Подорожко К. Д., студентка 6го курсу
Наук. керівник: Даншина С. Ю., д.т.н., доц.
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є.Жуковського «ХАІ

ПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА СТАН РІЧОК З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДЗЗ

На даний час все більшої уваги і занепокоєння громадськості та наукової спільноти викликає питання екологічного стану річок та їх водозбірних територій, адже вони є основними ключовими елементами природно-ресурсного потенціалу території України. Сучасний екологічний стан водозборів є індикатором антропогенного тиску, перш за все, на водні та земельні ресурси, та відображенням їх нераціонального використання. Характерними є порушення екосистем річкових басейнів внаслідок діяльності людини (господарській або безгосподарській), головними факторами якої є: забір води і скид стічних вод, перекидання стоку, меліорація земель, зменшення залісеності, збільшення ступеня розораності, забрудненість, розвиток деградаційних процесів, збільшення ступеня селітебності. Дана робота присвячена дослідженню саме впливу розорюваності та незаконної забудованності в басейні ріки Сіверський Донець.

Актуальність роботи полягає в тому, що всі господарські процеси, які відбуваються на водозборі, безпосередньо віддзеркалюються на стані річці, що зазнає істотних змін. Тому надзвичайно гострим та актуальним стає питання вивчення впливу антропогенного навантаження на стан важливої для України водної артерії. Метою дослідження є: підвищення ефективності оцінки антропогенного впливу на зміни русла ріки Сіверський Донець.

Для досягнення зазначеної мети розроблено алгоритм аналізу та дослідження, який складається з етапів:

- визначення й охарактеризування гідрологічних і морфо-метричних характеристик долини Сіверського Дінця в районі досліджень;
- розроблення IDEF0-моделі процесу оцінювання антропогенного впливу на стан ріки з використанням ГІС-технологій;
- аналіз даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) досліджуваного району;
- оброблення космічних знімків та порівняльний аналіз площ угідь, зайнятих під сільське господарство та площ незаконних забудов в басейні ріки Сіверський Донець;
- створення програми в MS Visual Studio, що реалізує цифрове оброблення космічних знімків для візуалізації незаконних забудов в районі дослідження;
- оцінювання отриманих даних на відповідність існуючим нормам і правилам забудови в басейні великої ріки.

Як вхідні дані взято космічні знімки супутника Sentinel-2 досліджуваної території за літні місяці в період з 2012 по 2021 роки, фото з польових досліджень з архіву автора.

Для аналізу стану ріки обрано показники морфологічних, морфометричних та гідрологічних характеристик ріки Сіверський Донець та динаміка їх зміни. Серед морфологічних та морфометричних показників проаналізовано характеристики: асиметричності, розвитку меандру, перекати; серед гідрологічних – режим і витрати води.

Харківська область добре забезпечена земельними ресурсами, а особливо сільськогосподарськими угіддями, порівняно з іншими областями України. Середній показник сільськогосподарських угідь в Україні складає 69,3% від загальної території проти 78,8% по Харківській області. Проте сучасний стан використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування, встановлення динамічної рівноваги між антропогенним навантаженням на природне середовище та його здатністю до самовідновлення. Сільськогосподарська освоєність земель перевищує екологічно допустиму, що негативно впливає на природні процеси.

Аналіз картографічних даних сільськогосподарських культур вказує, що на території Харківської області значний відсоток сільськогосподарських угідь займає рілля. Критичний рівень сільськогосподарської освоєності в Близнюківському районі (більше 90% при оптимальному і середньоєвропейському показнику 60%), а також у Кегичівському, Богодухівському, Коломацькому районах. На території Харківської області площа ріллі перевищує рекомендовані максимальні показники природокористування, що несумісне з раціональним землекористуванням через виснаженість ґрунтів і порушення екологічної рівноваги. Особливо значного впливу річкова мережа України зазнає від розорювання водозборів, наприклад, схилів балок – земель, що до цього ніколи не залучалися до сільськогосподарської діяльності. Результати такого сільськогосподарського освоєння річкових долин особливо яскраво відслідковуються в басейні ріки Сіверський Донець. Верхні ділянки схилів майже повністю втратили ґрунтовий покрив, змиті ґрунти утворили у підніжжя схилів і на притерасних ділянках заплави товстий шар наносів, які перекрили численні джерела та ґрунтові води. Внаслідок цього днища річкової долини перезволожуються та починають заболочуватися. Під впливом господарчої діяльності людини змінилася інтенсивність процесів перебудови русла особливо на ділянках активного меандрування річки. З одного боку, зменшення меженного рівня та витрати води в руслі зменшують інтенсивність ерозійних процесів в літні місяці, з другого боку, збільшення внеску дощового живлення під час межені та більш інтенсивні весняні повені можуть викликати дуже сильні та різки зміни в будові заплавної частини долини ріки.

