

ВОДНИЙ РЕЖИМ ТА ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ

Монографія

за редакцією д.геогр.н., проф. Лободи Н.С.
д.геогр.н., проф. Гопченка Є.Д.

Одеса
ТЕС
2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ВОДНИЙ РЕЖИМ ТА
ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ**

Монографія

*Рекомендовано до друку вченою радою Одеського державного
екологічного університету Міністерства освіти і науки України
(протокол № 10 від 29.10.2015р.)*

ОДЕСА
ТЕС
2016

ББК 26.22
В 62
УДК 556.55

Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману: Монографія / за ред. Н.С. Лободи, Є.Д. Гопченка. Одеськ. держ. екол-ний ун-т, – Одеса: ТЕС, 2016. – 332 с., іл. 101, табл. 71, бібл. 389.

Досліджено зміни кліматичних, гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних, гідроекологічних характеристик поверхневих вод в басейні Куяльницького лиману, які відбулися внаслідок змін клімату та водогосподарської діяльності на початку XXI сторіччя. Виконана оцінка впливу водогосподарської діяльності на стан водних ресурсів. Наданий опис видів та масштабів водогосподарських перетворень. Оцінено водні ресурси річок, які живлять лиман у природних та порушених водогосподарською діяльністю умовах в сучасності та за кліматичними сценаріями. Показано, що основним джерелом надходження води у Куяльницький лиман у найближчі роки можуть бути морські води Одеської затоки. Надана оцінка рівнів і мінералізації при різних варіантах подачі морської води. Наведені результати моделювання просторово-часової мінливості гідрологічних характеристик Куяльницького лиману, отриманні із використанням числової гідротермодинамічної моделі.

Water regime and hydroecological characteristics of Kuyalnitskyi Liman: Monograph / N.S. Loboda, E.D. Gopchenko, Eds. Odessa State Environmental University. – Odessa: TES 2016. – 332 p.

The changes of climatic, hydrological, hydrochemical, hydrobiological, hydroecological characteristics of surface water in the Kuyalnitskyi Liman basin that occurred as a result of climate change and water management at the beginning of the XXI century are investigated. The influence of water management on water resources is assessed. Types and scales of water management transformations are described. The assessment of the water resources of the rivers that feed the liman in natural and disturbed by water management activities conditions in present and future (using climatic scenarios) is done. It is shown that the main source of water in the Kuyalnitskyi Liman in the nearest years can be the sea water from the Odessa Bay. The levels and salinity in different variants of sea water feed are estimated. The results of spatial and temporal variability modelling of hydrological characteristics of Kuyalnitskyi Liman are obtained using numerical hydrothermodynamic model.

Відповідальні редактори:

д.геогр.н., проф. Н.С. ЛОБОДА, д.геогр.н., проф. Є.Д. ГОПЧЕНКО
Рецензенти: д.геогр.н., проф. С.І. Сніжко, д.геогр.н., с.н.с. О.Р. Андріанова

Рекомендовано до друку вченою радою Одеського державного екологічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 10 від 29.10.2015 р.)

Колектив авторів:

Н.С. Лобода, д.геогр.н., проф.; **Є.Д. Гопченко**, д.геогр.н., проф.; **С.М. Степаненко**, д.ф.-м.н., проф.; **Ю.С. Тучковенко**, д.геогр.н., проф.; **М.Г. Сербов**, к.геогр.н., доц., **О.М. Гриб**, к.геогр.н., доц.; **О.М. Килимник**, к.б.н.; **В.А. Овчарук**, к.геогр.н., доц.; **Ю.В. Божок**, к.геогр.н.; **Д.В. Кушнір**; **Я.С. Яров**.

ISBN 978-617-7337-24-8

© Одеський державний екологічний університет, 2016

ЗМІСТ

Вступ (<i>Степаненко С.М., Лобода Н.С.</i>)	7
Розділ 1. Басейн Куяльницького лиману як еколого-економічна система та перспективи її розвитку (<i>Сербов М.Г.</i>)	14
1.1 Ефективність природоохоронної діяльності як фактора безпеки та збалансованості розвитку економіко-екологічної системи.....	15
1.2 Задачі екологізації економіки.....	20
1.3 Економіко-екологічні підходи до розробки інтегрованого управління водними ресурсами в басейні Куяльницького лиману.....	25
Розділ 2. Природні ресурси басейну Куяльницького лиману в умовах екологічної кризи (<i>Лобода Н.С., Гриб О.М.</i>).....	34
2.1 Загальні відомості про басейн.....	34
2.2 Кліматичні ресурси.....	40
2.2.1 Кліматичні особливості на території лиману.....	42
2.3 Мінеральні ресурси.....	45
2.3.1 Гідрогеологічні особливості басейну.....	46
2.4 Земельні ресурси.....	48
2.5 Водні ресурси.....	51
2.6 Рекреаційні ресурси.....	53
Розділ 3. Оцінка змін навколоводної та водної біоти басейну Куяльницького лиману в умовах господарської діяльності та глобального потепління (<i>Килимник О.М.</i>)	59
3.1 Загальна характеристика наземної суходільної екосистеми Куяльницького лиману.....	63
3.1.1 Характеристика фонові консортовірої рослинності та фітоценотичні осередки в наземних суходільних біотопах басейну Куяльницького лиману.....	66
3.2 Характеристика таксоценів бджолиних та їх паразитоїдів як маркерів стану наземної екосистеми басейну Куяльницького лиману.....	69
3.3 Сучасний стан гігрофільної навколоводної біоти басейну Куяльницького лиману на прикладі річок В. Куяльник, Довбока, Кубанка.....	78
3.4 Сучасний стан водної біоти Куяльницького лиману.....	81
3.5 Оцінка можливих якісних змін біологічних показників за динамікою гіротермічного та гідроекологічного режимів в басейні Куяльницького лиману.....	84
3.6 Узагальнення результатів оцінки сучасного стану та прогноз змін наземної водної біоти басейну Куяльницького лиману.....	88
Розділ 4. Водогосподарські перетворення в акваторії та басейні	

Куяльницького лиману і рекомендації щодо заходів з оптимізації водогосподарської діяльності у майбутньому (Гриб О.М.)	94
4.1 Історичні відомості про поповнення лиману водами Чорного моря та з інших водойм.....	94
4.1.1 Господарські перетворення Куяльницького лиману для промислового видобування солі та штучне поповнення водойми морськими водами з Одеської затоки у ХІХ столітті.....	94
4.1.2 Характеристика солепромислів та штучне поповнення південної частини лиману морською водою через з'єднувальний канал у ХХ столітті.....	97
4.1.3 Наповнення Куяльницького лиману водами Хаджибейського лиману.....	97
4.1.4 Поповнення лиману з водойм пересипу та фільтрація морських вод.....	97
4.1.5 Гідротехнічна споруда для поповнення Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки у 2014-2015 роках.....	101
4.2 Водогосподарські споруди в басейні Куяльницького лиману...	102
4.3 Оцінка впливу ставків, водосховищ і шлюзів-регуляторів на русловий стік в гирлі р. В.Куяльник за даними гідрологічних вимірювань.....	104
4.4 Водогосподарські споруди на річках і балках східного берега лиману.....	106
4.5 Оцінка замулювання річок Довбока та Кубанка у сучасних умовах (після паводка 24 травня 2012 року).....	112
4.6 Рекомендації щодо заходів з оптимізації водогосподарської діяльності для підвищення водності річок і балок басейну Куяльницького лиману у майбутньому.....	113
Розділ 5. Гідрохімічна характеристика та якість води водних об'єктів басейну Куяльницького лиману (Гриб О.М., Яров Я.С.).....	119
5.1 Хімічний склад атмосферних опадів в басейні лиману.....	119
5.2 Гідрохімічна характеристика підземних вод в басейні лиману..	123
5.3 Фізико-хімічні властивості та мінералізація ропи лиману.....	126
5.4 Гідрохімічна характеристика водойм басейну р. В. Куяльник...	135
5.5 Гідрохімічна характеристика річок Довбока та Кубанка, балок Гільдендорфська та Корсунцівська.....	138
5.6 Гідрохімічна характеристика ставків пересипу між лиманом і морем.....	141
5.7 Визначення якості вод річок Довбока та Кубанка, балок Гільдендорфська та Корсунцівська, водойм пересипу за методикою екологічної оцінки	142
5.8 Оцінка якості води річок Довбока та Кубанка, балок	

