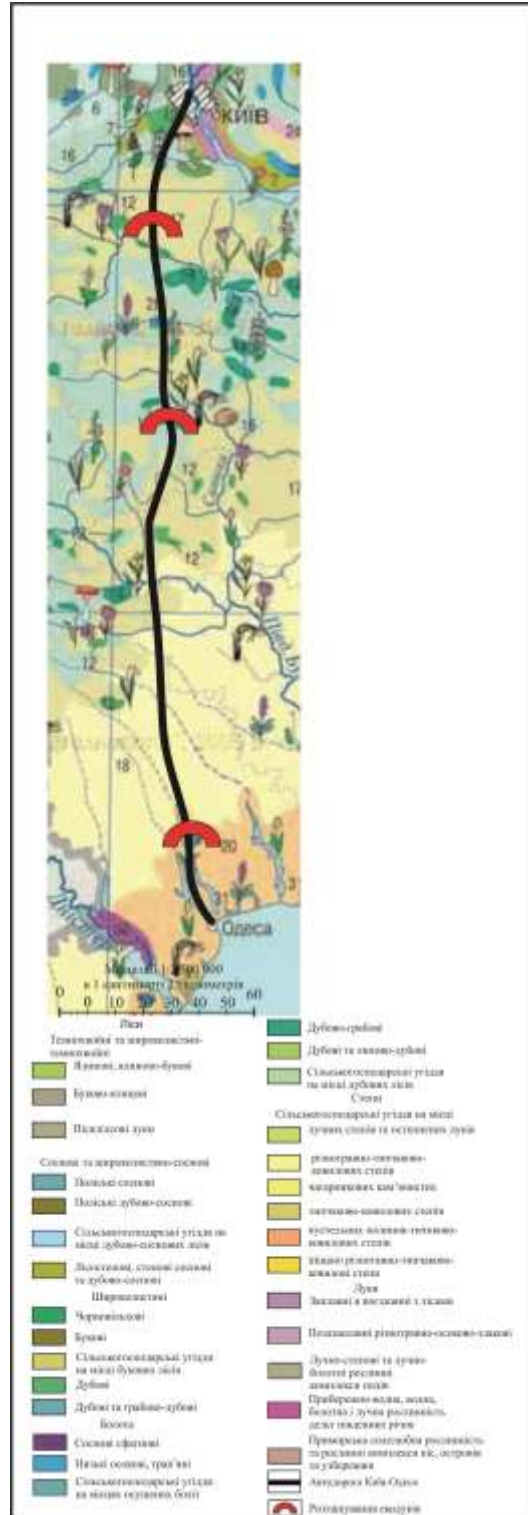


Рис. 4.14. Просторове розміщення експериментальних ділянок екодуків\*

\*Складено автором

Першу ділянку вибрано у межах лісопольової зони в околицях м. Біла Церква (рис 4.15). На цій ділянці рельєф горбистий, присутні круті підйоми та схили, автодорога ускладнена тим, що прокладена поміж лісових насаджень, де є багато тварин: вивірка звичайна (*Sciurus vulgaris*), борсук (*Meles meles*), куна м'яка (*Martes foina*), їжак європейський (*Erinaceus europaeus*), заєць сірий (*Lepus europaeus*), соня лісова (*Dryomys nitedula*), свиня дика (*Sus scrofa*), козуля (*Capreolus capreolus*), лисиця звичайна (*Vulpes vulpes*) та інші.



Рис. 4.15. Проект-розробка «Екодука на ДЛІС «Київ – Одеса» м. Біла Церква\*

\*Складено автором

Наступний екодук пропонуємо розбудувати у межах горбистої території лісополя поблизу м. Умань (Черкаська обл.) (рис. 4.16). Автотраса перетинає великий лісовий масив де мешкають різні тварини: ховрах європейський (*Spermophilus citellus*), полівка звичайна (*Microtus arvalis*), сліпак звичайний (*Spalax microphthalmus*), вовк (*Canis lupus L.*), лисиця (*Vulpes vulpes*), свиня дика (*Sus scrofa*), козуля європейська (*Capreolus capreolus*) та інші.

Третій екодук доцільно розбудувати у межах польової зони України в околицях с. Жовтень Одеська обл (рис. 4.17). На території де проходить ДЛІС «Київ – Одеса» поширені тварини занесені до «Червоної книги України»: тушканчик великий (*Allactaga jaculus*), сліпак піщаний (*Spalax arenarius*), тхір степовий (*Mustela eversmanni Lesson*) та інші.



Рис. 4.16. Проект-розробка «Екодука на ДЛІС «Київ – Одеса»  
в околицях м. Умань\*

\*Складено автором



Рис. 4.17. Проект-розробка «Екодука на ДЛІС «Київ – Одеса» в околицях  
с. Жовтень\*

\*Складено автором

### 4.3. Охорона та прогноз розвитку дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса»

Дорожна ландшафтно-інженерна система «Київ – Одеса» і прилеглі до неї території складна парадинамічна система. Охорона лише однієї з її складових не дасть бажаних результатів. Це ж стосується й прогнозування розвитку цієї системи у майбутньому.

У процесі розбудови ДЛІС «Київ – Одеса» випадково або цілеспрямовано знищують природні (натуральні, натурально-антропогенні, антропогенні) об'єкти і території не лише типові у межах ДЛІС, але й заповідні, або такі, що у майбутньому можна було б взяти під охорону. Серед них і дорожні об'єкти та території, які необхідно уже зараз заповідати, як і будь-які інші антропогенні ландшафти.

Проблема охорони ДЛІС на початку ХХІ ст. розглядається лише частково. Однак, активно зростаюча роль ДЛІС у структурі сучасних ландшафтів, у житті та діяльності людей, спонукає окремі зарубіжні країни (Францію, Німеччину, США, Японію) розглядати питання про обов'язкове включення в проекти доріг природоохоронних заходів. Однак ці заходи зводяться здебільшого до часткової оптимізації небажаних процесів у дорожніх ландшафтах, що було розглянуто нами у попередній главі, і теж мають екологічне спрямування. Природоохоронне й екологічне спрямування оптимізації дорожніх ландшафтів відрізняються між собою. Природоохоронні заходи, мають супроводжувати будівництво, а потім функціонування дорожніх ландшафтів та містити в собі:

- збереження натуральних або уже наявних антропогенних функцій природного середовища;
- максимальне збереження властивостей натуральних й антропогенних компонентів й ландшафтних комплексів, що вступають у взаємозв'язок з придорожніми;
- вирішення питань сумісного функціонування дорожніх і прилеглих до них ландшафтів через перехідні екотони (зелені насадження, лісосмути тощо);

- оцінку тимчасового (в процесі будівництва) й тривалого (в процесі функціонування) впливу дорожніх ландшафтів, особливо ДЛІС, на довкілля;
- встановлення розмірів відшкодувань зо шкоду, нанесену природі.

Природоохоронні заходи розробляються й мають діяти на всіх етапах проектування й будівництва дороги та функціонування дорожніх ландшафтів. Уже встановлено, що включення природоохоронних заходів у будівництво дороги підвищує її собівартість на 5-15 відсотків. Однак, такі заходи мають бути обов'язковими як при будівництві, реконструкції, так і у функціонуванні дорожніх ландшафтів.

Екологічна експертиза також охоплює стадії проектування, будівництва й функціонування ДЛІС, однак при цьому враховуються і природоохоронні заходи кожного з етапів, їх значення та роль в оптимізації впливу ДЛІС на живі організми. Ця проблема потребує окремого дослідження й частково уже розробляється [72 с.137].

Охорону і заповідання оригінальних, а іноді й унікальних ландшафтних комплексів та окремих об'єктів у структурі ДЛІС «Київ – Одеса» можна здійснювати різними шляхами.

*Охорона окремих історичних дорожніх урочищ.* Це ділянки старих покинутих доріг або частини стежок, які примикають до ДЛІС Київ – Одеса. У 1926 р. відкрито повноцінний напрям Київ – Одеса. До теперішніх днів майже не збереглося жодного первинного кілометра дорожнього полотна. Реконструювали та оновлювали дорожню систему разом із придорожною інфраструктурою. На ділянках де раніше були придорожні корчми та шинки, сьогодні – інфраструктура, яка відповідає сучасним потребам людини (СТО, АЗС та інше). На території автодороги Київ – Одеса збереглась частина стародавнього Удицького шляху. Пропонуємо поблизу автотраси Київ – Одеса виокремити цю ділянку та зробити на її основі музей під відкритим небом. Це дасть змогу привабити туристів, розвинути інфраструктуру поблизу музею, проводити польові практики із студентами, семінари та інше. Також можливо відтворити поетапне

формування дорожньої ландшафтно-інженерної системи «Київ – Одеса» від стежки до сучасного стану. Це дасть можливість наглядно показати етапи розвитку та становлення автодороги упродовж багатьох століть.

Інше своєрідне дорожнє урочище знаходиться на відрізку дороги між м. Жашків та с. Нестерівкою. Ділянку автодороги будували на початку 2000 років, за технічними параметрами відноситься до IV категорії автодоріг. Зараз автодорога виконує допоміжні функції та забезпечує з'єднання між населеними пунктами: с. Бузівка, с. Конела, с. Соколівка та с. Нестерівка. Дорогу необхідно зберегти як зразок будівництва ДЛІС Київ – Одеса на відповідному етапі її розвитку.

Ще одне можливе до заповідання дорожнє урочище знаходиться поблизу смт Благовіщенське. Під час будівництва нової ділянки автодороги Київ – Одеса 2004 р., дорожні служби залишили частину старої автодороги, яка проходила поблизу смт Благовіщенське. Нині залишки цієї автодороги слугують резервною смугою та місцем для стоянки автомобілів. Тут можна створити музей різних видів транспортних засобів, що у різні проміжки часу проїжджали у напрямі Київ – Одеса і навпаки.

У зв'язку із лінійним простяганням ДЛІС «Київ – Одеса» пропонуємо основні *історико-географічні об'єкти* на які необхідно звернути увагу при подальшій охороні та заповіданні у межах території ДЛІС. До них відносяться релігійні споруди, оригінальні архітектурні споруди, стародавні маєтки, зони відпочинку та рекреації, історико-культурні центри, місця паломництва, музеї тощо. Поблизу ДЛІС Київ – Одеса знаходяться такі парки: Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України (м. Біла Церква, Київська обл.); Національний дендрологічний парк «Софіївка» (м. Умань, Черкаська обл.); «Бузький гард» (Миколаївська обл.) (рис. 4.18). Особливу увагу приділити природно-заповідному об'єкту «Савранський ліс», який розташований на межі лісостепу і степу. Лісотвірною породою є дуб скельний (*Quercus petraea*), 500 річні дуби звичайні (*Quercus robur L.*), липа серцевиста (*Tilia cordata*), клен польовий (*Acer campestre*), які становлять особливу наукову цінність.





Рис. 4.18. Рекреаційні об'єкти та зони відпочинку прилеглі до ДНІС «Київ – Одеса»\*

\*Складено автором

Більше уваги приділити реконструкціям музеїв поблизу ДНІС «Київ – Одеса». В с. Глеваха (Київська обл.) розташований музей «Літак Іл-62». Літак Іл-62 «Салон» поки що єдиний експонат у музеї, однак із часом можливе поповнення ще кількома експонатами, що дасть можливість привабити туристів. Державний історико-культурний заповідник «Трипільська культура» знаходиться в 20 км від

автодороги Київ – Одеса, що є одним із чудес Черкаської області. На території музею реконструйовано будівлі та умови, в яких мешкали трипільці 5 тис років тому. Тут також збереглися стародавні стежки та дороги, якими пересувались трипільці, відтворено частину захисних споруд та валів, які оточували їх мегаполіс. Подібні музеї приваблюють туристів, зокрема іноземців, дають змогу проводити польові практики для студентів та екскурсії. Поблизу ДЛІС «Київ – Одеса» розташовані: Жашківський кінний завод, Біопарк база відпочинку «Золотий фазан», Буцький каньйон, Хаджебейський лиман. Такі рекреаційні об'єкти сприяють розвитку туризму. Крім цього виділено *об'єкти, які у процесі майбутніх реконструкцій стануть частиною заповідних дорожніх урочищ*. До натуральних входять – балки, джерела, лісові масиви, урвища. До антропогенних об'єктів належать – садиби, релігійні споруди, парки, пам'ятники, різні гідрологічні об'єкти. При їх дослідженні потрібно врахувати структуру та специфіку у складі дорожніх ландшафтів (відстань від дороги, геохімію, шум, вплив вібрації тощо) (рис. 4.17).

