

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОДНІ РЕСУРСИ ТА ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ

Монографія

за редакцією д-ра геогр.н., проф. Тучковенка Ю.С.
д-ра геогр.н., проф. Лободи Н.С.



Одеса
ТЕС
2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВОДНІ РЕСУРСИ ТА ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТИЛГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ

Монографія

за редакцією д-ра геогр.н., проф. Тучковенка Ю.С.
д-ра геогр.н., проф. Лободи Н.С.

ОДЕСА

ТЕС

2014

ББК 26.221

В-62

УДК 556.5:551.468.4

Водні ресурси та гідроекологічний стан Тилігульського лиману: Монографія / за ред. Ю.С. Тучковенка, Н.С. Лободи. Одеський державний екологічний університет, – Одеса: ТЕС, 2014. – 278 с., іл. 139, табл. 62, бібл. 240.

Надані фізико-географічна, соціально-економічна і гідрографічна характеристики Тилігульського лиману та його водозбірного басейну, опис природних ресурсів лиману і проблем їх збереження, аналіз гідрологічного і гідроекологічного режимів лиману в сучасних умовах. Особлива увага приділяється оцінці змін водних ресурсів річок водозбору Тилігульського лиману та інших складових його водно-солічного балансу під впливом водогосподарської діяльності і глобального потепління (за кліматичними сценаріями).

Для фахівців в області гідроекології, океанології і морського природокористування, гідрології суші, екології та охорони морського середовища, студентів гідрометеорологічних і екологічних спеціальностей.

Water resources and hydroecological conditions in Tyligulskyi Liman: Monograph / Y.S. Tuchovenko, N.S. Loboda, Eds. Odessa State Environmental University. – Odessa, TEC, 2014. – 278 pp.

The monograph describes the physiographic, socioeconomic and hydrographic conditions in the Tyligulskyi Liman Lagoon and in its drainage basin, the natural resources of the lagoon and problems of their conservation, the hydrological and hydroecological regime in the lagoon in current conditions. The special attention is given to the assessments of changes in the water resources of rivers in Tyligulskyi Liman drainage basin and to other components of its water-salt balance under the impact of water management and global warming (using climatic scenarios).

The monograph is recommended for the experts in the hydroecology, oceanology, marine nature management, land hydrology, ecology and protection of the marine environment, as well as for the students in hydrometeorological and environmental fields.

Відповідальні редактори:

д-р геогр.н., проф. Ю.С. ТУЧКОВЕНКО; д-р геогр.н., проф. Н.С. ЛОБОДА

Рецензенти: д-р геогр.н. М.А. Берлинський, д-р геогр.н., проф. П.Д. Ломакин

*Рекомендовано до друку вченою радою Одеського державного екологічного університету
Міністерства освіти і науки України (протокол № 9 від 31.10.2013 р.)*

ISBN 978-617-7054-64-0

Список авторів:

© Ю.С. Тучковенко, Н.С. Лобода, О.М. Гриб, О.Р. Губанова, В.М. Хохлов, Є.Д. Гопченко, Г.Г. Мінічева*, О.А. Тучковенко, Ю.В. Божок, Ю.І. Богатова*, Д.В. Кушнір, В.В. Адобовський*, А.Б. Зотов*, 2014

*працівники Одеського філіалу Інституту біології південних морів (з 2014 р. – Інституту морської біології) НАН України