У районах інтенсивного землеробства використання орних земель без достатніх ґрунтоохоронних заходів призводить не тільки до посилення ерозійних процесів, стимулює яругоутворення, але й до зміни водного режиму річок. Процес інтенсивної водної ерозії визначає підвищене надходження наносів у річки, порушуючи заплавно-руслові процеси. Проблема сильного та неврегульованого розорювання земель в басейні ріки Сіверський Донець є достатньо поширеною.

Відстеження появи нових сільськогосподарських угідь на космічних знімках складний процес. Саме тому, розроблено програму, яка допоможе виділити сільськогосподарські угіддя на космічному знімку задля подальшої перевірки фахівцем виділеної ділянки на предмет належності її до сільськогосподарських земель. Ця програма

дає змогу завантажувати зображення, обробляти та виводити гістограми значень яскравості на три окремі вікна. Програму написано в програмному середовищі Microsoft Visual Studio, язик програмування є язиком об'єктно-орієнтовного програмування (C#).

Для уточнення характеру з в'язів за графіком залежності витрат води і витрат наносів було обчислено показник ступеня m за формулою стоку наносів за методикою Н. І. Макавєєва. Показник m залежить від гранулометричного складу і дорівнюється для рівнинних рік 2. Для території, яка досліджується, m = 1,85, що є ознакою ерозійних процесів. Цьому сприяє повсюдне розповсюдження лесів у басейні водозбору та різка нерівномірність стоку, однією з причин якої є господарська діяльність людини.

Швидкий зріст міст в Україні посилює вплив на річки, які протікають по їх територіях і загострюють загальну екологічну обстановку. Особливості урбанізації, які визначають специфічні риси водокористування, і зміни, що вносяться в гідрологічний цикл, зумовлені органічним зв'язком урбанізації з розвитком промислових комплексів, систем комунікацій, підприємств сфери обслуговування.

Вплив урбанізації на елементи гідрологічного циклу, водні ресурси, режим та якість вод визначається трьома основними напрямами:

– залученням у водообіг для задоволення потреб міського населення і промисловості великої кількості води, яка у багатьох випадках перевищує місцеві водні ресурси;

– докорінною зміною і перетворенням ландшафту, що порушує природні співвідношення елементів водного балансу – опадів, стоку і випаровування;

– кліматичними змінами, пов'язаними з тепловим забрудненням повітряного басейну, зміною циркуляції повітря.

З метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм в межах водоохоронних зон виділяються земельні ділянки під прибережні захисні смуги.

Прибережні захисні смуги встановлюються по обидва береги річок та навколо водойм уздовж урізу води (у меженний період) шириною: для великих річок (площа водозбірного басейну більше 50тис. км^2), водосховищ на них, озер – 100 метрів.

Аналізуючи державні будівельні норми та правила, а також законодавчу базу України щодо дотримання водоохоронних територій, було розглянуто космічні знімки досліджуваної ділянки заплави р. Сіверський Донець на предмет дотримання вищеописаних норм та правил.

Було детально досліджено знімок ділянки р. Сіверський Донець між селами Іванівка та Левківка на предмет незаконних забудов в долині ріки. Аналізуючи космічний знімок за 1995 р. та сучасний знімок видно, що в долині ріки біля села Іванівка з'явилась забудова, що рзташована на 70 м від берега ріки, що порушує державні будівельні норми та правила.

Елементи рельєфу безперервно розвиваються та змінюються та формують річкову заплаву. Об'єктом дослідження обрано ділянку заплави та перших надзаплавних терас Сіверського Дінця у районі села Петрівське Балаклійського району Харківської області. Дослідження проводилися в два етапи – камеральний та польовий. Під час радіальних маршрутів проводилися візуальні спостереження та, залежно від погодних умов, - фотозйомка найхарактерніших об'єктів. На перших двох маршрутах розглянута перша ділянка, виділена на камеральному етапі робіт. Перша ділянка – вище за течією від села Завгороднє - у 1922 році мала вигляд систем розгалужених русел, проток, заток і затонів з численними островами та порівняно невеликою кількістю повністю відшнурованих (ізольованих від основного русла) стариць, проведені дослідження показали, що зміни в морфології русла Сіверського Дінця в районі села Петрівське викликано природними та антропогенними факторами. Досліджувана територія має високий ерозійний коефіцієнт. Цьому сприяють: а) розповсюдження лесів у басейні водозбору; б) різка нерівномірність стоку.

Під впливом господарської діяльності людини, яка призвела до перерозподілу витрати води протягом року в межах досліджувальних ділянок, розвиток сучасних заплавних форм рельєфу змінюється. З одного боку, зменшення меженного рівня та витрати води в руслі зменшують інтенсивність ерозійних процесів у літні місяці, з другого боку, збільшення внеску дощового живлення під час межені та більш інтенсивні весняні повені викликають дуже сильні та різкі зміни в будові заплавної частини долини ріки.