*Дорожній ландшафтознавчий прогноз* передбачає розвиток дорожніх ландшафтів на майбутнє, зміну окремих компонентів, доповнення їх новими комплексами, удосконалення або припинення будівництва окремих ділянок доріг. Постійні зміни які відбуваються у структурі ландшафтів спричинені різними чинниками: тектогенним, біогенним, кліматичним, а тепер ще й антропогенним. Антропогенний вплив сприяв розвитку дорожніх ландшафтів та ландшафтно-інженерних систем. Негативні процеси, що відбуваються у розвитку дорожніх ландшафтно-інженерних систем, під дією антропогенного чинника, сприяють зміні її статусу: перехід від дорожньої ландшафтно-інженерної системи до дорожньої ландшафтно-техногенної системи і власне дорожнього ландшафту. Це може призвести до формування на локальних рівнях різних видів урочищ у структурі ДЛІС, а саме: додаткового з'їзду з автодороги, утворення нової інфраструктури, на регіональному – сполучення двох інженерних систем або утворення дорожніх вузлів.

Аналіз польових досліджень показав, що у наявній дорожній ландшафтно-

інженерній системі Київ – Одеса можуть бути різні зміни:

- виникнуть нові дорожні комплекси, урочища (відремонтовані частини дороги), які спростять рух ДЛІС;
- будуть зміни у антропогенних та наявних натуральних ландшафтних комплексах зумовлені несприятливими процесами, які супроводжують будівництво та функціонування дорожніх ландшафтів (активна ерозія, розвиток карсту, підтоплення);
- окремі відчужені ділянки дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса перейдуть у стан дорожньої ландшафтно-техногенної системи, а згодом стануть власне дорожніми ландшафтами.

Основою створення прогнозу розвитку дорожніх ландшафтів на території України слугує сучасна карта транспортної мережі України, схема районування дорожніх ландшафтів та розпорядження кабінету міністрів щодо національної транспортної стратегії розвитку України на період до 2030 року. Всі ці дані створюють єдиний генетичний ряд прогнозованої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса (рис. 4.19). Україна є транзитною державою і основна увага буде приділена будівництву та розвитку автомобільних доріг для інтеграції з країнами сходу та заходу. Основні напрями будуть між країнами: ЄС – Китай «Новий шовковий шлях»; країни ЄС – Іран, Індія; країни ЄС – Туреччина. 22 жовтня 2017 року Україна та Польща підписали документ про створення автобану який сполучить два морські порти м. Гданськ із м. Одеса, під назвою «GO Highway». Цей автобан сполучить південний берег України із польськими та німецькими містами та Балтикою. На території України маршрут простягається через м. Краковець – Львів – Тернопіль – Вінницю – Умань – Одеса. Ця автомагістраль матиме 4 смуги руху та буде побудована за європейськими стандартами; частина автобану буде платною. Одним із проєктів який розширить та доповнить ДЛІС «Київ – Одеса» буде автодорога Одеса – Рені (М – 15). Автодорога за новим зразком та із новою інфраструктурою продовжить автодорогу М – 05 та дасть більше можливостей для зовнішньоекономічних зв'язків із іншими країнами. Щоб розвантажити автодорогу при в'їзді до м. Київ,



Рис. 4.19. Прогноз розвитку ДЛІС Київ – Одеса [77, 78, 98]

планують реконструювати Велику окружну дорогу поблизу м. Київ (ВОД). Ця дорога доповнить автомагістраль Київ – Одеса. На регіональному рівні планується капітальний ремонт автомобільної дороги Черкаси – Умань. На території м. Умань поблизу розвилки лист конюшини ДЛІС «Київ – Одеса» буде перетинати ще два напрями: Стрий Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка та автодорогу Умань – Черкаси. У майбутньому на цій ділянці, через значну кількість розв'язок, виникне складний дорожній вузол.

## Висновки до 4 розділу

Зародження та частковий розвиток несприятливих процесів і явищ у ДЛІС та прилеглих до них ландшафтних комплексах повністю призупинити неможливо. При наявності будь-які несприятливі процеси, особливо у межах ДЛІС, зразу ліквідовують. Однак, аналітичний огляд літератури і польові ландшафтознавчі дослідження дають можливість зробити висновок, що несприятливим процесом у ДЛІС і зумовлених ними у прилеглих територіях, не приділяється належної уваги. Своєрідний «зразок» у цьому відношенні дорожня ландшафтно-інженерна система Київ – Одеса. Фактично тут відсутня, або є лише на окремих незначних за протяжністю ділянках ДЛІС, система інженерних та інших споруд і структур які повністю можуть протидіяти прояву несприятливих процесів. В першу чергу це стосується приміагістральних захисних лісосмуг, що й спонукало розробити низку їх проектів у відповідності з природними умовами окремих ділянок ДЛІС «Київ – Одеса». Крім ідеального проекту придорожньої лісосмути, спроектовано ще 4 проекти – для ділянок поблизу Одеси, смт Маньківка, м. Умань і м. Київ. У сукупності вони сформують суцільні стрічки науково обґрунтованих лісосмуг ДЛІС Київ – Одеса.

Сучасні екологічні вимоги до функціонування ДЛІС подібних до автомагістралі Київ – Одеса вимагають, крім створення придорожніх лісосмуг, розбудови «Екодуків». Враховуючи це на ДЛІС Київ – Одеса запропоновано і розроблено проекти розбудови трьох «Екодуків» – у районі м. Біла Церква, околицях м. Умань і с. Жовтнєве Одеської області. Ділянки для розбудови «Екодук» вибрані не випадково, вони органічно будуть «вписані» у лісові та степові заповідні ділянки, які перетинає ДЛІС Київ – Одеса.

Як і будь-яка антропогенна система ДЛІС Київ – Одеса потребує розробки заходів не лише для її нормального і безпечного функціонування, але й охорони та заповідання окремих об'єктів і територій. Такі заходи розроблено і обґрунтовано. До них віднесено: створення музею ДЛІС Київ – Одеса під відкритим небом, де будуть представлені всі етапи розбудови однієї із найбільших

ДЛІС в Україні; заповідання окремих унікальних в історичному та дорожно-інженерному аспектах, урочищ як у межах самої ДЛІС Київ – Одеса, так і прилеглих територіях; раціональне використання прилеглих до ДЛІС різноманітних рекреаційних, заповідних об'єктів, культових споруд та естетичних краєвидів; можливість використання ДЛІС «Київ – Одеса» не лише для руху транспорту, але й проведення навчальних практик студентів з антропогенних географії і ландшафтознавства та екскурсій. Тобто, поступово перетворити ДЛІС «Київ – Одеса» з транспортної системи у систему комплексного використання – транспортного, наукового, рекреаційного, естетичного.

Результати дослідження опубліковано у статтях [78, 82, 84, 85].

## Висновки

У дисертаційному дослідженні на основі теоретико-методологічних засад природничої і конструктивної географії та антропогенного ландшафтознавства представлена наукова проблема, що характеризується науковою новизною, має важливе практичне значення стосовно сучасного стану, особливостей функціонування та оптимізації дорожньої ландшафтно-інженерної системи (ДЛІС) «Київ – Одеса». Результати дослідження дали можливість сформулювати висновки, що забезпечують вирішення поставлених завдань відповідно до мети роботи.

1. У результаті систематизації та аналізу результатів наявних досліджень дорожніх ландшафтів загалом й, зокрема ДЛІС, зроблено висновок, що з початку ХХІ ст. науковці різних галузевих наук приділяють увагу дорогам, здебільшого, як інженерним структурам і значно менше (28% від всіх публікацій), як своєрідним дорожнім ландшафтам. У процесі пізнання дорожніх ландшафтів, їх основній структурній частині – дорожнім ландшафтно-інженерним системам, не приділено належної уваги, що не відповідає сучасним теоретичним і практичним запитам суспільства. Здебільшого це зумовлено тим, що ДЛІС – це сучасні, складні, активно діючі дороги з усією інфраструктурою, що забезпечує належне її функціонування. Їх пізнання можливе на трьох рівнях: ландшафтознавчому, географічному і геотехнічному з явною перевагою останнього, що включає в себе відповідні завдання з природничої і конструктивної географії, ландшафтознавства, економіки, техніки й екології.

2. Дорожні ландшафтно-інженерні системи – це складно організовані, зонально-азональні структури антропогенного (переважно техногенного) походження з притаманними лише для них ознаками, структурною організацією та особливостями функціонування. ДЛІС дворівнева парадинамічна структура, функціонування й розвиток якої зумовлені двома типами парадинамічних зв'язків: внутрішніми, що проявляються у результаті взаємодії між блоками ДЛІС

– технічним, управління і природним та зовнішніми, що розвиваються в результаті взаємозв'язків ДЛІС з навколишнім середовищем. У результаті наявності цих парадинамічних зв'язків ДЛІС проходить три стадії розвитку: активну – процес розбудови, стабільну – проектне функціонування і затухаючу – поступовий перехід у дорожню ландшафтно-техногенну систему.

3. ДЛІС «Київ – Одеса» – складне просторово-часове утворення. В історико-еволюційному розвитку цієї системи доцільно виділяти п'ять етапів: формування у межах майбутньої ДЛІС «Київ – Одеса» локальних дорожніх мереж (до V ст. до н.е.); створення субмеридіональної системи шляхів торгівельного і військового призначення (V ст. до н.е. – XIII ст.); розбудова радіальної системи доріг (XIV – XVIII ст.); початковий етап формування сучасної ДЛІС (XIX – середина XX ст.); етап розбудови ДЛІС «Київ – Одеса» (60-ті роки – початок XXI ст.). Формування ДЛІС «Київ – Одеса» за сучасними стандартами ще не завершено.

4. Прояв несприятливих природних процесів у ДЛІС «Київ – Одеса» оптимізують відповідно до розроблених у проектах заходів. Однак, у процесі функціонування ДЛІС виникають зумовлені самою системою несприятливі процеси, переважно техногенного походження. Серед них – геохімічні, геофізичні й екологічні. У геохімічному відношенні ДЛІС є одним з найактивніших різновидів не лише дорожніх, але й загалом антропогенних ландшафтів України. Їх геохімічні властивості постійно змінюються у просторі й часі, найактивніше впливають на довкілля та здоров'я людей, і потребують підвищеної уваги. Особливо це стосується важких металів. У дорожній ландшафтно-інженерній системі «Київ – Одеса» вміст важких металів у ґрунтовому, сніговому та рослинному покриві різноманітний. У ґрунтовому покриві важкі метали активно накопичуються, акумулюється лише кадмій, котрий самоочищається в ґрунті. Встановлено тенденцію зменшення кількості важких металів від джерела забруднення. На окремих натурних ділянках ДЛІС Київ – Одеса виділено аномальні ділянки, на яких вміст цинку та свинцю перевищував норму ГДК в 2-3 рази. Виділено 4 зони забруднення важкими металами: інтенсивного забруднення



(0-5 м від полотна дороги); середнього забруднення (5-10 м); слабого забруднення (10-15 м) та відносно чиста (понад 20 м від полотна автомагістралі). У сніговому покрив майже всі важкі метали перевищували встановлені норми. Вміст Cd перевищує норму ГДК у кілька разів на всіх натурних ділянках; вміст Fe перевищив ГДК на деяких натурних ділянках, однак найбільша його кількість спостерігалась у с. Нестерівка на відстані 5 м від дороги та становила 3,95 мг/л, що є підставою включення цієї ділянки до аномальних зон. Виявлено чітку закономірність до розсіювання Fe у залежності від відстані до джерела забруднення. На відмінну від ґрунтового та снігового пориву рослинний покрив найменш залежить від впливу важких металів. Встановили, що у деревних рослинах та сільськогосподарській продукції, з приміагістральної зони вміст важких металів у всіх зразках на рівні значно нижчому за гранично встановлений.