© Одеський державний екологічний університет, 2014
Наукове видання

ЗМІСТ

Вступ (Тучковенко Ю.С., Лобода Н.С.).....	6
Розділ 1. Фізико-географічна характеристика Тилігульського лиману та його водозбірного басейну (Тучковенко Ю.С., Лобода Н.С., Тучковенко О.А.).....	9
1.1 Географічна характеристика лиману.....	9
1.2 Географічна характеристика водозбірного басейну лиману.....	12
Розділ 2. Природні ресурси Тилігульського лиману, проблеми їх збереження (Тучковенко Ю.С., Тучковенко О.А.).....	18
2.1 Природні ресурси лиману.....	18
2.2 Державна законодавча база і регіональна стратегія охорони та використання природних ресурсів лиману.....	20
2.3 Екологічні проблеми лиману.....	24
Розділ 3. Соціо-еколого-економічна характеристика природно-господарського комплексу Тилігульського лиману, проблеми менеджменту (Губанова О.Р.).....	26
Розділ 4. Зміна кліматичних чинників формування стоку на водозборі Тилігульського лиману за останні десятиріччя (Лобода Н.С., Божок Ю.В.).....	37
4.1 Основні тенденції змін кліматичних чинників у межах України.....	37
4.2 Основні тенденції змін кліматичних чинників у межах водозбору Тилігульського лиману.....	39
4.3 Зміна посушливості клімату у басейні Тилігульського лиману.....	46
Розділ 5. Оцінка водних ресурсів річок басейну Тилігульського лиману за даними спостережень (Лобода Н.С.).....	54
5.1 Гідрологічна вивченість.....	54
5.2 Річний стік.....	55
5.3 Внутрішньорічний розподіл стоку.....	61
5.4 Максимальний стік.....	64
5.5 Мінімальний стік.....	65
Розділ 6. Оцінка водних ресурсів річок басейну Тилігульського лиману за метеорологічними даними (Лобода Н.С., Гонченко Є.Д.)...	69
6.1 Метод водно-теплогового балансу як основа визначення природного стоку річок за метеорологічними даними.....	70
6.2 Просторово-часові узагальнення характеристик річного кліматичного стоку на території Північно-Західного Причорномор'я.....	73
6.3 Оцінка природних водних ресурсів річок басейну Тилігульського лиману за моделлю «клімат-стік».....	75
6.4 Оцінка внутрішньорічного розподілу стоку за моделлю	

РОЗДІЛ 1

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ТА ЙОГО ВОДОЗБІРНОГО БАСЕЙНУ

1.1 Географічна характеристика лиману

Тилігульський лиман (рис. 1.1) розташований на українській частині узбережжя північно-західної частини Чорного моря, в 40 км від м.Одеси на кордоні Одеської та Миколаївської областей ($46^{\circ} 39,3' - 47^{\circ} 05,3'$ пн.ш., $30^{\circ}57,3' - 31^{\circ}12,7'$ сх.д.). Лиман представляє собою затоплену морськими водами долину річки Тилігул. Він витягнутий субмеридіонально з північно-північного-заходу на південно-південний-схід. Нині його довжина становить 52 км, ширина змінюється на окремих ділянках від 0,2 до 5,4 км. При відмітці рівня води в лимані мінус 0,4 мБС (метрів у Балтійській системі висот і глибин) площа дзеркала його водної поверхні дорівнює 129 млн. м², об'єм вод – 693 млн. м³. Південна і центральна частини лиману є улоговинами з переважаючими глибинами в діапазоні 10-16 м, які розділені мілководною перемичкою – підводним продовженням Чілової Коси (рис. 1.2). Максимальна глибина в південній частині лиману досягає 22,2 м. Північна частина лиману, в яку впадає р.Тилігул, мілководна, з глибинами менше 4 м. Середня глибина лиману становить 5,4 м.