Гільдендорфська та Корсунцівська, водойм пересипу за комбінаторним індексом забруднення	146
5.9 Оцінка придатності підземних (грунтових) вод річок Довбока та Кубанка для споживання людиною.....	149
Розділ 6. Водні ресурси басейну Куяльницького лиману в умовах змін клімату (<i>Лобода Н.С., Гопченко Є.Д.</i>).....	153
6.1 Оцінка водних ресурсів за даними спостережень.....	154
6.2 Оцінка змін кліматичних чинників формування стоку на початку ХХІ сторіччя.....	158
6.3 Теоретичні основи визначення природних водних ресурсів за моделлю «клімат–стік».....	170
6.4 Оцінка природних водних ресурсів за моделлю «клімат–стік»..	177
6.5 Теоретичні основи визначення водних ресурсів в умовах водогосподарської діяльності за моделлю «клімат–стік».....	180
6.6 Оцінка водних ресурсів минулого сторіччя в умовах водогосподарських перетворень на основі моделі «клімат–стік».....	185
Розділ 7. Оцінка змін кліматичних чинників та водних ресурсів басейну Куяльницького лиману за сценаріями глобального потепління (<i>Лобода Н.С., Божок Ю.В.</i>).....	188
7.1 Обґрунтування вибору регіонального кліматичного сценарію для оцінки змін водних ресурсів в межах водозбору Куяльницького лиману	190
7.2 Методологія оцінки природних водних ресурсів за моделлю «клімат–стік» на основі сценаріїв змін клімату.....	196
7.3 Оцінка змін кліматичних чинників за сценаріями глобального потепління.....	197
7.4 Оцінка змін характеристик посух за сценаріями глобального потепління.....	203
7.5 Оцінка змін характеристик посушливості клімату за сценаріями глобального потепління.....	205
7.6 Оцінка можливих змін водних ресурсів за моделлю «клімат–стік» на основі кліматичних сценаріїв.....	207
Розділ 8. Максимальний стік річок і балок в басейні Куяльницького лиману (<i>Гопченко Є.Д., Овчарук В.А.</i>)	218
8.1 Науково-методична база для розрахунку максимальних витрат води	218
8.2 Визначення розрахункових характеристик весняного водопілля	222
8.3 Визначення розрахункових характеристик дощових паводків	226
8.4 Про можливі зміни величин максимальних витрат води паводків і водопіль під впливом змін клімату (за сценарієм	

глобального потепління).....	230
Розділ 9. Оцінка рівнів і мінералізації води Куяльницького лиману при різних варіантах надходження морської води з Одеської затоки (Гриб О.М.)	234
9.1 Математична структура моделі водно-сольового балансу лиману	234
9.2 Визначення об'єму та мінералізації атмосферних опадів.....	237
9.3 Визначення об'єму та мінералізації припливних вод до лиману.....	239
9.4 Визначення випаровування з водної поверхні лиману.....	242
9.5 Визначення об'ємів припливу морських вод через трубопровід «море-лимани» та їх мінералізації.....	244
9.6 Калібрування та верифікації моделі водно-сольового балансу лиману з використанням архівних даних.....	246
9.7 Оцінка рівнів і мінералізації води та кількості солей в Куяльницькому лимані при різних варіантах подачі морської води	251
Розділ 10. Чисельне моделювання мінливості гідрологічних характеристик Куяльницького лиману (Тучковенко Ю.С., Кушнір Д.В.).....	261
10.1 Опис гідротермодинамічної моделі.....	261
10.2 Адаптація гідротермодинамічної моделі до умов Куяльницького лиману.....	266
10.3 Обговорення результатів адаптації моделі.....	270
10.4 Валідація моделі.....	270
Висновки (Лобода Н.С., Тучковенко Ю.С.).....	284
Список літератури.....	300

РОЗДІЛ 2 ПРИРОДНІ РЕСУРСИ БАСЕЙНУ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ

2.1 Загальні відомості про басейн

Басейн Куяльницького лиману розташований у межиріччі річок Дністер та Південний Буг (рис. 2.1). За природним районуванням він відноситься до степової географічної зони [1]. Верхня половина басейну належить до Лівобережно-Дніпровській північно-степовій провінції, нижня – до Причорноморсько-Азовської південно-степової провінції [2]. За ландшафтно-гідрологічним районуванням В.В. Гребеня [3], водозбір Куяльницького лиману належить до степової посушливої ландшафтно-гідрологічної зони. Основним елементом його рельєфу є Причорноморська низовина (Причорноморська акумулятивна лесова рівнина за геоморфологічним районуванням), що поступово знижується у бік Чорного моря [4]. Поверхня низовини плоска, рівнинна. Береги Куяльницького лиману та річок його басейну порізані балками та ярами, вододіли плоскі. Вододіли басейну межують із басейнами річок Тилігул та Малий Куяльник.

Сучасний вигляд берегової зони та рельєфу Куяльницького лиману формувався протягом останніх 5,0-5,5 тис. років, коли рівень води в Чорному морі вперше досяг сучасних відміток. Наступні коливання рівня моря, у тому числі й фанаторійська регресія (від 4,5-4,4 тис. років до н.е. до II-III ст. н.е.) і німорейська трансгресія (триває понині), вплинули на сучасні розміри та конфігурацію лиману [5].

У розвитку улоговини Куяльницького лиману виділено дві стадії: річкова долина та лиман. Останню стадію, у свою чергу, можна поділити на 2 етапи: 1) етап існування відкритого естуарію, 2) лиманний етап, коли водойма втратила зв'язок з морем [6]. Відділення лиману від моря відбулося, відповідно до історичних даних і археологічних розкопок, не пізніше XV-XVI ст. [7].

А.Р. Осмолівський-Ярошенко, який вивчав історію освоєння Куяльницького лиману [8], зробив у 1929 р. такий висновок щодо періоду існування Куяльницького лиману як відкритої водойми, часу його відокремлення від моря та причин формування пересипу: *«Досить численні сліди грецької культури, і пізніших часів, які зустрічаються по берегам Куяльницького лиману й по Гільдендорфській балці, а також Генуезька котва, що її знайдено в цьому лимані, – усе це свідчить, що лиман цей ще в XV віці був сполучений з морем, що до нього з моря могли приходити і грецькі і генуезькі кораблі: тому греки охоче засіляли береги*