5. Оптимізації несприятливих процесів у межах ДЛІС, зокрема й Київ – Одеса та зумовлених ними несприятливих процесів на прилеглих територіях не приділяється належної уваги. Документально система протидії несприятливим процесам у ДЛІС Київ – Одеса частково розроблена, але й вона функціонує неконтрольовано. Із оптимізаційних заходів у ДЛІС Київ – Одеса найактуальнішими є створення системи придорожніх лісозахисних насаджень – смуг, що спонукало розробити низку їх проектів відповідно до природних умов і технічного навантаження окремих відрізків ДЛІС Київ – Одеса. У межах відрізків вибрано типові ділянки – околиці Києва, м. Умані, смт Маньківки й околиці Одеси. На основі типових проектів придорожніх лісосмуг цих ділянок можна буде сформувати єдину систему лісосмуг ДЛІС Київ – Одеса. У відповідності до сучасних екологічних вимог придорожні лісосмуги та прилеглі до ДЛІС Київ – Одеса заповідні території та окремі лісові масиви, що розчленовані дорогою пропонується з'єднати «Екодуками». Розроблено три проекти «Екодук» – район м. Біла Церква, околиці м. Умань і с. Жовтнєве Одеської області.

6. Як і будь-яка антропогенна система ДЛІС Київ – Одеса потребує розробки заходів не лише для її нормального і безпечного функціонування, але й

охорони та заповідання окремих об'єктів і територій. Такі заходи розроблено і обґрунтовано. До них віднесено: створення музею ДЛІС Київ – Одеса під відкритим небом, де будуть представлені всі етапи розбудови однієї із найбільших ДЛІС в Україні; заповідання окремих унікальних в історичному та дорожно-інженерному аспектах урочищ, як у межах самої ДЛІС Київ – Одеса, так і прилеглих територіях; раціональне використання прилеглих до ДЛІС різноманітних рекреаційних, заповідних об'єктів, культових споруд та естетичних краєвидів; можливість використання ДЛІС Київ – Одеса не лише для руху транспорту, але й проведення навчальних практик студентів з антропогенних географії і ландшафтознавства та екскурсій. Тобто, поступово перетворити ДЛІС Київ – Одеса з транспортної системи у систему комплексного використання – транспортного, наукового, рекреаційного, естетичного.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко О. М., Міщенко Л. В., Журавель О. М. Методика екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів. *Український географічний журнал*. 2004. № 2. С. 22-32.
2. Акведук Б. А. *Большая советская энциклопедия*: в 51 т. / под ред. Б.А. Введенского. 2-е изд. Москва: Гос. науч. изд-во «Большая Советская Энциклопедия», 1950. Т. 1. 589 с.
3. Андрусишина І.М., Голуб І.О. , Лампека О.Г. Еколого-гігієнічна оцінка навантаження важкими металами довкілля міста Києва в системі сніг – вода – ґрунт. *Екологічна безпека та природокористування*. 2015. № 2 (18). С.59-65
4. Антонюк О.О. Белігеративні ландшафти Поділля: структура, класифікація, раціональне використання: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Київ, 2016. 20 с.
5. Арманд Д. Л. Наука о ландшафте. Москва: Мысль, 1975. с. 287
6. Археологія Української РСР. Київ: Наук. думка, 1971. Т.1. с. 451.
7. Атаманюк Ю. А., Костюченко Л. Л. Озеленение санитарно-защитных зон. Київ: Знання, 1981. 63 с.
8. Атлас вчителя: атлас для вчителів та студентів. Київ: Новий друк, 2010. С. 238–240.
9. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. Москва: ГУГК при Совете Министров СССР, 1978. 183 с
10. Атлас світу: атлас для студентів. Київ: ДНВП «Картографія», 2002. 187 с.
11. Бабков В. Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. Москва: Транспорт, 1980. 189 с.
12. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство: підручник. Київ: Либідь, 2000. 464 с.
13. Баранский Н. Н. Экономическая география. Экономическая картография. Москва: Географгиз, 1960. 452 с.

14. Безлатня Л. О. Культурні ландшафти міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» Правобережної України: автореф. дис. канд. геогр. наук. Харків, 2017. 20 с.
15. Бейдик О. О. Словник-довідник з географії туризму, рекреалогії та рекреаційної географії. Київ: Ін-т туризму Федерації профспілок України, 1998. 130 с.
16. Бережанська С. С. Бронзовий вік на Україні. Київ: Наук. думка, 1964. 204 с.
17. Берлянд М. Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Львів: Гидрометеоиздат, 1985. 272 с
18. Беручашвили Н. Л. Геофизика ландшафта. Москва: Высшая школа, 1990. 287 с.
19. Беленький П. Ю. Методологічні аспекти міжрегіонального та транскордонного співробітництва. *Зовнішньоекономічний кур'єр*. 2001. № 1-2. С. 9-13.
20. Білик Т. Б., Штика О. С., Падалка А. О. Екотоксикологічна оцінка забруднення на свинець ґрунту та рослинності біля автозаправних станцій. *Наукоємні технології. Серія: Екологія*. Київ: НАУ. 2009. Вип. №3. С. 101-103.
21. Білятинський О. А. Проектування автомобільних доріг : підручник [для студ. вузів, які навч. за спец. «Буд-во та експлуатація автодоріг і аеродромів» та «Мости і транспортні тунелі»]. Київ: Вища школа, 1998. 415 с.
22. Бондарчук В. Б. Геологічна будова України. Київ: Радянська школа, 1963. С. 50-87.
23. Бригадиренко В. В., Черниш О.С. Вплив магістралі на окремі компоненти герпетобію штучних лісонасаджень Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету*. 2003. №11. С. 76-85.
24. Бутовский Р. О. Действие выбросов автотранспорта на энтомофауну: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 1987. 23 с.
25. Быков В. Н., Максимович Н. Г., Казакевич С. В. и др. Природные

ресурси и охрана окружающей среды: учеб. пособ. Пермь: Пермский гос. ун-т, 2001. 108 с.

26. Вальчук О. М. Дорожні ландшафти як заповідні об'єкти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. Вінниця, 2004. Вип. 7. С. 71-78.

27. Вальчук О. М. Конструктивно-екологічний аналіз дорожніх ландшафтів Східного Поділля: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Чернівці, 2005. 20 с.

28. Вальчук О. М. Придорожні зони екологічного лиха. *Регіональні екологічні проблеми*. Київ: ВГЛ «Обрії», 2002. С. 110-112.

29. Вальчук О. М. Принципи і методи дослідження дорожніх ландшафтів. *Антропогенні географія й ландшафтознавство в ХХ і ХХІ століттях*. Вінниця. 2003. С. 133-136.

30. Вальчук-Оркуша О. М. Мікроосередкові процеси у реконструкції та охороні дорожніх ландшафтів. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. Вінниця. 2016. Вип. 28. С. 52-56.

31. Вальчук-Оркуша О. М. Несприятливі процеси в дорожніх ландшафтах Поділля. *Наукові записки Вінниц. держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. Вінниця. 2010. Вип. 20. С. 90-93.

32. Ванчура Р. Н. Експериментальні дослідження вмісту важких металів в охоронних зонах автомагістралей. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2011. Вип. 75. С. 110-114.

33. Васенков Г.І., Довбиш Л.Л., Піціль А.С. Концентрація свинцю у ґрунтах приміських ландшафтів. *Вісник ДААУ*. 2000. С. 317-319.

34. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.

35. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. Москва: Наука, 1989. 261 с.

36. Виговська Т. В. Швидке зростання автотранспорту на Хмельниччині як екологічна проблема. *Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія: Охорона*

*навколишнього середовища*. 2006. №1. С. 23-29.

37. Вильямс В. Р. Собрание сочинений: в 12 т. Москва: Гос. изд-во сельхоз. лит-ры, 1951. Т. 6: Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения (1927–1938). 576 с.

38. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. Москва: Изд-во АН СССР, 1957. 237 с.

39. Вишневецький В. І. Антропогенний вплив на річки України: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Львів, 2003. 35 с.

40. Воловик В. М. Етнокультурні ландшафти містечок Поділля: монографія. Вінниця: ПП «О. Власюк», 2011. 270 с.

41. Волошин І. М. Особливості геохімічного забруднення приавтомагістральних смуг Волині: монографія. Луцьк: ВМА «Терен», 2009. 244 с.

42. Волошин І. М., Лепкий М. І., Матвійчук Л. Ю. Особливості забруднення лісових і придорожніх насаджень автомобільних доріг загальнодержавного значення Волинської області. *Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки*. №7. 2005. С. 162-167.

43. Воровка В. П. Приазовська парадинамічна ландшафтна система як форма організації ландшафтного простору. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія*. 2016. № 1. С. 30-35.

44. Воровка В. П. Приазовська парадинамічна ландшафтна система: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Київ, 2018. 40 с.

45. Воропай Л., Куниця М., Левицький В. Заплави Середнього Придністров'я. *Середнє Придністров'я*: монографія / за ред. Г. І. Денисика. Вінниця: ПП «Видавництво «Теза», 2007. С. 194-201.

46. Вплив автотранспорту на навколишнє середовище [Електронний ресурс]. *Екологія і безпека життєдіяльності*. 2012. Режим доступу до ресурсу: <http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/13285>.

47. Галаган О. О. Використання ГІС при моделюванні первинного поля

забруднення важкими металами приавтомагістральних територій. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2014. Вип. 48. С. 75-79

48. Галаган О. О. Моделювання розподілу важких металів у приавтомагістральних геосистемах. *Фізична географія та геоморфологія*. №2. 2013. С. 28-33.

49. Галкин, А. Н. Литотехнические системы Белоруссии: закономерности функционирования, мониторинг и инженерно-геологическое обоснование управления [Электронный ресурс] : автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук : 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение. Москва, 2014. 37 с.

50. Гамалій І. П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання водних ландшафтно-інженерних систем (ВЛІС) басейну р. Дністер. *Географія і сучасність*. 2008. Вип. 19. С. 98–107.

51. Географічна енциклопедія України: В 3-х томах/ ред. О. М. Маринич [та ін]. Київ: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1993. Т.3. с. 173

52. Геренчук К. І. Сучасний стан і завдання методичних пошуків у ландшафтознавстві. *Фізична географія та геоморфологія*. 1972. Вип.7. с. 3-7.

53. Глущенко Ю. И. Типологии антропогенно-природных комплексов Керченского полу острова. Проблемы географии Крыма. Київ: Либідь, 1971. с. 14-19.

54. Гордієнко В. В. Глибинні процеси в тектоносфері України. Київ: ИГФ НАНУ. 2003. 147 с.

55. ГОСТ 18293-72. Вода питьевая. Методы определения содержания свинца, цинка, серебра.

56. Грабовський О. В. Міграція та акумуляція важких металів в агроценозах, прилеглих до автомагістралей, в умовах Закарпаття (грунт-рослини-тварини): автореф. дис. ... канд. біол. наук. Чернівці, 2002. 22 с.

57. Гриневецький В. П. Природоохоронне ландшафтознавство: наукові засади, потреби, передумови розвитку в Україні. 2004. №3. С. 44-50.

58. Гродзинський М. Д. Історія ландшафтної екології як її самоорганізація. *Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия: География*. 2011. Т. 63, № 1. С. 15-25.
59. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: монографія: у 2 т. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2005. Т. 1. 431 с.
60. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. Київ: Либідь, 1995. 233 с.
61. Гудзевич А. В. Природно-заповідна Вінниччина. Вінниця: ТОВ «Консоль», 2002. 128 с.
62. Даль В. И. Толковый словарь. Москва: Госиздат словарей, 1955. 473 с.
63. Денисик Г. И. Техногенные ландшафты Подолья, их структура, классификация и рациональное использование»: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Киев, 1982. 25 с.
64. Денисик Г. І. Антропогенне ландшафтознавство у першій половині ХХІ століття. *Наукові записки Вінниць. держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2013. Вип. 25. С. 7-12.
65. Денисик Г. І. Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник, Частина І. Загальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2014. 334 с.
66. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України : монографія. Вінниця: Арбат, 1998. 292 с.
67. Денисик Г. І. Дорожні ландшафти та екозони: їх охорона. *Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія: Охорона навколишнього середовища*. 2006. №1. С. 29–35.
68. Денисик Г. І. Лісополе України. Вінниця: Тезис, 2001. 283 с.
69. Денисик Г. І. Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах. Вінниця: ПП «Едельвейс і К0», 2010. 212 с.
70. Денисик Г. І. Серединний ландшафтний пояс Східно-Європейської фізико-географічної країни. *Наукові записки Вінниць. держ. пед. ун-ту*



*ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія. 2007. Вип. 13. С. 5-11.*

71. Денисик Г. І., Безлатня Л.О. Культурні ландшафти міжзонального геоекотону «лісостеп-сеп» Правобережної України. Вінниця: Твори, 1998. 184 с.