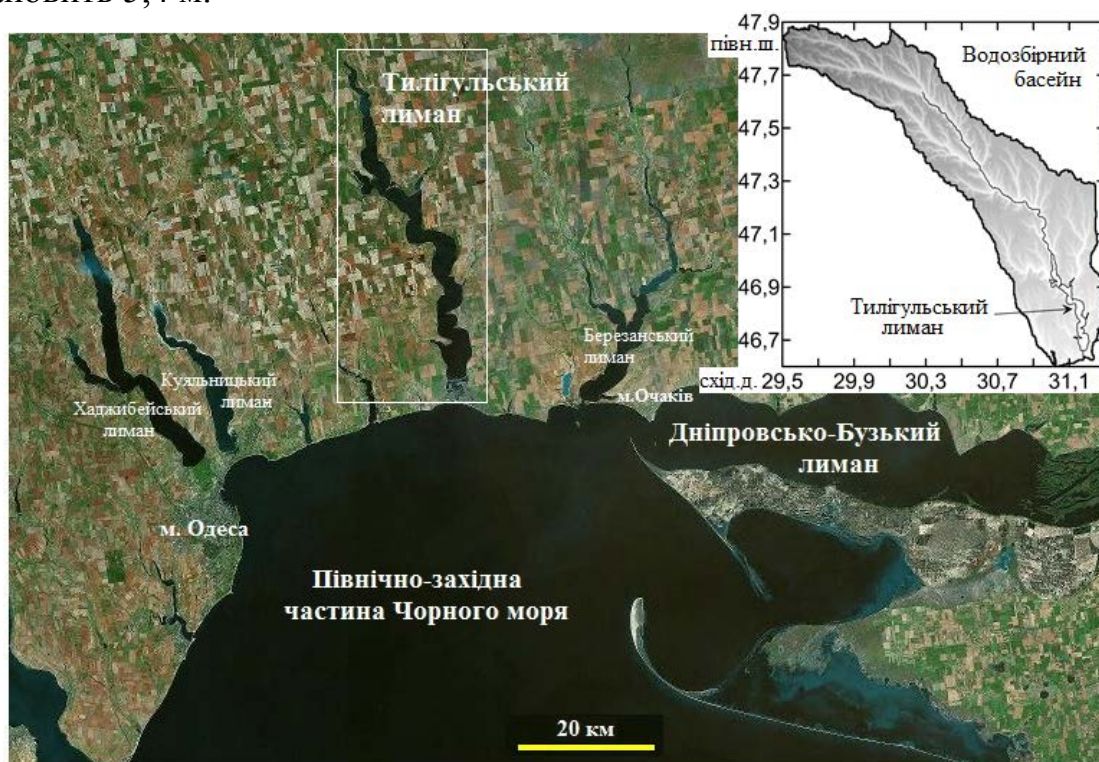
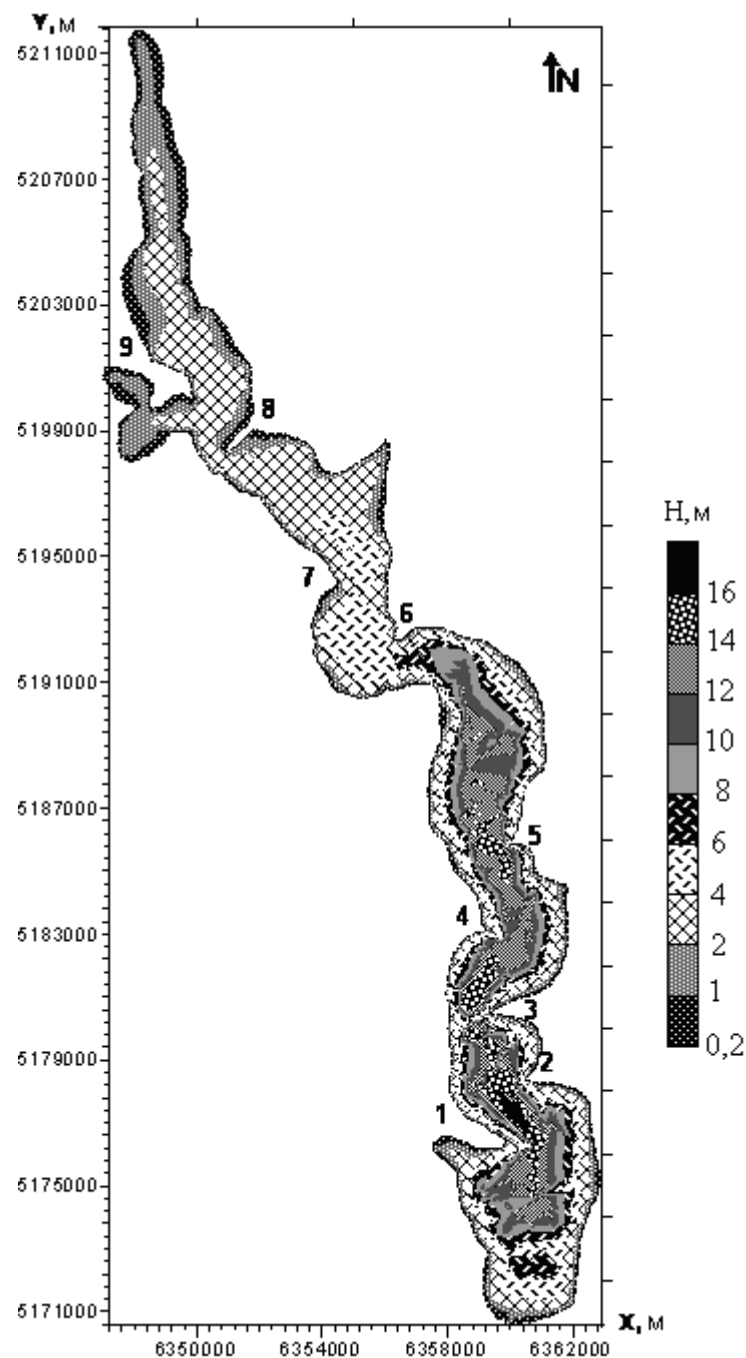