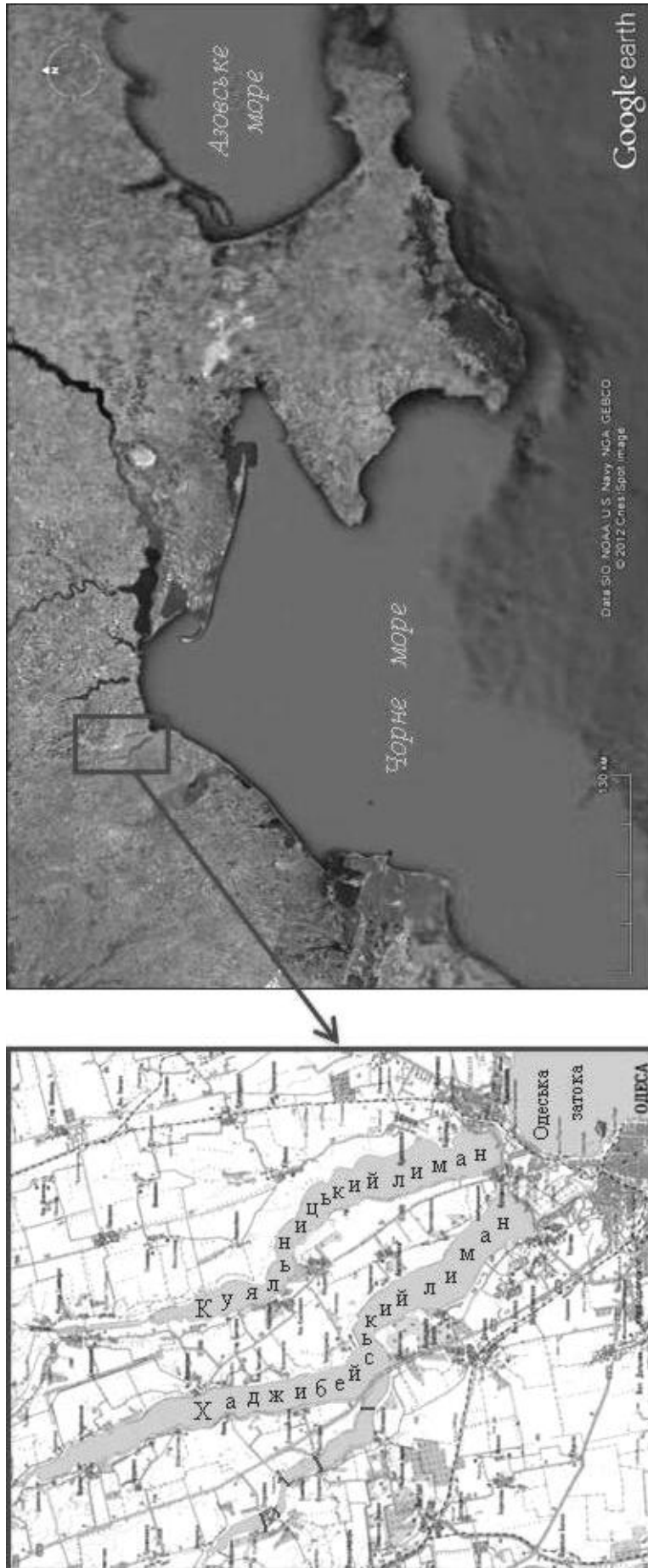


Рис. 2.1 – Місцезаповнення басейну Куяльницького лиману [9]

цього лиману, бо він не був відокремлений від моря, як Хаджибейський, і слугував тоді гаванню.

Пересип цього лиману є молодим утворенням і в формуванні його головну участь бере течія зі сходу, що встановилася тут разом зі зниженням морського рівня, коли Дніпро почав осолоджувати Одеську затоку». Однак, вже на початку XIX ст. – в атласі Будищева від 1807 р., пересип Куяльницького лиману показано суцільною вузькою смугою, шириною приблизно 100 м [10].

Основною річкою, яка впадає в лиман, є річка Великий Куяльник. Верхня частина басейну річки В. Куяльник знаходиться в межах Подільської височини, з відмітками до 250 м над рівнем моря [11]. Середня частина відноситься до перехідної зони від височини до низовини. Пониззя річки знаходиться в межах Причорноморської низовини з висотами 150-50 м над рівнем моря. Падіння річки становить 204 м, середній ухил – 1,13 м/км, середньозважений ухил – 0,63 м/км, середній ухил водозбору – 21,9 м/км, лісистість – 4,87%, заболоченість – 0,08%, озерність – 0,06%, розораність – 61,3%, еродованість – 45,9%, урбанізованість – 6,97%, осушених земель з постійно діючою водопровідною мережею – 3026 тис. га. [12]

Глибина врізання русла річки у земну поверхню становить: у верхів'ях – 10-20 м, в середній течії вона збільшується до 80 м, в нижній течії – 85 м. Для рельєфу басейну характерна значна розчленованість балочною та яружною мережею, а саме: у верхній течії – 0,6-1,0 км/км², в нижній – 0,3-0,5 км/км². Річка має декілька приток незначної довжини. Найбільшими з них є малі річки Кошкова та Суха Журовка, в долинах яких тераси відсутні, за винятком заплавної ділянок. Інші притоки річки знаходяться в балочній стадії розвитку та належать до тимчасових водотоків. Значний вплив на формування схилів долини р. В. Куяльник мають обвали та яружна ерозія. Форма схилів різна. Круті схили досягають висоти 50-70 м, а пологі (рівномірно нахилені та слабо увігнуті) – 20-50 м. Заплавні річки характерні: невелика висота над головним руслом, меандрування русла в межах заплави, де русло не каналізоване, розвиток заплави одного або двох рівнів. За рахунок надходження дрібнозернистого матеріалу зі схилів долини поверхня заплави нарощується. Він накопичується в присхиловій частині заплави у вигляді конусів виносення. По схилах долини збереглася перша надзаплавна тераса, заввишки 2-5 м і фрагментами друга тераса, заввишки 7-10 м. Тераси та заплава розорані.

За геоморфологічними умовами долини, р. В. Куяльник поділяється на ділянки: верхів'я, верхня та середня, середня, пониззя річки, заплава.

Верхів'я є вузькою глибоковрізаною симетричною долиною. Інтенсивна ерозійна діяльність. Ухил русла 0,95‰. Густота балочної та яружної мережі правого схилу становить 0,30-1,10 шт./км², лівого – 0,20-0,80 шт./км².

Верхня та середня ділянки представляють собою широку долину з першою надзаплатною акумулятивною терасою зі слабкопокатим правим і пологим лівим схилами. Для поверхні водозбору характерна інтенсивна ерозійна розчленованість. Густота балочної та яружної мережі правого схилу становить 1,20-1,50 км/км², лівого – 1,0-2,2 км/км².

Середня ділянка є частиною долини річки на чорноземах звичайних середньосуглинних, сильно змитих, з деградованими ділянками, внаслідок інтенсивної ерозії. Густота балочно-яружної мережі правого схилу дорівнює 5,6-14,7 шт./км², лівого – 10,1-14,4 шт./км². Русло каналізоване.

Пониззя річки описується як широка асиметрична долина з терасами, похилим і сильнопокатим правим схилом та пологим і слабкопологими лівим схилом. Долина прорізає відклади понтичного, меотичного та сарматського ярусів під лесами. Поверхня є ерозійно розчленованою. Густота балочної мережі на схилах становить 1,4-4,7 шт./км². Русло каналізоване.

Заплава річки – ерозійно-акумулятивна, з потужністю алювію 1-5 м; ширина заплави – 200-1000 м, відносна висота над середнім меженим рівнем води – від 0,2 до 0,8 м; лісистість – 3,5%, залуженість – 76,6%, розораність – 6,8%, заболоченість – 0,79%, меліорованість – 16,0%, урбанізованість – 8,3%. Русло річки в природних умовах було меандруючим, його ширина на ділянці 170-136 км була 3-10 м, на ділянці 136-0 км – 10-20 м; глибина на плесах – 0,8 м, на перекатах – 0,05 м; замулення – 0,3-0,6 м; заростання – 15-43%.

Схема місцеположення основних водотоків східного берега лиману (річок Довбока, Кубанка, балок Гільдендорфська, Корсунцівська) показані на рис. 2.2, а їх основні морфометричні характеристики – у табл. 2.1.

За адміністративним районуванням басейн Куяльницького лиману розташований на землях Ширяївського, Іванівського, Біляївського та Комінтернівського районів Одеської області [13].