72. Денисик Г. І., Вальчук О. М. Дорожні ландшафти Поділля. Вінниця: ПП»Видавництво «Теза». 2005. 178 с.

73. Денисик Г. І., Кирилук Л.М. Висотна диференціація рівнинних ландшафтів України. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2010. 236 с.

74. Денисик Г. І., Лаврик О.Д. Антропогенні ландшафти річища та заплави Південного Бугу : монографія. Вінниця: ПП «Едельвейс», 2012. 210 с.

75. Денисик Г.І., Ситник О.І., Чиж О.П., Безлатня Л.О., Денисик Б.Г., Война І.М. Міжзональні геоекотони України: монографія. [За редакцією Г.І. Дениска, О.І. Ситника]. Вінниця. ТОВ «Твори». 2020. 368 с.

76. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. ДБН В.2.3-4.2000. Видання офіційне. Київ: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2000.

77. Дідура Р.В. Вміст важких металів у дорожніх ландшафтно-інженерних системах (на прикладі автотраси Київ-Одеса). *East European science journal*. 2020. Вип. 53. С. 22-26.

78. Дідура Р.В. Вміст важких металів у дорожньому ландшафті автомагістралі Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. 2016. Вип. 28, № 3-4. С. 57-65.

79. Дідура Р.В. Вміст важких металів у сніговому покриві дорожнього ландшафту автомагістралі Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. 2016. Вип. 29, № 3-4. С. 69-75.

80. Дідура Р.В. Геохімічний аналіз снігового покриву у межах дорожньої ландшафтно-інженерної системи Київ – Одеса. *Науковий вісник Чернівецького університету імені Юрія Федьковича. Серія: Географія*. 2019. Вип. 808. С. 28-33.

81. Дідура Р.В. Геохімічні дослідження дорожніх ландшафтів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. 2019. Вип. 31, № 3-4. С. 74-80.

82. Дідура Р.В. З історії формування дорожніх ландшафтно-інженерних систем. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. 2017. Вип. 29, № 1-2. С. 106-113.

83. Дідура Р.В. З історії формування дорожнього ландшафтно-інфраструктурного комплексу автотраси Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*. 2018. Вип. 30, № 1-2. С. 86-93.

84. Дідура Р.В. Мікроосередки та мікроосередкові процеси у дорожньому ландшафті (на прикладі Київ-Одеса). Антропогенні мікроосередки : матеріали науково-практичної конференції «Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах», м. Вінниця, 3-5 жовтня 2018 р. / Відп. ред. Г.І. Денисик. Вінниця ТОВ «ТВОРИ», 2018. С 52-57.

85. Дідура Р.В., Заїка І.В., Мелешко Ю.В., Васюра Н.А. Автотраса Київ-Одеса як об'єкт еколого-геохімічного дослідження. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції: « Екологічна стратегія майбутнього: досвід і новації». Умань. 2017. С. 52-54.

86. Дмитрук О. Ю. Ландшафтно-урбанізаційні системи: конструктивно-географічні основи оптимізації та управління: монографія. Київ: ВГЛ «Обрії», 2004. 215 с.

87. Довбиш Л. Л. Забруднення важкими металами дерново-підзолистих ґрунтів лісоаграрних ландшафтів Полісся: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук . Житомир, 2002 . 19 с.:табл.

88. Довбиш Л.Л. Важкі метали в ґрунтах агроландшафтів Полісся. *Вісник ДААУ*. 2000. С. 90-92.

89. Довбиш Л.Л., Васенков Г.І. Розподіл важких металів в дерново-підзолистих ґрунтах агроландшафтів Полісся. *Вісник ДААУ*, 1998. №2. С. 116-119.

90. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. Москва: Сельхозгиз, 1953. 151 с.
91. Екзан М. Х. Определение марганца и свинца в образцах придорожного грунта методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием ультразвукового выщелачивания. *Журнал аналитической химии*. 2005. Т. 60. № 5. С. 529–535.
92. Еськов Б. Г. Инженерно-геологические свойства аллювия Среднего Днепра: монография. Киев: Наукова думка, 1977. 196 с.
93. Еськов Е. К., Еськова М. Д., Серая Л.В. Содержание свинца в растениях, произрастающих вблизи автотрасс. *Земледелие теоретический и научно-практический журнал*. 2012. №8. С. 10-11.
94. Єдині правила зимового утримання автомобільних доріг : П Г.1-218-118: 2005, [Чинний від 2005.15.11. ]. Київ: Державна служба автомобільних доріг України, 2005. 11 с.
95. Єлькін С. В. Категорія «ландшафт» у земельному та екологічному законодавстві України та інших держав. *Учен. зап. Таврич. нац. ун-та. Серія: Юрид. науки*. 2010. Т. 23 (62). № 2. С. 161-168
96. Жекулин В. С. Историческая география ландшафтов: Предмет и методы. Москва: Наука. 1982. 224 с.
97. Заварицький В. Й., Косенко А.І. Варіанти проектування автомобільної дороги в пересічній місцевості. *Будівельник*, Київ. 1969. № 5. С. 31-35.
98. Закон України «Про дорожній рух». Транспортне право України. Харків: Консул, 1998. 495 с.
99. Заячук М. Д., Чубрей О.С. Економічна та соціальна географія світу: навч. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2009. 200 с.
100. Иванов В. Н., Сторчев В. К. Экология и автомобилизация. Київ: Будівельник, 1990. 128 с.
101. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе «почва - растения». Новосибирск: Наука, 1991. 151 с.

102. Исаченко А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. Львів: Наука, 1980. 222 с.

103. Івасенко В. М. Автозаправні станції: дослідження обсягів викидів, вплив на довкілля. *Технологічний аудит та резерви виробництва. Серія: Технології харчової, легкої та хімічної промисловості*. 2015. №1. С. 8-12.

104. Клос В. Р. Токсичність снігових «відходів» автотранспорту м. Києва. *Пошукова та екологічна геохімія*. 2011. №1. С. 43-48.

105. Князев А. В. Определение содержания тяжелых металлов в почве на территории АЗС г. Бирска. *Научный альманах. Серия: Химические науки*. 2016. №4. С. 417-419.

106. Козин В. В. Парагенетические ландшафтные комплексы и их динамика. *Известия Всесоюзного географического общества*. 1977. № 3. С. 238-245.

107. Кондратюк В. А., Паничев В. О. Автомобільний автотранспорт як джерело забруднення атмосферного повітря. *Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія: Охорона навколишнього середовища*. 2006. №1. С. 11-14.

108. Коценко Е. Ф. Совершенствование сети автомобильных дорог Украинской ССР: природоохранные аспекты. *Географические основы регионального природопользования*. 1986. С. 140-141.

109. Купчик О. Дерій Ж. Екологічний стан придорожньої смуги за біоіндикаційними та хімічними показниками. *Технічні науки та технології*. 2016. № 2. С. 221-228.

110. Лаврик О. Д. До питання становлення інженерного ландшафтознавства. *Етнокультурне ландшафтознавство: теоретичні та прикладні аспекти: матеріали I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Вінниця, 22–23 трав. 2018 р.)*. Вінниця, 2018. С. 75-80.

111. Лаврик О. Д. Класифікація і типологія каркасних долинно-річкових ландшафтів Правобережної України. *Каркасні (селитебні і дорожні) антропогенні ландшафти: теоретичні та прикладні аспекти: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Вінниця, 24–25 квіт. 2019 р.)*. Вінниця, 2019. С. 19-23.

112. Лукаш О. В. Автотранспорт та проблеми озеленення міст. *Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія: Охорона навколишнього середовища*. 2006. №1. С. 17-18.

113. Львов Б. В. Атомно-абсорбционный анализ. Москва: Мысль. 1966. 123 с.

114. Макарова А. И., Полунина С. Ф., Ильин Н. И., Ореолы рассеяния тяжелых металлов на территории, прилегающей к автомагистрали. *Гигиена и санитария*. 1983. № 7. С. 63-64.

115. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів: навч. посібн. Київ: Либідь, 2000. 472 с.

116. Малишева Л. Л. Сорокіна Л. Ю., Гайдай С.В., Галаган О.О. та ін. Ландшафтно-екологічні дослідження у 30-ти кілометровій зоні Рівненської АЕС: основні результати, досвід використання ГІС. *Український географічний журнал*. 2003. №1. С. 21-32

117. Маринич А. М., Пащенко В. М., Шищенко П. Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. Киев: Наукова думка, 1985. 224 с.

118. Маринич О. М. О комплексной программе географических исследований в целях рационального природопользования. *Географо-экологические аспекты экономического и социального планирования*. 1980. С. 43-49.

119. Маринич О. М. Основні напрямки, результати і перспективи ландшафтного дослідження. *Український географічний журнал*. 2001. №3. С. 28-38

120. Маринич О. М. Фізична географія України: підруч./ О. М. Маринич, П. Г. Шищенко. Київ: Знання, 2005. С. 159-169.

121. Матвійчук Л. Ю. Особливості забруднення важкими металами приавтомобільних територій Волинської області: автореф. дис... канд. геогр. наук. Львів, 2008. 22 с.

122. Методичні вказівки щодо гранично - допустимих норм витрат протижелезних матеріалів при зимовому утриманні автомобільних доріг: ГБН

В.2.3-218-54. [Чинний від 2012-10.01]. Київ: Державне агентство автомобільних доріг України, 2012. 35 с.

123. Миколайко В. П., Миколайко І. І. Грунтознавство: лабораторний практикум. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2013. 231 с.

124. Мильков Ф. Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: ВГУ, 1986. 328 с.

125. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты. Москва: Мысль, 1973. 222 с.

126. Митина Н. Н. Оценка факторов развития микроочаговых процессов при дестабилизации подводных ландшафтов. Москва: РАСХН, 2000. С. 150-171.

127. Міхелі С. В. Основи ландшафтознавства. Кам'янець-Подільський: «Етика-Нова», 2002. 184 с.

128. Мудрак О. В., Лігу Г. М. Вплив автомобільного транспорту на екологічний стан атмосферного повітря м. Вінниці. *Динаміка наукових досліджень 2003*. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. Т. 14. С. 32-35.

129. Муллер П. Географія: світи, регіони, концепції. Київ: Либідь, 2004. 740 с.

130. Національний атлас України. Київ: ДНВП «Картографія», 2007. 440с.

131. Новиков Ю. В., Ласточкина К. О. Методы исследования качества воды водоемов. Москва: Медицина, 1990. 400 с.

132. Основні напрями розвитку дорожнього господарства України за умов переходу до ринкової економіки. Київ: РВО «Поліграфіка», 1998. 100 с.

133. Паращенко І. В. Екотоксикологічна оцінка ебезпечності свинцю в компонентах агроєкосистеми: автореф. дис.. канд. с/г наук. Київ, 2009. 20 с.

134. Парфенова О. А. Оценка загрязнения почв тяжелыми металлами в результате влияния выбросов автотранспорта. *Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского*. №25. 2011. С. 590-592.

135. Пелипець М. В., Смірнов Б. І. Форми знаходження важких металів в ґрунтах Львівщини. Застосування математичних методів і комп'ютерних технологій при вирішенні задач геохімії і охорони навколишнього середовища.

Львів, 1994. С. 28-29.

136. Підсумки роботи транспорту Київської області за 2015 рік [електронний ресурс]. Київська обласна Державна адміністрація режимдоступу: [http://koda.gov.ua/news/article/pidsumki\\_roboti\\_transportu\\_kijivskoji\\_oblasti\\_za\\_2015\\_rik](http://koda.gov.ua/news/article/pidsumki_roboti_transportu_kijivskoji_oblasti_za_2015_rik). Назва з екрану

137. Поль С. В., Лукіна В. Є. Техногенне навантаження території Донецька від присутніх автозаправних станцій. Мат-ли Міжнар. наук. конференції студент. та молод. вчених, присв'яченої 10-й річниці незалежності України. Київ, 2001. С. 109-111.