Рис. 1.1. Географічне розташування Тилігульського лиману та його водозбірного басейну



Позначки: 1 – Любопільська коса, 2 – Червоноукраїнська коса, 3 – Чілова коса, 4 – Ранжева коса, 5 – Анатолівська коса, 6 – Кордонська коса, 7 – Широкінська коса, 8 – Калинівська коса, 9 – Стрілка коса.

Рис. 1.2. Батиметрична карта Тилигульського лиману (ізобати в метрах) при відмітці рівня води мінус 0,4 мБС. Система горизонтальних координат WGS-84

Лиман відокремлений від моря природним піщаним пересипом шириною від 3,3 до 4 км і завдовжки до 6,6 км. Формування піщаного пересипу відбулося в кінці XVIII – на початку XIX сторіч. Нині пересип є

аккумулятивним морським берегом з площею близько 14 км², на якому відкладається 70 тис. м³ наносів в рік. Піщаний пересип сформувався в результаті взаємодії трьох основних груп природних чинників: морських і лиманних гідро- і літодинамічних, а також еолових процесів. На поперечному профілі пересипу, відповідно до діючих чинників, виділяються 3 ландшафтних зони: морська, еолова і лиманова. З морського пляжу вітропіщаним потоком наноси надходили в еолову і, частково, в лиманову зони. З іншого боку, під час штормів в лимані до тильного контуру пересипу надходила певна кількість наносів й водна рослинність. Вони створювали вали, якими відокремлювалися невеликі озера або затоки. З часом відокремлені озера заносилися піском, осушувалися і створювали нові площі пересипу [1].

Наприкінці 50-х років XX сторіччя в рибогосподарських цілях у пересипі Тилігульського лиману був побудований і в 1958 р. введений в експлуатацію штучний канал, який з'єднав лиман з морем (рис. 1.3). Канал повинен був забезпечити вхід навесні з моря в лиман чорноморської кефалі та інших видів морських риб, а також прісноводних риб, які виносилися в період весняного паводку з Дніпровсько-Бузького лиману в море. Одночасно будівництво цього каналу вирішувало задачу регулювання водного балансу лиману з метою стабілізації рівня води в ньому. Первинна глибина каналу становила 3 м, а ширина – 30 м, на вході з боку моря канал був обладнаний шлюзом. Режим роботи каналу припускав його відкриття на декілька місяців навесні – для заходу риби в лиман (коли його води прогріті більш ніж морські), і восени – для вилову риби у момент її виходу з лиману в море, води якого в цей період часу тепліші, ніж в лимані. Проте рибогосподарські цілі, поставлені при будівництві каналу, не були досягнуті через подальше зарегулювання стоку р.Дніпро каскадом гідроелектростанцій, що призвело до зменшення інтенсивності весняного паводку і різкого скорочення виносу прісноводних риб з Дніпровського-Бузького лиману до прилеглої частини моря, а також через підвищення солоності води в самому Тилігульському лимані.