Одещина відносно бідна природними ресурсами, її частка у природно-ресурсному потенціалі України становить лише 3,7% [14]. Разом із тим вона має значні земельні ресурси та виділяється своїм рекреаційним потенціалом (клімат, море, лікувальні грязі, мінеральні джерела, ропа лиманів). У Ширяївському районі, де розташована північна частина водозбору Куяльницького лиману найбільш значущими є земельні природні ресурси (більше 90%). У районах Одеської області, які розміщуються у середній та нижній частинах водозбору (табл.2.2), внесок земельних ресурсів у природно-ресурсний потенціал зменшується до 60% і зростає частка рекреаційних ресурсів (близько 30%).

Зміни клімату, інтенсивна експлуатація земельних ресурсів, антропогенне перевантаження, невиконання вимог з охорони водних ресурсів та збереження курортних зон обумовило кризову екологічну ситуацію на водозборі лиману [15].

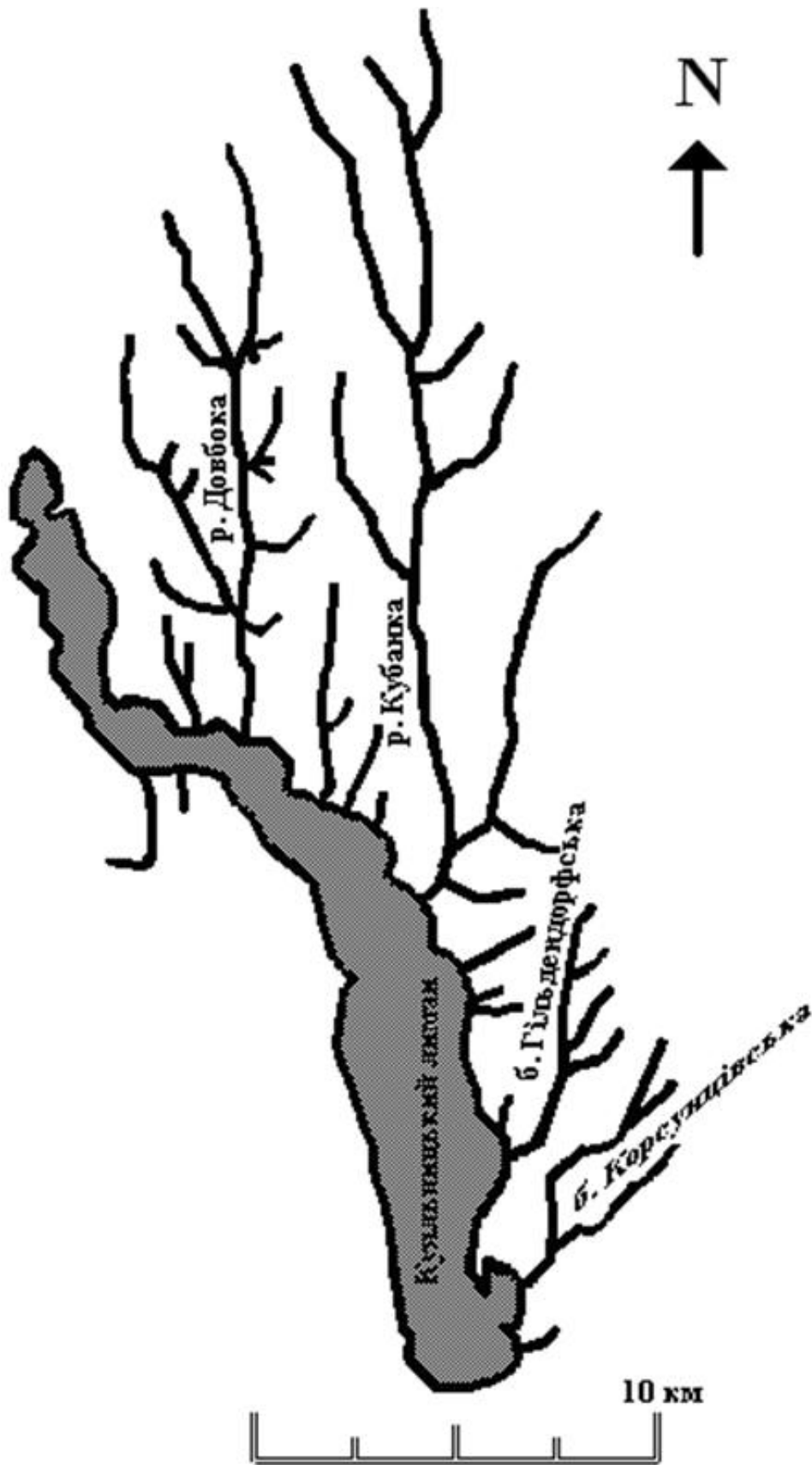


Рис.2.2 – Схема русло-балкової мережі східного та західного берегів Куяльницького лиману

Таблиця 2.1 – Морфометричні характеристики основних водотоків (річок та балок) східного берега Куяльницького лиману та їх водозбірних басейнів (за даними топографічних карт, супутникових знімків і довідникової літератури)

Назва водотоку (в дужках – стара назва)	Куди впадає (лиман, річка балка)	L_p , км	I_p , ‰	F_e , км ²	H_e , м БС	L_e , км	$V_{e-сер}$, км	$V_{e-мах}$, км
р. Довбока	лиман Куяльницький	17,0 (15)	4,9 (5,5)	69,5 (68,3)	35	17,0	4,10	5,33
б. Яровка	р. Довбока	8,2	9,4	–	44	8,2	–	–
б. Созонівська	р. Довбока	4,6	10,8	–	58	4,6	–	–
б. Без назви, II	р. Довбока	0,6	39,6	–	48	0,6	–	–
б. Баштанна	лиман Куяльницький	5,8	12,7	8,70	30	6,87	1,27	1,53
б. Мельнична	лиман Куяльницький	2,4	26,2	2,20	25	3,33	0,66	1,00
р. Кубанка (б. Сільська)	лиман Куяльницький	23,2 (17)	3,8 (2,6)	136,5 (129)	37	25,0	5,46	7,60
б. Без назви, I	р. Кубанка	6,0	11,0	–	46	6,0	–	–
б. Тамара	р. Кубанка	8,2	7,0	–	58	8,2	–	–
б. Дикарська (б. Келіміцька)	р. Кубанка	11,0	6,8	–	34	11,0	–	–
б. Без назви, IV	р. Кубанка	4,3	10,9	–	44	4,3	–	–
б. Букачі	р. Кубанка	7,7	6,8	–	55	7,7	–	–
б. Гільдендорф- ська (б. Димова)	лиман Куяльницький	7,5	8,9	15,0	21	7,9	1,90	3,15
б. Корсунцівська	лиман Куяльницький	5,7	10,4	17,0	20	7,6	2,24	3,41
б. Ільмацька (Нзмацька)	б. Корсунців- ська	6,7	7,5	–	31	6,7	–	–

Примітки: **(15)**, **(5,5)** і т. п. – значення з довідникової літератури [11]; L_p – довжина русла, км; I_p – уклон русла, ‰; F_e – площа водозбірного басейну, км²; H_e – середня висота водозбору, м БС; L_e – довжина водозбірного басейну, км; $V_{e-сер}$ – середня ширина водозбірного басейну, км; $V_{e-мах}$ – максимальна ширина водозбірного басейну, км.

Таблиця 2.2– Компонентна структура природно-ресурсного потенціалу[14]

Район	Потенціал ресурсів, %					
	Мінеральних	Водних	Земельних	Лісових	Фауністичних	Природних рекреаційних
Ширяївський	0,1	3,0	94,3	0,4	0,6	1,6
Іванівський	0,1	1,0	63,1	0,6	0,4	34,8
Біляївський	2,5	17,8	48,6	0,8	0,3	30,0
Комінтернівський	2,1	1,6	59,7	0,2	0,4	36,0

2.2 Кліматичні ресурси

За кліматичним районуванням водозбір Куяльницького лиману відноситься до південної кліматичної області [16]. На півночі розглядуваної території клімат теплий, помірно вологий із невеликою тривалістю залягання стійкого снігового покриву взимку. Середня частина характеризується дуже теплим, посушливим кліматом із відсутністю стійкого снігового покриву. У нижній частині водозбору клімат спекотний, посушливий із теплою зимою [17]. Згідно із роботою [1] досліджуваний водозбір належить до Південної Атлантико-Континентальної кліматичної області і вміщує в собі північний кліматичний район степової зони, південний кліматичний район степової зони та узбережжя степової зони.