138. Польсько-українська стратегія співробітництва на 2007-2015 рр.: [Електронний ресурс]. URL: [file:///C:/download/Strategy\\_ua-pl\\_2007-2015\\_ukrainian.pdf](file:///C:/download/Strategy_ua-pl_2007-2015_ukrainian.pdf)

139. Порожина Т. И. Куролап С. А., Якунина Н. И. Эколого-геохемическая диагностика состояния городской среды по загрязнению снежного покрова г. Воронежа. *Самарский научный вестник*. 2015. №4. С.121-126.

140. Природа України [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nature.land.kiev.ua/> Назва з екрану.

141. Проектирование, строительство и эксплуатация земляного полотна в карстовых районах. Москва: Транспорт, 1968, С. 251-258.

142. Прохорова Н. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях в условиях техногенеза. *Вестник СамГУ* №2. 1996. С. 125-148

143. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Київській області у 2009 році [електронний ресурс]/ Департамент екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації. – режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/dopovidi/regionalni/344-rehionalni-dopovidi-prostan-navkolyshnoho-pryrodnoho-seredovyshcha-u-2009-rotsi>. Назва з екрану

144. Рейцен Е. О., Верескун Н. Н. Оптимизация размещения и строительства объектов инженерной инфраструктуры в транспортных коридорах Украины. *Містобудування та територіальне планування*. Київ, 2001. № 9. С. 239-250.

145. Руденко Л.Г., Лісовський С.А. Концепція сталого (збалансованого) розвитку та її сприйняття в Україні. *Український географічний журнал*. 2005. №4. С. 3-10.

146. Руденко Ф.А. Гідрогеологія Української РСР. Київ. Вища школа. 1972. 172 с.

147. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения: СанПиН №4630–88. [Чинний від 1989-01.01]. Москва: Министерство здравоохранения СССР. 1988. 68 с.

148. Севостіанов В.В. Дика рослинність Поділля та прилеглих територій. Вінниця. Бв. 1925. 86 с.

149. Сердюк С. Н. Диагностика загрязнения тяжелыми металлами почвенного покрова индустриально-урбанизированных территорий. *Екологія та ноосфера*. 2007. Т. 19. № 1-2. С. 55-60.

150. Скифы и сарматы. Київ: Наук. думка, 1977. 232 с.

151. Смаль І. В. Географія туризму та рекреація: словник-довідник. Тернопіль: Навч. книга «Богдан», 2010. 201 с.

152. Смирнов С. В. Палеоліт Дніпровського Надпоріжжя. Київ: Наук. Думка. 1973. 312 с.

153. Солнцев Н. А. Природный ландшафт и некоторые его общие закономерности Труды II Всесоюз. геогр. съезда. Москва: Географгиз, 1948. Т. 1. с. 258-269.

154. Сорокіна Л. Ю. Дослідження антропогенної перетвореності у зв'язку з розбудовою екологічної мережі України. *Географічна наука і освіта в Україні : зб. наукових праць*. Київ. 2003. с. 199-200.

155. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука. 1978. 318 с.

156. Стаття «Автошлях М 05» [Електронний ресурс]. Режим доступу [https://uk.wikipedia.org/wiki/Автошлях\\_М\\_05](https://uk.wikipedia.org/wiki/Автошлях_М_05).

157. Стаття «Все про Чумацтво» [Електронний ресурс]. Режим доступу



<http://chumactvo.info/> .

158. Стаття «Давні дороги Черкащини» [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://04744.info/novyny-umani-ta-rehionu/item/11967-davni-shlyahy-cherkashchyny>

159. Стрельцес Г. В. Боротьба з зсувами земляного полотна на автомобільних дорогах. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. Київ: Будівельник, 1969. № 5. С. 70-75.

160. Суматохіна І. М., Дук Н. М. Оцінка картографування техногенного впливу на природне середовище екосистем. *Український географічний журнал*. 2006. №2. С. 40-45.

161. Сутність і генеза юридичного поняття «Ландшафт». *Юридичний журнал*. 2012. №8. С. 24-27.

162. Сухопутні шляхи сполучення і транспорт. *Українське народознавство*. Львів, 1997. С. 420-436.

163. Тимочко Т. В. Екологічні проблеми автотранспорту: погляд громадськості. *Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія: Охорона навколишнього середовища*. 2006. №1. С. 8.

164. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії: навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2005. 560 с.

165. Топчієв О. Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2005. 632 с.

166. Угненко Є. Б. Методологія проектування реконструкції автомобільних доріг з урахуванням екологічних показників: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук. Київ. 2006. 35 с.

167. Україна. Атлас автошляхів. Київ. 1993. 23 с.

168. Усманова Г. О., Мельник А. І. Забруднення важкими металами ґрунтів та овочевої продукції в зоні автотраси. *Агроекологічний журнал*. 2010. №1. С. 25–30.

169. Федоренко О. І. Вплив автотранспорту на довкілля м. Харкова.

*Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія: Охорона навколишнього середовища.* 2006. №1. С. 18-23.

170. Франческо Л. М. Уманщиною проходить Удицький шлях [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://vch-uman.in.ua/material.php?id=1744>

171. Хаген фон В. Наземные коммуникации майя. Москва: Центрполиграф. 2013. 539 с.

172. Ходан Г. Д. Еколого-геохімічна оцінка дорожніх геосистем Чернівецької області. *Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць Чернівці.* 2012. Вип. С. 614-615.

173. Цыганов Р. Я. О характеристике рельефа для ландшафтного проектирования дорог. *Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура.* 1966. № 8. С. 27-35.

174. Чайка В. Є. Урбоекологія. Вінниця: Вид-во ВДСІ. 1999. 368 с.

175. Чиж О. П. Антропогенні ландшафти лісостепових Полісь. *Наукові записи. Серія: Географія.* Вінниця. 2001. Вип. 7. С. 62-66.

176. Чикайло Ю. І. Еколого-географічний аналіз транспортного коридору (на прикладі автомагістралі Львів – Краковець): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук. Львів. 2013. 20 с.

177. Чорний І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства: навчальний посібник. Київ: «Вища школа», 1995. С. 158-163.

178. Шаблій О. І. Основи загальної суспільної географії. Львів: Вид. центр ЛНУ. 2003. 444 с.

179. Шейкина О. Ю. Екологічна оцінка забруднення міських ґрунтів важкими металами вздовж основних транспортних магістралей міста Черкаси. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності.* 2008. № 1. С. 61–65.

180. Шищенко П. Г. Прикладная физическая география. Киев: Высшая школа, 1988. 192 с.

181. Шкляр Н. В. Забруднення свинцем ґрунту приміагістральних територій та показники загальної захворюваності дитячого населення м. Дніпропетровська.

*Геоекологічні дослідження екосистем України*. Київ: Манускрипт. 1996. С.67-68

182. Юрченко В. А. Мельникова О.Г., Ячник М.В. Исследование поверхностных сточных вод автомобильных дорог и дорожно-инфраструктурных комплексов. *Автошляховик України*. 2014. № 5. С. 43-48.

183. Яворницький Д. І. Історія запорізьких козаків: в 3 т. / пер. з рос. І. І. Сварника. Львів: Світ, 1990. Т. 1. 319 с.

184. Яковенко О. В., Самчук А. І., Кураєва І. В., Манічев В. Й. Особливості забруднення ґрунтів кадмієм та іншими важкими металами підприємствами кольорової металургії. *Мінералогічний журнал*. 2011. Т. 33, № 2. С. 96–99.

185. Яцентюк Ю. В. Регіональні парадинамічні антропогенні ландшафтні системи: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Київ, 2019. 40 с.

186. Begon M., Harper J.L., Townsend C.R. Okologi individen. *Populacaonen. Lebensge-meinschaft*. Basel. Boston. Berlin, 1991. P. 112.

187. Czarnowska K. Heavy metals in some soils of the central and northern parts of Poland. K.Czarnowska, B.Gworek. *Rocznki Gleboznawcze*.1987. № 3 . P. 41

188. Denysyk G. I., Didura R. V. Accumulation of heavy metals in road landscape engineering systems. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки*. 2019. Вип. 10. С. 136-150.

189. Duong T. Determining contamination level of heavy metals in road dust from busy traffic areas with different characteristics. T. Duong, B-K Lee. *Journal of Environmental Management*. 2011. Vol.92. P. 554-562.

190. Lineberry M., Martin C. Route planning and scheduling in dynamic tragic cuvironments .*SAE Tectn. Pap. Ser.* 1990. № 90/722. P. 1-9.

191. Obminski Z. *Ekologia Lasu*. Warszawa: PWN, 1977. 302 с.

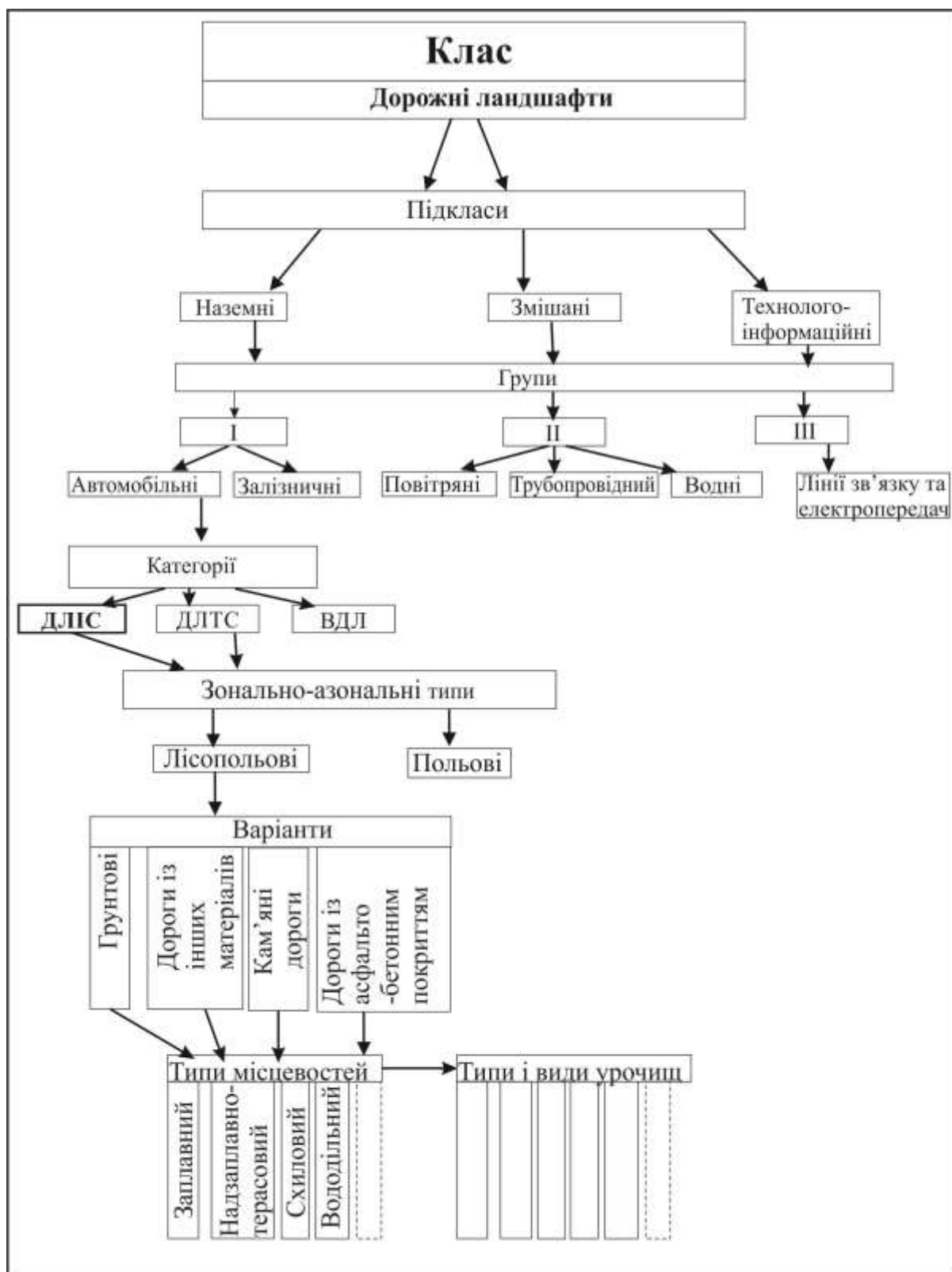
192. Pivić R. N. Assessment of Soil and Plant Contamination by Select Heavy Metals Along a Major European Highway. R. N. Pivić, A. B. Stanojković Sebić, J. Pol. *J. Environ. Stud*. 2013. Vol. 22, №. 5. P.1465-1472