В останні десятиріччя XX сторіччя канал функціонував епізодично, з багаторічними перервами. Шлюз на вході в канал був зруйнований. З морського боку канал інтенсивно заноситься піском і потребує щорічного часткового відновлення і поглиблення на ділянці завдовжки до 500 м. Нині глибина каналу на окремих ділянках зменшилася до 0,25 м при відмітці рівня моря мінус 0,4 мБС, а ширина – до 20-25 м. До каналу примикають мілководні (глибиною 0,25-1,0 м) солоні озера, пов'язані з ним, які розташовані на низинних ділянках пересипу і підживлюються водою з каналу (рис. 1.3).

В XXI сторіччі канал функціонує протягом 3-4 місяців на рік: відкривається у квітні-травні шляхом розчищення морської частини каналу і діє до кінця липня-серпня, поки знову не замиється піском з боку моря.



Рис. 1.3. Розташування штучного з'єднувального каналу «лиман-море» і солоних озер, пов'язаних з ним, в пересипу, що відокремлює лиман від моря

Акваторія північно-західної частини Чорного моря, що примикає до Тилігульського пересипу, перебуває під впливом трансформованих річкових вод Дніпра і Південного Бугу, які витікають з Дніпровсько-Бузького лиману (рис. 1.1). Цей вплив максимально проявляється в період весняної повені в квітні-червні.

1.2 Географічна характеристика водозбірного басейну лиману

Площа водозбірного басейну Тилігульського лиману – 5420 км² (рис. 1.4). У лиман впадають річки: Тилігул (площа водозбору 3550 км², довжина 173 км), Балайчук (площа водозбору 586 км², довжина 52 км), Царега (площа водозбору 657 км², довжина 46 км), Хуторська (площа водозбору 108 км², довжина 19 км) [2]. Поверхневий бічний приплив прісних вод по тимчасових водотоках (балках, ярах), які впадають в лиман, формується на площі 349 км². Основна частина стоку в Тилігульський лиман (більше 85 %) надходить від річки Тилігул.