Сумарна сонячна радіація (рис. 2.3) змінюється по території водозбору від 4300 МДж/м² на північному заході до 4600 МДж/м² – на південному сході. Особливістю клімату є значна кількість сонячних днів – до 290 на рік. Тривалість комфортного відпочинку на одеському узбережжі Чорного моря становить 120 днів. Число днів із середніми добовими температурами понад 15 °С змінюється від 110 до 140 у напрямку до морського узбережжя.

Взимку на погодні умови впливає Сибірський антициклон, значно меншим є вплив арктичних антициклонів. У теплий період переважає дія Азорського антициклону. Активна циклонічна діяльність пов'язана із південними циклонами, які надходять до Північно-Західного Причорномор'я від Середземного моря з жовтня до березня [4]. Влітку значна тривалість сонячного сяйва забезпечує високі температури повітря й поверхні суші. Найбільш теплі місяці – липень та серпень. Взимку переважає нестійка похмура погода з частими відлигами та короткочасними похолоданнями. Відлиги виникають завдяки надходженню теплого середземноморського повітря, похолодання – арктичного.

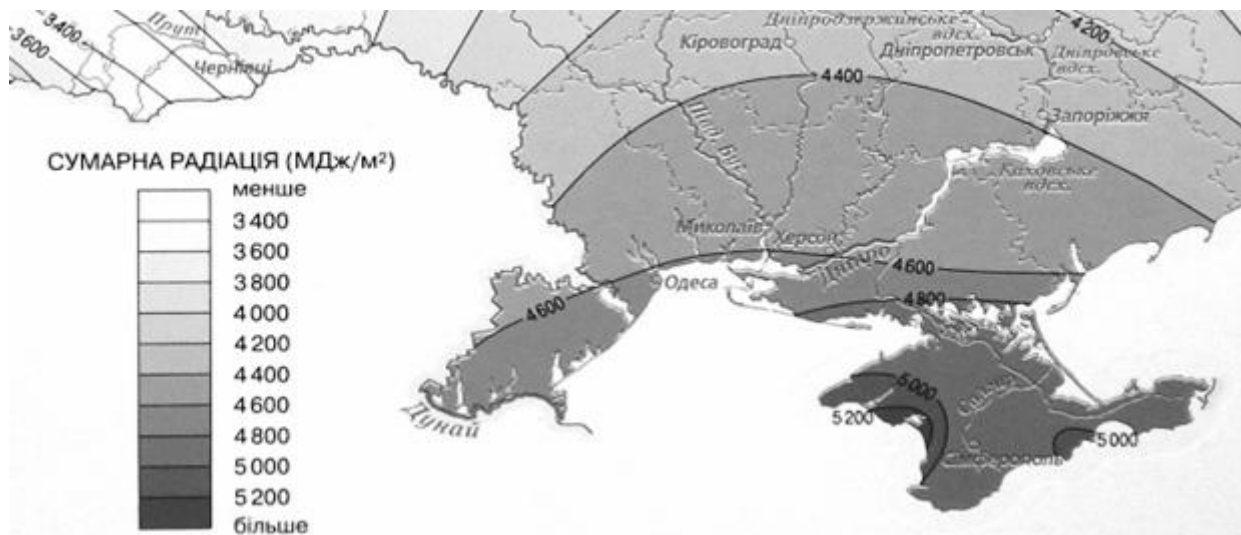


Рис. 2.3 – Сумарна сонячна радіація за рік [1]

Початок весни пов'язується із переходом температури через 0 °С й відбувається у березні. Кінець весни та початок літа відповідає переходу температури через 15 °С, яке відбувається у травні. Кінець літнього сезону також визначається за датою переходу температури повітря через 15 °С. Близько 95 % опадів має адвективне походження. Опади холодного періоду випадають рівномірно і пов'язані із виходом на територію середземноморських циклонів або вторгненням холодних арктичних повітряних мас. Влітку опади зумовлені проходженням холодних фронтів з потужною конвективною хмарністю.

Середня багаторічна місячна температура січня знаходиться у межах від мінус 3 до мінус 4 °С, квітня – 9,0 °С, липня – більше 22 °С, жовтня – 10-11 °С [13]. Зареєстровані максимальна і мінімальна температури повітря відповідно становлять 37°С і мінус 29 °С. Число днів за рік з середньою добовою температурою повітря понад 5 °С дорівнює 220-230 днів, понад 10 °С – 175-180 дням, понад 15 °С – 130-140. Тривалість періоду без заморозків становить 180-190 днів. Середні з абсолютних мінімумів температури дорівнюють мінус 18 – мінус 19 °С. Число посушливих днів (з вологістю повітря менше 30 %) становить в середньому 27 на рік. Імовірність настання бездощових періодів тривалістю більше 40 днів дорівнює 75 %, більше 50 днів – 35 %. Кількість днів з температурою повітря понад 30 °С та вище дорівнює 20 – 30 у середній частині водозбору. За рахунок пом'якшення клімату морем таких днів буває менше 20 – на узбережжі. Стійкий сніговий покрив спостерігається менше, ніж у 50 % випадків. Найбільша глибина промерзання ґрунту досягає 0,70 м. Переважними є вітри північного і північно-західного напрямків. Середньорічна швидкість вітру становить 3,3 м/с.

Клімат Одещини посушливий і це є негативною характеристикою з точки зору сільського господарства. Вегетаційний період (з

середньодобовими температурами понад 5 °С) триває 200-210 днів, а період активної вегетації (з середньодобовими температурами понад 10 °С) становить 165-170 днів.

Температурний режим у минулі два десятиріччя почав змінюватись. Перехід температури через 0 °С навесні настає раніше, подовжилася тривалість періоду із температурами більше 0°С. В зоні Північного степу вона зросла на 20 днів, у зоні Південного – на 12 днів. Дати переходу через 5 °С у Південному степу настають на 8-9 днів раніше середніх багаторічних.

Вегетаційний період (з середньодобовими температурами повітря понад 5 °С) вже становить 224-228 днів, а період активної вегетації розширився на 4-5 днів. Дати переходу температури через 15 °С змінилися незначуще. Кількість річних опадів змінилася теж незначуще. Було відзначено зменшення опадів за сезон зима, та їх зростання – восени. Сумарне випаровування з поверхні суші зросло на 40-70 мм [18].

Щодо оцінки біокліматичного потенціалу безпосередньо території Куяльницького лиману, то інтенсивність сумарної сонячної радіації тут становить 4600 мДж/м², тривалість сонячного сьйва за рік - 2220 год, число днів без сонця за рік - 65-70, швидкість вітру - 3-4 м/с, число днів з $t \geq 15^\circ\text{C}$ - 130, тривалість періоду можливої геліотерапії – 5 місяців, тривалість купального сезону - 114 діб, вологість повітря – 67% [19].

Таким чином, природні кліматичні ресурси залишаються сприятливими для розвитку зеленого туризму та рекреації [20].

2.2.1 Кліматичні особливості на території лиману

Деякі кліматичні особливості, властиві тільки Куяльницькому лиману, відзначені ще в першій половині ХХ ст. В.О. Пальчинським [10], вони справедливі і для сучасних кліматичних умов, оскільки відображають загальні закономірності природних процесів, що відбуваються на лимані. Він характеризував клімат лиману, як клімат *«типової лиманної балки»*. Для Куяльницької балки характерні п'ять мікрокліматичних зон: 1) вузька смуга уздовж схилу так званої Жевахової гори, зайнята санаторіями; 2) пляж лиману; 3) східний схил Жевахової гори; 4) вододільне плато; 5) парк на ділянці санаторію.