193. Spirn A.W. The Granite Garden. Urban nature and human design. *New York: Basic Books, Inc.*, 1984. P. 334.

**ДОДАТКИ**

## Додаток А

## ДЛІС у загальній системі класифікації дорожніх ландшафтів



## Додаток Б

Кількісна статистика АЗС за 1989 рік по трасі Київ – Одеса

Таблиця 5

**Кількісна статистика АЗС за 1989 рік по трасі Київ – Одеса**

№ п/п	Місце розташування	Кількість
1.	м. Київ	1
2.	с. Боярка	1
3.	с. Васильків	1
4.	с. Ксаверівка	1
5.	с. Українка	1
6.	с. Гребінки	1
7.	м. Біла Церква	1
8.	м. Жашків	1
9.	м. Умань	1
10.	м. Ульянівка	1
11.	с. Любашівка	1
12.	с. Червонознам'янка	1
13.	м. Одеса	1
Всього	13	Разом :13

**Кількісна статистика АЗС за 1995 рік по трасі Київ – Одеса**

№ п/п	Місце розташування	Кількість
14.	м. Київ	2
15.	с. Васильків	1
16.	78 км	1
17.	с. Гребінки	1
18.	м. Біла Церква	1
19.	м. Жашків	1
20.	с. Соколівочка	1
21.	м. Умань	2
22.	с. Ладижинка	1
23.	279 км (Куряці)	1

24.	сmt. Криве Озеро	1
25.	с. Любашівка	1
26.	с. Демидівка	1
27.	с. Червонознам'янка	1
28.	с. Усатове	1
29.	м. Одеса	2
<b>Всього</b>	<b>16</b>	<b>Разом :19</b>

### Кількісна статистика АЗС за 2008 рік по трасі Київ – Одеса

№ п/п	Місце розташування	Кількість
1.	м. Київ	1
2.	с. Віта Почтова	1
3.	с. Юрківка	1
4.	с. Велика Станіславка	1
5.	с. Митниці	1
6.	с. Гребінки	1
7.	с. Дослідницьке	1
8.	с. Пологи	1
9.	с. Терезине	1
10.	м. Біла Церква	1
11.	с. Черкас	1
12.	с. Гостра Могила	1
13.	с. Сніжки	1
14.	с. Юрківка	1
15.	м. Жашків	1
16.	с. Краснопілка	2
17.	197 км	2
18.	м. Умань	3
19.	с. Фурманка	1
20.	с. Ладижинка	2
21.	с. Вільхове	2
22.	с.Благовіщенське (Ульянівка)	2

23.	с. Новоселиця	1
24.	с. Данилова Балка	2
25.	с. Дубинове	2
26.	с. Мазурове	1
27.	сmt. Криве Озеро	2
28.	с. Любашівка	1
29.	с. Іванівка	1
30.	с. Троїцьке	1
31.	с. Новотроїцьке	1
32.	с. Новогрогорівка	1
33.	с. Яринославка	1
34.	с. Старі Маяки	1
35.	с. Чапаєво	1
36.	с. Нові Маяки	1
37.	с. Червонознам'янка	1
38.	с. Веселе	1
39.	с. Єреміївка	1
40.	с. Бурдіївка	1
41.	с. Холодна Балка	1
42.	с. Велика Балка	1
43.	с. Усатове	2
<b>Всього</b>	<b>43</b>	<b>Разом:54</b>



**Кількісна статистика брендів АЗС на трасі Київ – Одеса за 2012 рік**

№ п/п	Місце розташування	Кілометраж від попередньої АЗС
1.	с. Гатне	1
2.	с. Чабани	1
3.	с. Віта Почтова	1
4.	с. Глеваха	1
5.	с. Митниця	1
6.	с. Кодаки	1
7.	с. Гребінки	1
8.	с. Дослідницьке	1
9.	с. Соколівка	1
10.	с. Піщане	1
11.	с. Черкас	1
12.	с. Гостра Могила	1
13.	с. Ставище	1
14.	с. Сніжки	1
15.	с. Юрківка	1
<b>Всього</b>		<b>15</b>
<b>Черкаська область</b>		
16.	153 км АЗС	1
17.	м. Жашків	1
18.	с. Нестерівка	1
19.	с. Краснопілка	2
20.	м. Умань	3
21.	с. Піківець	1
22.	с. Собківка	1
23.	с. Фурманка	1
24.	с. Ладизинка	1
<b>Всього:</b>		<b>12</b>
<b>Кіровоградська область</b>		
25.	АЗС на кордоні	2

26.	м. Ульяновка	2
Всього:		<b>4</b>
Миколаївська область		
27.	АЗС 276 км	2
28.	сmt. Криве Озеро	2
Всього:		<b>4</b>
Одеська область		
29.	с. Агіївка	2
30.	сmt. Любашівка	2
31.	с. Демидівка	1
32.	с. Троїцьке	1
33.	с. Новотроїцьке	1
34.	с. Старі маяки	1
35.	с. Стара Елезавітівка	1
36.	с. Червонознам'янка	1
37.	с. Нові Маяки	2
38.	с. Рєвова	1
39.	с. Бурдівка	2
40.	с. Елизаветівка	1
41.	с. Холодна Балка	2
42.	с. Велика Балка	2
43.	с. Нєрубайське	1
44.	с. Усатовє	1
Всього		<b>22</b>
Всього:	<b>44</b>	Разом: <b>57</b>

**Кількісна статистика брендів АЗС на трасі Київ – Одеса за 2015 рік**

№п/п	Назва	Кількість
1	WOG	6
2	Shell	4
3	ТНК	6
4	Лукойл	7
5	Укрнафта	3
6	Асоціація України	1
7	Альянс	1
8	ГазПромНефть	1
9	Авлас	1
10	Белнефть	1
11	Інтернефть	1
12	Інтерлогос	1
13	AND	2
14	БРСМ	2
15	ОККО	4
16	Саврань	1
17	Socar	2
18	ПММ	2
19	Укр-Петроль	1
20	АЗС	2
<b>Всього:</b>	<i>18 представника</i>	<b>Разом: 47</b>

**ДОДАТОК В**  
**СТАТИСТИЧНІ ВІДОМОСТІ СТАНУ ПРИДОРОЖНИХ СМУГ ДЛІС**  
**КИЇВ – ОДЕСА**

п/п	Назва населеного пункту	Відстань від Києва	Кількість АЗС	Наявність зелених насаджень	Наявність шумо-відбійників
1.	с. Гатне	1 км	3	+	+
2.	с. Чабани	5 км	3	-	-
3.	с. Віта Поштова	9 км	2	-	-
4.	с. Глеваха	14 км	1	-	-
5.	с. Васильків	20 км	1	+	-
6.	с. Фастів	27 км	-	-	-
7.	с. Митниця	35 км	1	-	-
8.	с. Кодаки	39 км	1	-	-
9.	с. Ксаверівка	45 км	-	-	-
10.	с. Гребінки	56 км	3	-	-
11.	с. Саливонки	60 км	-	-	-
12.	Розв'язка на м.Біла Церква	75 км	2	-	-
13.	с. Гостра Могила	109 км	1	-	-
14.	с. Ставище	124 км	2	-	-
15.	с. Сніжки	127 км	1	-	-
16.	м. Жашків	140 км	2	+	-
17.	с. Бузівка	152 км	-	-	-
18.	с. Конела	156 км	-	-	-
19.	с. Соколівка	163 км	1	-	-
20.	с. Нестерівка	170 км	-	-	-
21.	с. Добра	174 км	-	-	-
22.	с. Подобна	179 км	-	-	-

23.	с. Краснопілка	187 км	2	-	-
24.	м. Умань	198 км	7	+	+
25.	с. Собківка	208 км	1	-	-
26.	с. Шарин	214 км	-	-	-
27.	с. Ладижинка	221 км	-	-	-
28.	м. Благовіщенське	247 км	2	+	+
29.	с. Луполово р. Південний Буг	270 км	1	-	-
30.	сміт Криве Озеро	294 км	2	-	+
31.	сміт Любашівка	306 км	3	-	-
32.	сміт Новотроїцьке	342 км	-	-	-
33.	Нові маяки	351 км	-	-	-
34.	м. Одаи	354 км	-	-	-
35.	с. Новогригоровка	338 км	1	-	-
36.	с. Мал. Василивка	327 км	-	-	-
37.	с. Рєвова	367 км	1	-	-
38.	с. Знаменка	396 км	3	-	+
39.	с. Радосное	403 км			
40.	с. Хоминка	431 км	-	-	-
41.	Хаджебейський лиман	490 км	-	-	-
42.	с. Алтестово	495 км	-	-	-
43.	с. Дачное	448 км	-	-	
44.	с. Усатово	450 км	-	+	
45.	м. Одеса	456 км		+	

## ДОДАТОК Г

ДЛІС Київ – Одеса у системі фізико-географічного районування України. За

[182]

п/п	Зона	Підзона	Край	Район
1)	Лісостепова	Центральна	Дністровсько- Дніпровський лісостеповий край	1) Київський
				2) Білоцерківський
				3) Уманський
2)	Степова	Центральна	Дністровсько- Дніпровський північно-степовий край	4) Благовіщенсько- Кривоозерський
		Південна	Причорноморський середньо-степовий край	5) Одеський

ДОДАТОК Д  
**ДЛІС Київ – Одеса у системі антропогенного районування України**  
**За [64]**

п/п	Зона	Підзона	Край	Район
1)	Лісопольова	Північна	Київський	1) Київський
				2) Пороський
				3) Уманський
		Центральна	Придніпровський	4) Дністерсько-Бузький
		Південна	Південно-Західний	5) Причорноморський

## Додаток Е

## Список публікацій здобувача

1. Дідура Р.В. Вміст важких металів у дорожньому ландшафті автомагістралі Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2016. Вип. 28, № 3-4. С. 57-65.
2. Дідура Р.В. З історії формування дорожніх ландшафтно-інженерних систем. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2017. Вип. 29, № 1-2. С. 106-113.
3. Дідура Р.В. Вміст важких металів у сніговому покриві дорожнього ландшафту автомагістралі Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2016. Вип. 29, № 3-4. С. 69-75.
4. Дідура Р.В. З історії формування дорожнього ландшафтно-інфраструктурного комплексу автотраси Київ – Одеса. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2018. Вип. 30, № 1-2. С. 86-93.
5. Дідура Р.В. Геохімічні дослідження дорожніх ландшафтів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2019. Вип. 31, № 3-4. С. 74-80.
6. Дідура Р.В. Geochemical analysis of snow cover within the road landscape engineering system Kiev – Odessa. *Науковий вісник Чернівецького університету імені Юрія Федьковича. Серія: Географія.* 2019. Вип. 808. С. 28-33.
7. Denysyk G. I., Didura R. V. Accumulation of heavy metals in road landscape engineering systems. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки.* 2019. Вип. 10. С. 136-150.
8. Дідура Р.В. Вміст важких металів у дорожніх ландшафтно-інженерних системах (на прикладі автотраси Київ – Одеса) Одеса. *East European Scientific Journal.* 2020. Вип. 53. С.22-26.



## Продовж. дод. Е

Апробація результатів дисертації Основні положення роботи викладено та обговорено на науковопрактичних конференціях різного рівня:

9. Всеукраїнська науково-практична Інтернет конференції. «Природничі науки в системі освіти». (Умань, 23 лютого, 2017 р., форма участі – публікація тез).