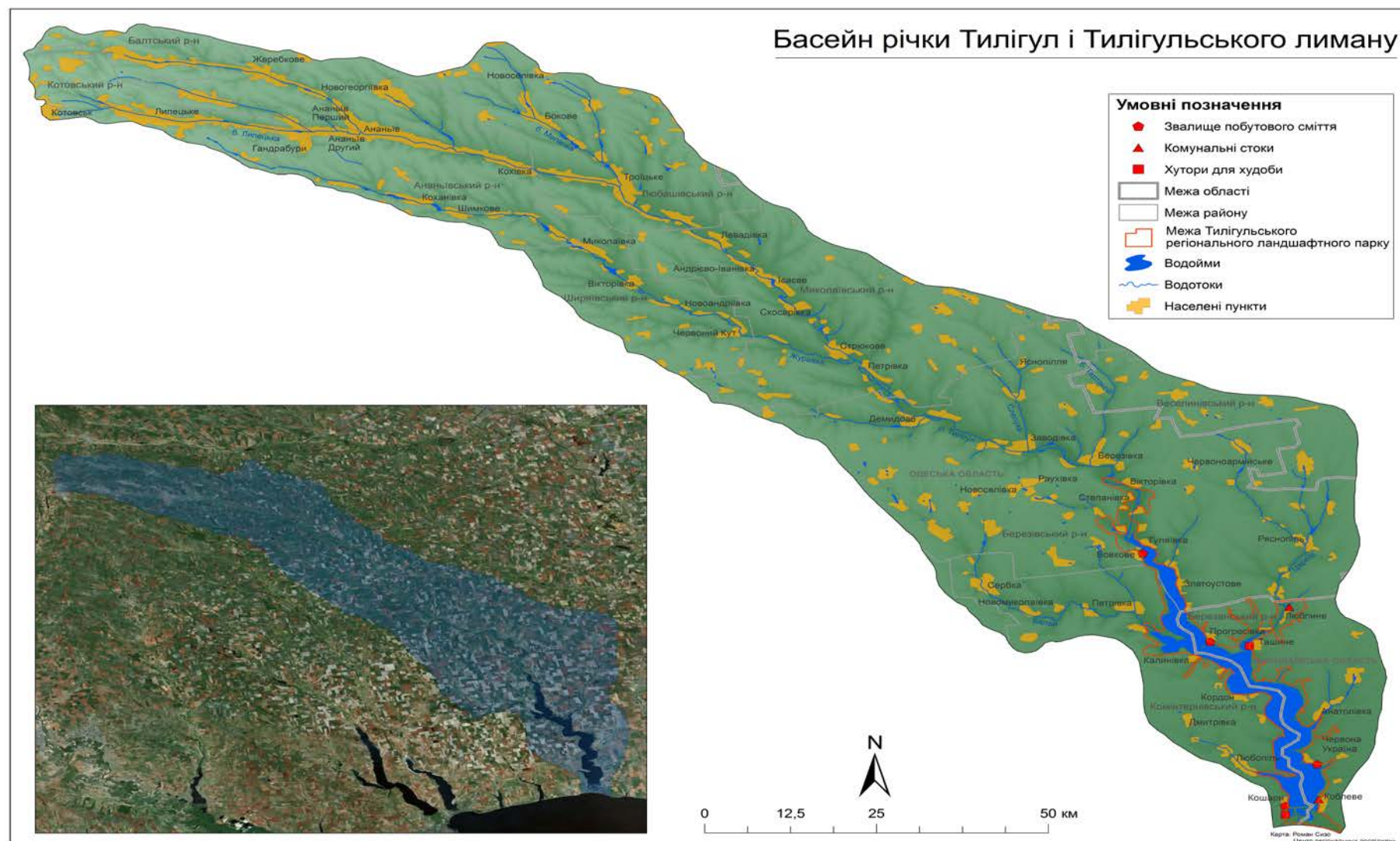


Рис. 1.4. Водозбірний басейн р.Тилігул і Тилігульського лиману

Річка Тилігул розташована в межах степової зони України, вона бере початок на відрогах Волино-Подільської височини, тече по Причорноморській низовині і впадає в північну частину Тилігульського лиману. За витік річки прийнята точка земної поверхні з відміткою 240 м абс., розташована в 6 км на північний-захід від с. Пацісели. Гідрографічна мережа розвинена слабо. Річка має сім приток з довжиною кожної більше 10 км. Загальна їх довжина становить 271 км. Коефіцієнт густоти річкової мережі дорівнює 0,13 км/км² [3]. Середній зважений уклон річки дорівнює 0,8 м/км.

Ширина долини р.Тилігул дорівнює 3-5 км, ширина заплави становить 300-400 м і збільшується в нижній течії до 800 м. Глибина ерозійного врізу змінюється від 50 до 100 м. Схили річки пориті ярами і балками, які розкривають понтичні вапняки. Біля підосви схилів є конуси виносу, які утворилися за рахунок надходження дрібнозернистого матеріалу з ярів. На вододілах створена мережа полезахисних, а на схилах – протиерозійних насаджень. Яружно-балкові та схилово-долинні ділянки використовуються як пасовища. На заплавах і надзаплавних ділянках вирощують овочеві і садові культури, а також виноградники [4].

Водозбір річки витягнутий в напрямі з північного заходу на південний схід. Основними елементами його рельєфу є Волино-Подільська височина та Причорноморська низовина.

Північна половина водозбору відноситься до агрокліматичної зони, що називається Північним степом. У міру просування на південь посилюється аридність клімату. Південна половина водозбору належить Південному степу. Ґрунтовий і рослинний покрив змінюються в міру зміни зволоженості території. У верхній і середній частинах водозбору поширені звичайні і південні чорноземи, в південній – темно-каштанові та каштанові. Лісистість зменшується в напрямку на південь. У верхів'ях річки існувала "Жеребківська" діброва, до теперішнього часу збереглися байрачні ліси.

Згідно з гідрологічним районуванням, водозбір р.Тилігул знаходиться в області недостатньої водності, а його південна частина – в області надзвичайно недостатньої водності [2].