Характерною особливістю кліматичних умов на лимані є перевищення в денний період доби температур повітря в районі лиману над відповідними значеннями, спостереженими в районі метеостанції «Одеса-Обсерваторія», яке може досягати 4°С. Це пояснюється різним ступенем вентиляції в денний період доби Куяльницької балки та Приморського плато, а в темну частину доби – надходженням холодного повітря зі схилів так званої Жевахової гори. Крім того, значення

абсолютної вологості повітря на узбережжі лиману є дещо вищими, ніж на метеостанції «Одеса-Обсерваторія» [21]. Виявлені кліматичні особливості представлені нами у вигляді емпіричних залежностей (рис. 2.4).

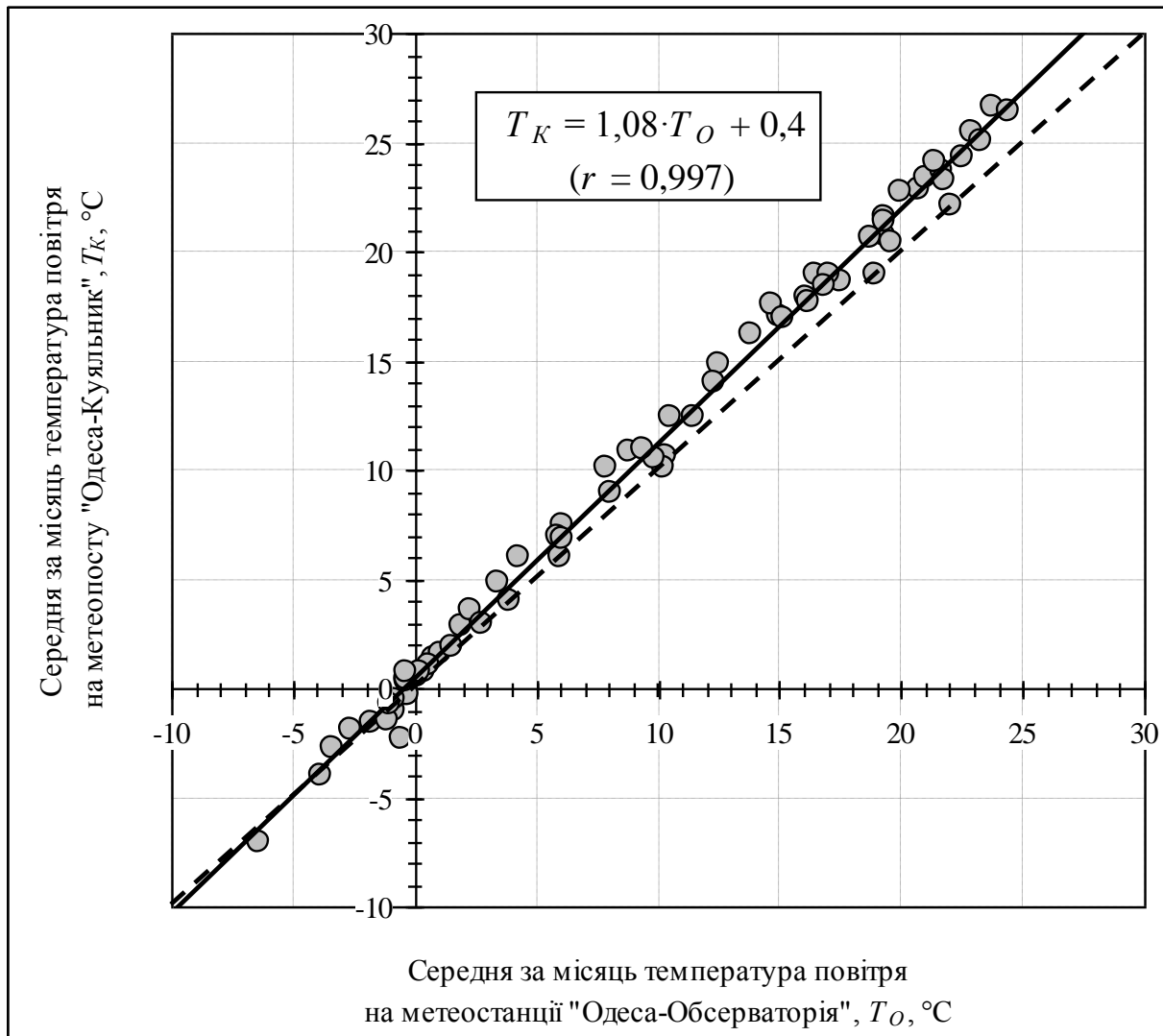


Рис. 2.4 – Зв’язок між середньомісячними температурами повітря (°C) на Куяльницькому лимані T_K (метеопост «Одеса-Куяльник») та метеостанції «Одеса-Обсерваторія» T_0 (за даними ГРЕС [22]):

● – виміряні значення; — — — — лінія зв’язку; - - - - лінія рівних значень

Істотних відмінностей в річних сумах опадів, виміряних на метеостанції «Одеса-Обсерваторія» та в районі лиману, не встановлено (табл. 2.3). Однак, в окремі роки, місяці та дні відмінності в кількості опадів в районі лиману та на метеостанції «Одеса-Обсерваторія» можуть бути істотними, особливо під час зливових опадів з невеликою площею розповсюдження, що випадають в теплий період року (рис. 2.5).

Таблиця 2.3 – Перехідні коефіцієнти k_p від місячних і річних шарів атмосферних опадів на метеостанції «Одеса-Обсерваторія» до місячних і річних шарів атмосферних опадів на Куяльницькому лимані [21]

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
k_p	0,85	0,83	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	0,90	0,87	0,94