10. Всеукраїнська науково-практична конференція. «Екологічна стратегія майбутнього: досвіт і новації». (Умань, 30-31 березня 2017р., форма участі – публікація тез).

11. Всеукраїнська науково-практична Інтернет – конференції. «Природничі науки в системі освіти». (Умань, 28 лютого 2018 року,. Форма участі – публікація тез).

12. Науково-практична конференція «Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах». (м. Вінниця, 3-5 жовтня 2018 р., форма участі – публікація тез).


13. III міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасний рух науки». (м. Дніпро, 1-2 жовтня, 2018 р. форма участі – публікація тез).

14. I Міжнародна науково-практична конференції. «The world of science and innovation». (м. Лондон, Великобританія 19-21 серпня, 2020. Форма участі – публікація тез)

15. Всеукраїнська науково-практична Інтернет конференція. «Географія та екологія: наука і освіта». (Умань, 19-20 квітня, 2018, форма участі – публікація тез).

16. Всеукраїнська науково-практична Інтернет конференція. «Інтеграція фундаментальних та прикладних досліджень в географічній, екологічній та хімічній освіті». (м. Умань, 15 листопада, 2018 р., форма участі – публікація тез).

## Довідки впровадження

<p>МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ</p> <p>Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини <b>ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ</b></p> <p>20300, вул. Садова, 2, м. Умань, Черкаської обл. тел. (04744) 5-05-42</p>		<p>MINISTRY OF PUBLIC EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE</p> <p>Uman State Pedagogical University named after Pavlo Tichina <b>NATURAL-GEOGRAPHICAL DEPARTMENT</b></p> <p>2, Sadova St., Uman, Cherkassy region, Ukraine, 20300 tel. (04744) 5-05-42</p>
---	---	--


---

*Вих. № 141*  
*Від 12.08.2020р.*

**ДОВІДКА**

Видана Дідурі Руслані Володимирівні, аспірантці денної форми навчання Вінницького державного педагогічного університету імені М. Кошобинського, в тому що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Дорожні ландшафтно-інженерні системи: структура, оптимізація (на прикладі автотраси Київ – Одеса)», зокрема теоретико-методологічні основи та специфіка дорожніх інженерних систем, особливості структури та розвитку які відбуваються в дорожній ландшафтно-інженерній системі Київ – Одеса, упродовж 2016-2019 рр. було впроваджено у навчальний процес природничо-географічного факультету Уманського державного педагогічного університету ім. П. Тичини.

Декан факультету



В.П. Миколайко

**“Публічне акціонерне товариство  
Державна компанія “Автомобільні дороги України”**

**Дочірнє підприємство  
«Черкаський облавтодор»**

**ФІЛІЯ « МАНЬКІВСЬКИЙ РАЙАВТОДОР»**

пров. Промисловий, 1, смт. Маньківка, Черкаської області, 20100. тел. (0248) 6-18-34; факс 6-10 -63  
код ЄДРПОУ 26156403

E-mail : 11mankivkarad@ukr.net

Вих. № 023 від 14.01.2020 р.

**АКТ**

**про впровадження результатів дисертаційної роботи,  
Дідури Руслани Володимирівни на тему « Дорожні ландшафтно -  
інженерні системи: структура, оптимізація  
(на прикладі автодороги КИЇВ – ОДЕСА)»**

Цей акт затверджує, що результати дисертаційного дослідження Дідури Руслани Володимирівни на тему « Дорожні ландшафтно - інженерні системи: структура, оптимізація (на прикладі автодороги КИЇВ – ОДЕСА)» виконані у Вінницькому державному педагогічному університеті ім. м. Коцюбинського використовуються у діяльності Маньківського райавтодору.

Запропоновані шляхи оптимізації для ділянки придорожніх смуг на 189 - 195 км, дійсно враховуються філією, при плануванні системи оптимізаційних та управлінських заходів у межах території обслуговування.

Начальник філії

14.01.2020р.



О.П. Горошко

ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО  
 ДЕРЖАВНА АКЦІОНЕРНА КОМПАНІЯ  
 «АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ УКРАЇНИ»

ДОЧІРНЄ ПІДПРИЄМСТВО  
 «ЧЕРКАСЬКИЙ ОБЛАВТОДОР»

ФІЛІЯ «УМАНСЬКА ДОРОЖНЬО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ДІЛЬНИЦЯ»

вул. Інтернаціональна, 133, м. Умань, 20300, тел./факс (04744) 3-92-00,  
 код ЄДРПОУ 26156521  
 E-mail: uman\_ded@ukr.net

Вих. № 194 від 22.10 2019 р.

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукових досліджень, які отримала  
 Дідура Руслана Володимирівна, аспірантка, кафедри географії Вінницького  
 державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Даною довідкою засвідчуємо, що результати дисертаційного дослідження  
 Дідури Р.В. на тему «Дорожні ландшафтно – інженерні системи (структура,  
 оптимізація (на прикладі автодороги Київ – Одеса)), зокрема оптимізація  
 ландшафтно - інженерної структури придорожніх смуг автодороги Київ – Одеса на  
 ділянці 200 км м. Умань (Черкаська обл.) дійсно використовується й враховується  
 філією «Уманська ДЕД» дочірнього підприємства «Черкаський Облавтодор»  
 публічного акціонерного товариства «Державна акціонерна компанія» при плануванні  
 та розробці системи оптимізаційних та управлінських заходів у межах території  
 обслуговування .


Начальник філії «Уманська ДЕД»



В.І.Штангей

22 жовтня 2019 р.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА  
«ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ГРУНТІВ УКРАЇНИ»  
**ЧЕРКАСЬКА ФІЛІЯ ДУ «Держгрунтохорона»**  
вул. Докучаєва, 15, с. Холодницьке, Смілянський район, Черкаська область, 20731;  
код 38517360; (047-33) 4-24-82, 2-10-46; E-mail: [cherkassy\\_grunt@ukr.net](mailto:cherkassy_grunt@ukr.net)

---

№ 158-22/03.02/450 10.03.2016


**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ГРУНТУ**

ЗАМОВНИК: Дідура Р.В.  
Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини

№ Зразка	Населений пункт	Вміст металу, рухома форма, мг/кг			
		Cu	Zn	Pb	Cd
		ГДК 3,0	ГДК 23	ГДК 6,0	ГДК 0,7
1	с.Нестерівка, 5 м. від траси, h =0-10 см	0,24	1,14	2,2	0,09
2	с.Нестерівка, 10 м. від траси, h =0-10 см	0,22	0,94	1,3	0,08
3	с.Нестерівка, 15 м. від траси, h =0-10 см	0,24	0,49	0,9	0,06
4	с.Піківешь, 5 м. від траси, h =0-10 см	0,24	0,95	1,2	0,1
5	с.Піківешь, 10 м. від траси, h =0-10 см	0,21	1,44	1,1	0,11
6	с.Піківешь, 15 м. від траси, h =0-10 см	0,18	1,17	0,8	0,09
7	с.Клеверний міст, 5 м. від дороги, h =0-10 см	0,36	14,26	2,0	0,12
8	с.Клеверний міст, 10 м. від дороги, h =0-10 см	0,54	2,86	2,1	0,13
9	с.Клеверний міст, 15 м. від дороги, h =0-10 см	0,46	44,50	2,6	0,08

Аналізи виконувались методом атомно-абсорбційної спектроскопії згідно МВВ 31-497058-015-2003.

Директор Ю.І. Кривада  
Завідувач лабораторією І.В. Заїка





МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
 ДЕРЖАВНА УСТАНОВА  
 «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»  
**ЧЕРКАСЬКА ФІЛІЯ ДУ «Держґрунтохорона»**  
 вул. Докучаєва, 15, с. Холодницьке, Смілянський район, Черкаська область, 20731;  
 код 38517360; (047-33) 4-24-82, 3-10-46; E-mail: cherkassy\_grant@ukr.net

№ 158-22/03.02/216

19.02.2018

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ***на вміст важких металів*ЗАМОВНИК: Дідура Р.В. Вінницький державний педагогічний університет  
ім. М.Коцюбинського

№ Зразка	Населений пункт	Вміст металу, рухома форма, мг/кг			
		Си ГДК 3,0	Zn ГДК 23	Pb ГДК 6,0	Cd ГДК 0,7
1	с.Нестерівка, 5 м. від траси, h =0-10 см	0,16	1,39	2,4	0,14
2	с.Нестерівка, 10 м. від траси, h =0-10 см	0,17	0,89	2,7	0,15
3	с.Нестерівка, 15 м. від траси, h =0-10 см	0,14	0,66	2,5	0,12
4	с.Піківець, 5 м. від траси, h =0-10 см	0,55	1,42	9,3	0,42
5	с.Піківець, 10 м. від траси, h =0-10 см	0,33	1,24	4,2	0,22
6	с.Піківець, 15 м. від траси, h =0-10 см	0,18	0,79	1,2	0,17
7	с.Клеверний міст, 5 м. від дороги, h =0-10 см	0,51	7,67	4,3	0,26
8	с.Клеверний міст, 10 м. від дороги, h =0-10 см	0,57	40,90	6,5	0,35
9	с.Клеверний міст, 15 м. від дороги, h =0-10 см	0,43	7,92	6,0	0,28
10	м.Біла Церква, 5 м. від дороги, h =0-10 см	0,17	2,45	4,5	0,14
11	м.Біла Церква, 10 м. від дороги, h =0-10 см	0,14	1,99	9,1	0,14
12	м.Біла Церква, 15 м. від дороги, h =0-10 см	0,14	1,82	6,9	0,11

Аналізи виконані згідно ДСТУ 4770-6-2007 (визначення міді в ґрунті),  
 ДСТУ 4770-2-2007 (визначення цинку в ґрунті), ДСТУ 4770-9-2007  
 (визначення свинцю в ґрунті), ДСТУ 4770-3-2007 (визначення кадмію в  
 ґрунті),

Директор  
 Завідувач лабораторією



*Ю.І. Кривда*  
*І.В. Заїка*

Ю.І. Кривда  
 І.В. Заїка



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
 ДЕРЖАВНА УСТАНОВА  
 «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»  
**ЧЕРКАСЬКА ФЛІЯ ДУ «Держґрунтохорона»**  
 вул. Досучаєва, 15, с. Холодильське, Смілянський район, Черкаська область, 20731  
 код 38517360; тел. факс (047-33) 4-24-82, 2-10-46 E-mail: cherkasy@iopl.gov.ua

№ 158-22/01/1110

«15» липня 2019 року

### Результати аналізів зразків ґрунту

Замовник: Вінницький Державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського  
 Дідюра Руслана

Назва аналізу	Одиниця виміру	Вміст поживних речовин	Документ, що регламентує методикку аналізу
<b>№ 1 Київ 5 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,26	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	1,35	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	1,4	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,14	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 2 Київ 10 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,25	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	1,12	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	1,1	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,10	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 3 Київ 15 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,23	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	0,67	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	0,8	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,28	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 4 лиман 5 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,58	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	3,54	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	9,7	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,95	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 5 лиман 10 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,63	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	4,73	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	8,9	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,53	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 6 лиман 15 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,48	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	2,07	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	6,1	ДСТУ 4770-9-2007

Кадмій	Mg/kg	0,49	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 7 озеро 5 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,28	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	1,61	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	2,2	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,29	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 8 озеро 10 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,26	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	1,72	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	2,6	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,17	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 9 озеро 15 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,13	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	0,68	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	1,2	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,10	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 10 Одеса 5 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,22	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	0,74	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	2,8	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,14	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 11 Одеса 10 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,29	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	0,96	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	2,9	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,18	ДСТУ 4770-3-2007
<b>№ 12 Одеса 15 м</b>			
Мідь	Mg/kg	0,27	ДСТУ 4770.6-2007
Цинк	Mg/kg	1,12	ДСТУ 4770.2-2007
Свинць	Mg/kg	1,1	ДСТУ 4770-9-2007
Кадмій	Mg/kg	0,16	ДСТУ 4770-3-2007

Директор

Завідувач лабораторією



Ю. Кривда

О. Дмитренко



## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СНІГОВОГО ПОКРИВУ

  
 МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
 ДЕРЖАВНА УСТАНОВА  
 «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»  
 ЧЕРКАСЬКА ФІЛІЯ ДУ «Держґрунтохорона»  
 вул. Докучаєва, 15, с. Холодницька, Смілянський район, Черкаська область, 20731;  
 код 38517360; (047-33) 4-24-82, 2-10-46; E-mail: [cherkassy\\_grunt@ukr.net](mailto:cherkassy_grunt@ukr.net)

---

№ 158-22/03.02/451 10.03.2016

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВОДИ**  
(талій сніг)

ЗАМОВНИК: ЗАМОВНИК: Дідура Р.В.  
Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини

№ Зразка	Населений пункт	Вміст металу, рухома форма, мг/кг			
		Сu	Zn	Pb	Cd
		ГДК 1,0	ГДК 1,0	ГДК 0,03	ГДК 0,001
1	с.Нестерівка, 5 м. від траси	0,05	0,09	не виявлено	не виявлено
2	с.Нестерівка, 10 м. від траси,	0,05	0,09	не виявлено	не виявлено
3	с.Нестерівка, 15 м. від траси,	0,01	0,33	не виявлено	не виявлено
4	с.Піківець, 5 м.	0,05	0,22	не виявлено	не виявлено
5	с.Піківець, 10 м	0,03	0,08	не виявлено	не виявлено
6	с.Піківець, 15 м.	0,02	0,11	не виявлено	не виявлено
7	с.Клеверний міст, 5м	0,04	0,05	не виявлено	не виявлено
8	с.Клеверний міст, 0 м,	0,03	0,07	не виявлено	не виявлено
9	с.Клеверний міст, 15м,	0,03	0,05	не виявлено	не виявлено

Аналізи виконувались методом атомно - абсорбційної спектроскопії згідно МВВ 31-497058-015-2003.