Гідрологічні спостереження організовані в створі р.Тилігул – смт Березівка. Площа водозбору р.Тилігул – смт Березівка становить 3170 км², відмітка "0" поста дорівнює 2,91 мБС. Гідрологічний пост був відкритий 27.12.1930 р., він знаходиться в 10 км від гирла. Спостереження за стоком проводяться, починаючи з 1953 року.

Режим рівнів характеризується весняною повінню, низькою меженню, що переривається дощовими паводками. Сніговий покрив спостерігається менш, ніж в 50 % зим. Середня висота снігового покриву дорівнює 0,05 м, максимальна висота досягає 0,50 м. Найбільша глибина

промерзання ґрунту становить 1,06 м. У середні за водністю і маловоді роки річка взимку перемерзає і влітку пересихає.

Ерозійні процеси в межах водозбору протікають інтенсивно, внаслідок чого русло річки замулюється. Середньорічна мутність річки становить 250-500 г/м³, лише в нижній частині мутність досягає 100-250 г/м³.

Сільськогосподарське опанування водозбору річки перевищує 90 %, на ньому споруджена значна кількість ставків, які суттєво впливають на гідрологічний режим.

Середній за багаторічний період річний приплив вод з водозбірного басейну до Тилігульського лиману в природних (непорушених господарською діяльністю) умовах, розрахований на основі водно-теплогового балансу, дорівнює 56 млн.м³. З них річний стік р.Тилігул в цілому становить 46 млн.м³ (82 %), а через створ в нижній частині річки при впадінні її в лиман – 41,6 млн.м³. Однак, згідно з даними спостережень в створі смт Березівка осередненими за період 1992-2007 рр., реальний обсяг вод р.Тилігул, які надходять в лиман за рік, становить лише 21,2 млн.м³, що зумовлено сумісним впливом господарської діяльності і змінами клімату.

Розподіл стоку річок у середині року нерівномірний. Основна частина річного стоку формується в період весняної повені. У роки з нестійким сніговим покривом або при його відсутності весняне водопілля не утворюється. Найбільш високі витрати і шари стоку за період весняного водопілля формуються за умови випадіння і подальшого накопичення на поверхні твердих опадів, на фоні глибокого попереднього промерзання ґрунту. При переході температури повітря від від'ємних до позитивних значень утворюється поверхневий схиловий стік, який зумовлює весняне водопілля з великими значеннями максимальних витрат води. Випадання рідких опадів в процесі танення снігу сприяє утворенню максимального стоку. Підземне живлення річок незначне і становить в середньому 2,5 мм/рік (8,8 млн. м³). Внаслідок малої частки підземного живлення в річному об'ємі води, відбувається пересихання річок в літньо-осінній період. Тривалість пересихання в нижній течії р.Тилігул може становити 90-240 діб [3]. Мінімальний середньомісячний стік річок в період літньо-осінньої межені дорівнює нулю. У період зимової межені частина середнього місячного мінімального стоку зимової межені в річному стоці змінюється від 0,4 у витoku р.Тилігул до 0,05 у середній частині водозбору цієї річки.

З метою внутрішньорічного регулювання водних ресурсів, на водозбірному басейні протягом десятиліть створювалися штучні водойми (ставки), розташовані переважно в руслах річок. Загальна кількість ставків на р.Тилігул дорівнює 105 (сумарний об'єм заповнення становить 10,2 млн.м³), а з урахуванням даних по інших річках (Балайчук, Царега,

балка Хуторська), їх загальна кількість сягає 140, з сумарним об'ємом заповнення 14 млн.м³. Рівень технічного оснащення ставків досить низький: немає захисту дна і берегів від фільтрації, водозливи автоматичної дії часто не працюють, греблі слабо укріплені або частково зруйновані. Вісімдесят відсотків цих водойм щорічно пересихає. Втрати стоку на заповнення ставків і додаткове випаровування з їх водної поверхні є причиною зменшення водних ресурсів на 30-35 % (табл. 1.1). Вплив штучних водойм на водні ресурси зростає в міру зменшення водності річок.