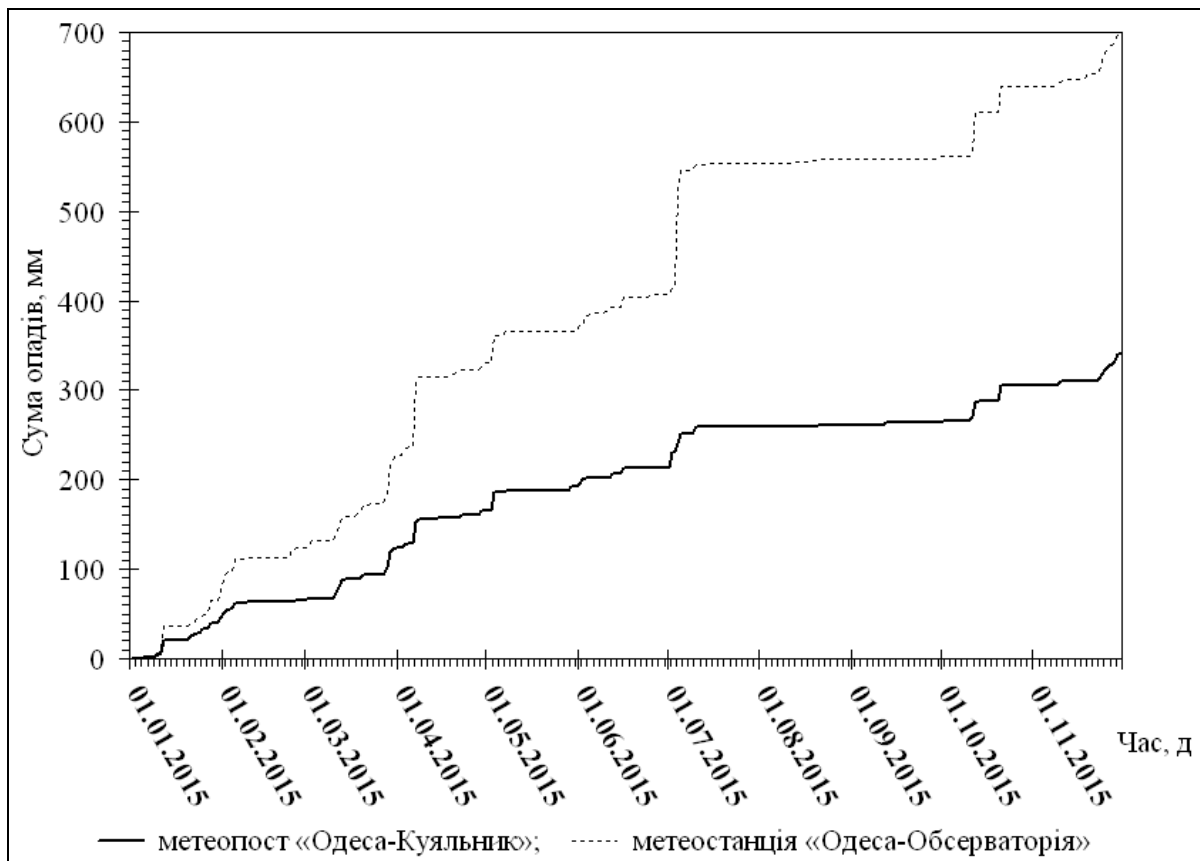


Рис. 2.5 – Суми атмосферних опадів (мм) на Куяльницькому лимані P_K (метеопост «Одеса-Куяльник») та метеостанції «Одеса-Обсерваторія» P_O за період з 1 січня по 30 листопада 2015 р. (за даними ГМЦ ЧАМ [23])

Випаровування з водної поверхні Куяльницького лиману менш інтенсивне, ніж випаровування з водної поверхні прісних водойм, що пов'язано з високою мінералізацією води (ропи) лиману. Для порівняння величин випаровування розсолів різної концентрації розроблений коефіцієнт випаровуваності k_s , який визначається як відношення величин випаровування розсолу тієї чи іншої концентрації до величини випаровування прісної води. Він завжди менший від одиниці та

зменшується з підвищенням мінералізації води (S , г/дм³) [6,24,25,26]. При мінералізації води 90-330 г/дм³ коефіцієнт випаровуваності дорівнює: $k_s = 1 - 0,002S$.

2.3 Мінеральні ресурси

Одним з найважливіших видів природних ресурсів є мінеральні [27]. Мінеральні ресурси, утворені в надрах і на поверхні землі, з давніх часів широко використовуються людством і тому отримали назву корисних копалин. Корисні копалини діляться на декілька груп. Горючі корисні копалини включають до себе газоподібні, рідкі (нафта, конденсат) та тверді речовини (вугілля, торф, горючі сланці). До другої групи відносяться металеві корисні копалини. Третю групу утворюють неметалеві корисні копалини, які мають виробниче призначення (глини, пісок, вапняк та ін.). Четверта група базується на гідрологічній і гідрогеологічній інформації й поєднує у собі підземні води (мінеральні, прісні, промислові, термальні) та поверхневі води (ропа). П'яту групу складають деякі компоненти повітряної оболонки, що являють окрему господарську цінність (аргон, гелій, криптон, неон).

Територія водозбору Куяльницького лиману знаходиться у Південному нафтогазоносному районі [2], але ніяких робіт, пов'язаних із видобутком цих корисних копалин тут не проводилось. Основним джерелом нафтового забруднення водою була промивально-пропарювальна станція Одеської залізниці (ППС), яка діяла протягом 60 років і закрилася в січні 2000 р. У ставках-накопичувачах знаходилися змивні відходи нафти, більша частина яких представлена донними відкладеннями з вмістом нафтопродуктів (НП) 43,0 - 83,3%. У воді ставків, розташованих на території ППС, вміст НП становить 8,48 - 11,76 мг/дм³, а в «віддалених» озерах - 0,90 мг/дм³. У зв'язку з високим вмістом НП в ґрунті санітарно-захисної зони лиману і у воді ставків, район досліджень класифікується як «зона екологічного лиха». В наш час ведуться роботи з виїмки забруднених нафтою донних осадів зі ставків, видалення забруднених ґрунтів і рекультивациі території ППС [28].

З різноманітних нерудних корисних копалин на водозборі Куяльницького лиману найбільше поширення мають пісковики. Видобуток піску ніколи не був поставлений у межах водозбору на індустріальну основу, однак у останні роки відбувається незаконний видобуток піску як у заплаві та з берегів р. Великий Куяльник, так і з Куяльницького лиману. Зокрема, поблизу села Северинівка Іванівського району Одеської області протягом останніх років здійснюється незаконне видобування піску з кар'єрів, яке призводить до перекриття русла річки Великий Куяльник і є

порушенням екологічного законодавства, у тому числі й Кодексу України «Про надра».

Основну цінність мінеральних ресурсів досліджуваної території складають родовища мінеральних вод. Переважають хлоридні води різного катіонного складу. До цього типу належить гідрокарбонатно-хлоридна вода “Куяльник” з мінералізацією 3,1 г/дм³. Родовище лужних лікувальних грязей (мулуватих відкладів лиману) є одним з найбільших в Україні.

Враховуючи руйнівний вплив, якого зазнає екологічно уразлива природна екосистема лиману від будь-якої господарської діяльності, доцільним є встановлення лімітів видобутку лікувальних природних ресурсів та введення мораторію на видобуток корисних копалин [29].

2.3.1. Гідрогеологічні особливості басейну

За гідрогеологічним районуванням розглядувана територія входить до Північного крила Причорноморського артезіанського басейну. На території басейну Куяльницького лиману у верхній його частині поширені і використовуються підземні води середньосарматських відкладів, подекуди – балтських, тортонських, а також відкладів Київського ярусу полеогену (I^A_1). Середня частина характеризується використанням підземних вод середньосарматських відкладів (I^D_1), нижня – верхньосарматських, меотичних і понтичних відкладень (I^K_1) [13]. У літологічному складі порід, які вміщують воду, переважають піщаники (рис.2.6).

Неогенові відклади середньосарматського ярусу розміщені повсюди: на вододілах – на глибинах 130-150 м, в долинах річок і балок – 5-70 м, потужністю 30-80 м [30]. Вони представлені вапняками, рідше мергелями, пісками, глинами. Неогенові відклади верхньосарматського ярусу розміщені в середній і південній частинах басейну: на вододілах – на глибині 80-120 м, а в долинах річок і балок – на глибинах 1-35 м, мають потужність 10-60 м, складаються з пісків, вапняків, інколи чередуються з глинами [31]. Неогенові відклади меотичного шару розташовані в середній і південній частині басейну, на вододільному плато та на схилах, з глибиною від 1 м – на схилах, до 90 м – на вододілі, потужністю від 5 до 40 м, переважають глини з прошарками піску й алевритів. Неогенові відклади балтської свити, яка знаходиться в північно-західній частинах басейну, на вододільному плато та на його схилах має глибину залягання від 0,5 м – на схилах до 46 м – на вододілі, потужність становить 3-120 м, склад – піски, інколи глинисті, з прошарками глини, глини піщані.

Неогенові відклади понтичного шару, розташованого в середній і південній частинах басейну на вододільному плато та на його схилах, характеризуються глибиною, яка змінюється від 0,5 м – на схилах до 40 м



Рис. 2.6 – Основні водоносні горизонти та гідрогеологічне районування басейну Куяльницького лиману [13]

– на вододілі, має потужність 2-50 м, переважають піски, вапняки, глини з прошарками піску. Неогенові відклади верхнього пліоцену (вододільне плато і схили) з глибинами від 1,5 м – на схилах до 20 м – на вододілі, з потужністю від 2 м – на схилах до 26 м – на вододілах представлені червоно-бурими глинами.