Директор  Ю.І. Кривада

Завідувач лабораторією  І.В. Заїка





МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ  
 ДЕРЖАВНА УСТАНОВА  
 «ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»  
 ЧЕРКАСЬКА ФІЛІЯ ДУ «Держґрунтохорона»  
 вул. Дюбуаєва, 15, с. Холодківське, Смілянський район, Черкаська область, 20731  
 код 38517360; тел. факс (047-33) 4-24-82, 2-10-46 E-mail: cherkas@igpu.gov.ua

№ 158-22/03.02/198

15.02.2017

м. Умань, ВДПУ ім. Коцюбинського М.М.  
 Дідора Р.В.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗРАЗКА ВОДИ**

Показник хімічного складу води	Одиниця виміру	Фактично встановлений вміст показника									Гранично-допустима концентрація ГДК
		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	
Мідь (Cu)	мг/л	0,1425	0,1176	0,1005	0,1289	0,1129	0,1160	0,1183	0,1158	0,1239	1,0
Цинк (Zn)	мг/л	0,5560	0,2821	0,3385	0,4146	0,3310	0,2777	0,4810	0,3517	0,3990	1,0
Кадмій (Cd)	мг/л	0,0136	0,0143	0,0107	0,0185	0,0085	0,0153	0,0139	0,0167	0,0177	0,001
Залізо (Fe)	мг/л	3,9558	0,2563	0,1977	0,8748	0,3899	0,1608	0,8132	0,1368	1,7213	0,3

Директор

Ю.І. Кривда

Завідувач лабораторією

І.В. Заїка



*Відділ ДУ "Черкаський  
Центр МОЗ України"*  
*Сп. рах*

Нод. форм. за ЗНУД  
Нод. зм. за ЗНПО

Міністерство охорони здоров'я України  
УМАНСЬКА РАЙОННА  
САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА СТАНЦІЯ  
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ  
20300 м. Умань, вул. Урбайласа, 37,  
тел. 5-30-09, 5-73-41, 5-63-78

МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ  
ФОРМА № 325а  
Затверджена наказом МОЗ України  
11.07.2000 р. № 150

**ПРОТОКОЛ** № *2001*

дослідження води поверхневих водовмищ  
прибережних зон морів і стічних вод  
під *5.04* 20*18* року

Найменування джерела *3) Сирітський*  
Місце відбору проби *м. Умань*  
Дата і час відбору проби *5.04.18*  
Температура води у градусах °C \_\_\_\_\_

**ЗАПАХ**  
Інтенсивність у балах *3) 10* *ГОСТ 3351-74 п.д.*  
Характер (описати) \_\_\_\_\_

Поріг зниження (в розведенні)  
Кольоровість у градусах *3) 41,50* *ГОСТ 3351-74 п.д.* *635*  
Колір (описати) \_\_\_\_\_

Поріг зникнення кольору (в розведенні)  
Мутність, осад (описати) *3) 3,13* *ГОСТ 3351-74 п.д.* *35*  
Прозорість \_\_\_\_\_ (см)

Плаваючі домішки, пливки  
Зважені речовини *3) 0,55* *Ю.В. Новіков п.д. 10.1* *10.1*  
РН *3) 7,46* *Ю.В. Новіков п.д. 10.1* *10.1*

Розчинний кисень *3) 3,2* *Ю.В. Новіков п.д. 13.1* *640*  
БСК-5 *3) 1,6* *Ю.В. Новіков п.д. 14.1* *14.1*

БСК-20 \_\_\_\_\_ *Ю.В. Новіков п.д. 14.1* *14.1*  
Окисненість *3) 3,84* *Ю.В. Новіков п.д. 14.1* *14.1*

ХСК \_\_\_\_\_ *Ю.В. Новіков п.д. 15.1* *15.1*  
Лужність *3) 0,1* *Ю.В. Новіков п.д. 15.1* *15.1*

Кислотність \_\_\_\_\_ *Ю.В. Новіков п.д. 15.1* *15.1*  
Загальна жорсткість *3) 0,3* *ГОСТ 4151-72* *4151-72*  
Сухий залишок *3) 433,0* *ГОСТ 18164-72* *18164-72*

Кальцій *3) 4,0* *Ю.В. Новіков п.д. 18.1* *18.1*  
Магній *3) 1,2* *Ю.В. Новіков п.д. 19.1* *19.1*

Злізо 3) 2,91 ГОСТ 4011-72 п.2 мг/дм<sup>3</sup>  
 Хлориди 3) 15,0 ГОСТ 4445-72 п.2 мг/дм<sup>3</sup>  
 Сульфати 3) 9,9 ГОСТ 4389-72 п.3 мг/дм<sup>3</sup>

**АЗОТ**  
 аміаки 3) 2,91 ГОСТ 4192-82 п.3 мг/дм<sup>3</sup>  
 нітрати 3) 2,25 ГОСТ 18826-73 п.3 мг/дм<sup>3</sup>  
 фториди 3) 9,28 ГОСТ 4386-89 варіант а. мг/дм<sup>3</sup>  
 нітрили 3) 2,002 ГОСТ 4192-82 п.4 мг/дм<sup>3</sup>

**СПЕЦИФІЧНІ РЕЧОВИНИ**  
 характерні для місцевих умов

СПАР (синтетично поверхнево активні речовини) мг/дм<sup>3</sup>  
 нафтопродукти 3) 2,93 Ю.В. Новіков п.н.23.1 мг/дм<sup>3</sup>  
 феноли 3) 2,9001 Ю.В. Новіков п.н.28.2 мг/дм<sup>3</sup>  
 ціаніди мг/дм<sup>3</sup>  
 мідь 3) 2,902 ГОСТ 4388-72 п.2 мг/дм<sup>3</sup>  
 свинець мг/дм<sup>3</sup>  
 цинк 3) 2,905 ГОСТ 4944-72 п.3 мг/дм<sup>3</sup>

хром трьохвалентний мг/дм<sup>3</sup>  
 хром шестивалентний мг/дм<sup>3</sup>  
 інші

НТД на методи дослідження:

Підпис особи, яка провела дослідження *Фішук*

**ВИСНОВКИ ЛІКАРЯ** *Діагностика по показникам*  
*та керуванню фізичної реабілітацією вагітної жінки*  
*до ДСП №13 вул. 1996р*

Завідуючий відділенням комунальної гігієни (підпис) *[Signature]*

Уманський міськрайонний відділ ДУ, Черкаський обл. МОЗ України

Код форми за ЗНУД  
Код закладу за ЗНПО

Сп. рах.

Міністерство охорони здоров'я України  
УМАНСЬКА РАЙОННА  
САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА СТАНЦІЯ  
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ  
20900 м. Умань, вул. Урбайська, 37.  
тел. 0-30-06. 573.11, 5-63.78

МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ  
ФОРМА № 335а  
Затверджена наказом МОЗ України  
11.07.2000 р. № 160

ПРОТОКОЛ\* № 199-200

дослідження води поверхневих водоемів,  
прибережних зон морів і естuarних вод

від 5.04 2008 року

Найменування джерела 1) Борошніще; 2) Борошніще  
Місце відбору проби м. Умань  
Дата і час відбору проби 5.04.18р.  
Температура води у градусах °С

ЗАПАХ  
Інтенсивність у балах 1) 05; 2) 06  
Характер (описати)

Поріг зниження (в розведенні)  
Кольоровість у градусах 1) 57°; 2) 37,5° ≤ 35°

Колір (описати)  
Поріг зниження кольору (в розведенні)

Мутність, осад (описати) 1) 133; 2) 2,95 ≤ 35

Прозорість (см)

Плаваючі домішки, пливки  
Знажені речовини 1) 0,61; 2) 0,50 мг/дм³

РН 1) 8,45; 2) 7,34

Розчинений кисень 1) 3,1; 2) 2,7 ≤ 4,0 мг/дм³

ВСК-5 1) 1,6; 2) 1,2 ≤ 6,0 мг/дм³

ВСК-20 1) 3,2; 2) 2,58 мг/дм³

Окисність 1) 3,2; 2) 2,58 мг/дм³

ХСК 1) 0,5; 2) 0,1 мг/дм³

Лужність 1) 0,5; 2) 0,1 мг-екв

Кислотність 1) 0,5; 2) 0,2 мг-екв/дм³

Загальна жорсткість 1) 484,2; 2) 453,0 мг-екв/дм³

Сухий залишок 1) 8,0; 2) 2,0 мг/дм³

Кальцій 1) 1,2; 2) 1,2 мг/дм³

Магній 1) 1,2; 2) 1,2 мг/дм³

Залізо	1) <math>4,1</math> ; 2) <math>4,1</math>	мг/дм <sup>3</sup>
Хлориди	1) <math>3,0</math> ; 2) <math>1,40</math>	мг/дм <sup>3</sup>
Сульфати	1) <math>4,8</math> ; 2) <math>6,5</math>	мг/дм <sup>3</sup>
<b>АЗОТ</b>		
аміака	1) <math>4,1</math> ; 2) <math>4,1</math>	мг/дм <sup>3</sup>
нітратів	1) <math>4,25</math> ; 2) <math>2,39</math>      до 50	мг/дм <sup>3</sup>
ФТОРИДИ	1) <math>0,30</math> ; 2) <math>0,26</math>	мг/дм <sup>3</sup>
нітрили	1) <math>4,002</math> ; 2) <math>4,002</math>	мг/дм <sup>3</sup>
<b>СПЕЦИФІЧНІ РЕЧОВИНИ</b> характерні для місцевих умов		
СПАР (синтетично поверхнево активні речовини)      мг/дм <sup>3</sup>		
нафтопродукти	1) <math>4,3</math> ; 2) <math>4,3</math>	мг/дм <sup>3</sup>
феноли	1) <math>4,001</math> ; 2) <math>4,001</math>	мг/дм <sup>3</sup>
ціаніди		мг/дм <sup>3</sup>
мідь	1) <math>4,02</math> ; 2) <math>4,02</math>	мг/дм <sup>3</sup>
свинець		мг/дм <sup>3</sup>
цинк	1) <math>4,05</math> ; 2) <math>4,05</math>	мг/дм <sup>3</sup>
хром трьохвалентний		мг/дм <sup>3</sup>
хром шестивалентний		мг/дм <sup>3</sup>
інші		

ІТУД на методи дослідження:

Підпис особи, яка провела дослідження: *[Signature]*

ВИСНОВКИ ЛІКАРЯ *[Signature]*  
*[Handwritten text]*  
Завідуючий відділенням комунальної гігієни

(підпис)  
*[Signature]*  
094 92 28 590

Санітін 4630 - 88 Окраска поверхневих вод від забруднен.