З кінця 80-х років XX сторіччя [5] на водні ресурси річок великий вплив мають зміни клімату. Середній багаторічний річний стік р.Тилігул зменшився за період 1989-2011 рр. на 37 % порівняно з періодом 1953-1988 рр. Зміни середнього багаторічного річного ходу середньомісячних витрат р.Тилігул в період до і після початку кліматичних змін, за даними спостережень в створі смт Березівка, наведені на рис. 1.5.

Таблиця 1.1. Водні ресурси річок басейну Тилігульського лиману в природних та порушених господарською діяльністю умовах (до 1989 р.) [6]

Річки, притоки	Річний стік \bar{W} , млн.м ³	
	В природних умовах	При наявності штучних водойм
Тилігул	46,00	33,0
Царега	3,90	1,91
Балайчук (Балай)	4,10	2,75
Хуторська	0,46	0,00
Боковой приплив	1,60	1,06
Сума	56,06	38,7

Джерелами формування запасів підземних вод є атмосферні опади. Через відсутність близько розташованого до земної поверхні водотривкого шару, атмосферне живлення підземних вод поширюється і на неогенові відклади [7]. Гідравлічний зв'язок між поверхневим і підземним стоком не встановлено. Через нестачу поверхневих вод, підземні води використовуються для питного та комунально-побутового водопостачання, забезпечуючи сумарну потребу у воді на 92 % (13,1 млн.м³). Вилучення підземних вод в басейні р.Тилігул здійснюють 150 водокористувачів. Зокрема, у 2011 році було забрано 3,62 млн.м³ підземних вод, з них використано: на господарське і питне водопостачання – 2,93 млн.м³, на сільськогосподарське водопостачання – 0,6 млн.м³, на виробничі потреби – 0,09 млн.м³. Спожиті підземні води скидаються в р.Тилігул без очищення.

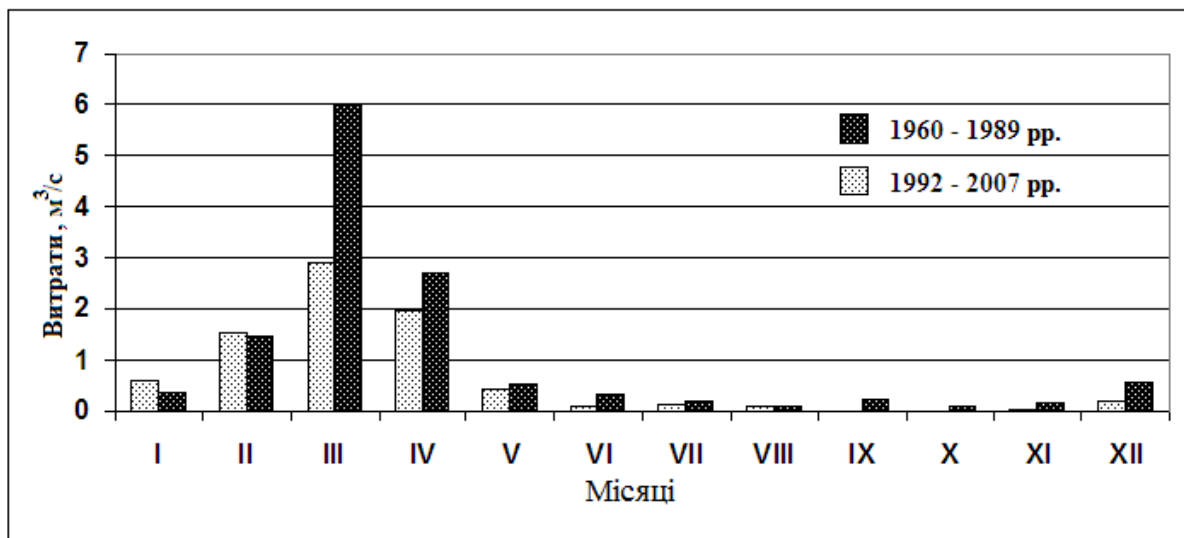


Рис. 1.5. Середній за багаторічний період річний хід середньомісячних витрат р.Тилігул у створі смт Березівка, м³/с, в період до і після початку кліматичних змін