В гирловій частині р. В. Куяльник та у верхів'ях Куяльницького лиману нижче мулів (потужністю до 4 м) залягають алювіальні піски пилуваті та дрібнозернисті, супіски, суглинки. Їхня загальна потужність (або потужність єдинопредставленої в розрізі породи) становить 4-7 м. Лиманно-алювіальні породи підстилаються глинами верхньосарматських відкладів неогену. Оскільки ці відклади мають дуже мінливий літологічний склад, укладаючи в товщі глин прошарки і лінзи пісків, вапняків, ракушки з піском, спорадичний алювій заплави може залягати на цих водопроникних породах.

Літологічний склад відкладів пересипу між Одеською затокою Чорного моря та Куяльницьким лиманом представлений насипним шаром, зеленувато-сірим мулом, мулистим піском, уламками вапняку з перетертим детритом, піском кварцевим грубозернистим (рис. 2.7) [32].

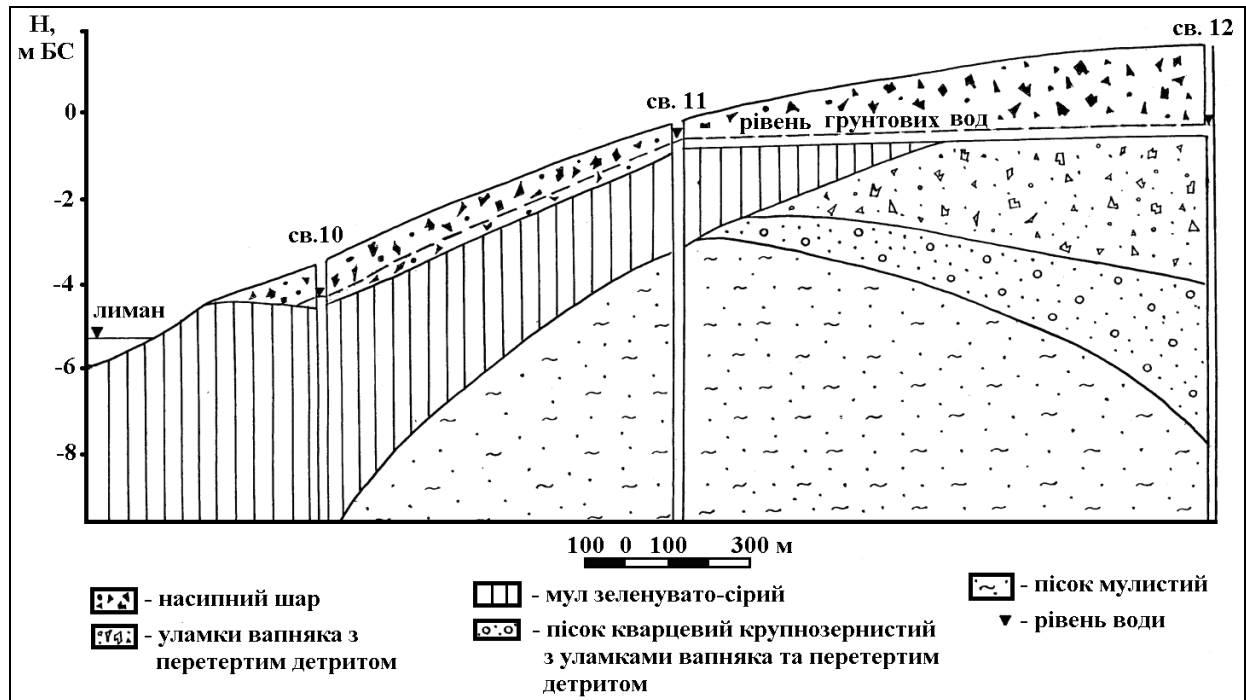


Рис. 2.7 – Гідрогеологічний розріз пересипу між лиманом і морем [32]

На гідрогеологічному (геолого-технічному) розрізі у паспорті артезіанської свердловини № 10 показано, що у верхньосарматських відкладах підземні води знаходяться на глибині 70,4 м (мінус 72,6 м БС). За даними паспорта, свердловини № 10 визначено, що рівень води в ній на початку експлуатації (у 1974 р.) складав мінус 14,3 м БС, тобто був на 5-7 м нижче дна лиману. У палеогеновому водоносному горизонті в південно-західній частині Куяльницького лиману підземні води знаходяться на глибинах 210-225 м, тому не можуть бути джерелом живлення лиману [33].

2.4 Земельні ресурси

Аналіз структури земельного фонду показує, що більше 80% загальної площі на території водозбору Куяльницького лиману становлять сільськогосподарські угіддя, 81-85% з яких припадає на орні землі. Багаторічні насадження займають 4-5%, пасовища – 11-15%. Одним із основних критеріїв якісної оцінки сільськогосподарських угідь виступає родючість ґрунтів, яка визначається за таким показником як гумус. Від кількості гумусу залежить не лише врожайність рослин, але й

спрямованість процесів формування ґрунту, їхнього екологічного стану, ландшафту, а також ефективність заходів по підвищенню родючості ґрунтів та охорони навколишнього середовища. Середній вміст гумусу на водозборі Куяльницького лиману дорівнює 4-5%.

За ґрунтово-географічним районуванням водозбірний басейн Куяльницького лиману розташований у сухостеповій зоні із чорноземами малогумусними та слабогумусними з важкосуглинковим механічним складом (рис.2.8), що утворилися під ковило-типчakovими степами в умовах посушливого клімату.



Рис.2.8 – Ґрунтовий покрив у басейні Куяльницького лиману [1]:

— — — — русла річок і балок та межі водозбірних басейнів водотоків

На території басейну переважають такі ґрунти: чорноземи південні важкосуглинисті та легкосуглинні, чорноземи звичайні малопотужні малогумусні важкосуглинкові і легкоглинкові, чорноземи звичайні середньогумусні важко- і легкосуглинкові, чорноземи звичайні середньогумусні потужні важко- і легкосуглинкові [12, 34].

Басейн Куяльницького лиману розташований в ерозійному районі Чорноморсько-Приазовської провінції сильно розвиненої вітрової ерозії ґрунтів (згідно районування території України з потенційної небезпеки ерозійних процесів) [13], тому структура ґрунтового покриву обумовлена

процесами ерозії. Ступінь прояву ерозії в басейні: сильна водна (52,31% змитих ґрунтів), середня вітрова (вітроерозійний індекс 1,0-1,7). Вплив ерозійних процесів проявляється:

а) у зменшенні потужності гумусових горизонтів, запасів гумусу, валових та рухомих форм азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення рослин;

б) у розпилуванні структури, зменшенні кількості водостійких агрегатів, підвищенні щільності коренезаселених горизонтів, зменшенні водовбираючої і фільтраційної здатності, посилення ґрунтової посухи.

У зв'язку з цим всі прийоми поліпшення земель (організаційно-господарські, агротехнічні, луговомеліоративні і гідротехнічні) повинні носити ґрунтозахисний характер.

Екологічна стійкість ґрунтів знижена, показник екологічної стійкості ґрунтів (ПЕСГ) становить 0,5.

Високий ступінь розораності вододільних і привододільно-схилових територій (порядку 75%) є однією з причин різкого зменшення припливу річкових вод до лиману і його подальшого обміління. Стала очевидною тенденція до полегшення гранулометричного складу, зменшення вмісту гумусу і зміна структури верхніх горизонтів чорноземів в порівнянні з 50-60-ми роками минулого століття. Однією з ймовірних причин цього є вітрова ерозія розораних ґрунтів в останні 30-50 років і видування найбільш дисперсних частинок (розміром менше 0,01 мм), у тому числі й гумусових. Основною ж причиною дегумусофікації ґрунтів регіону є зменшення надходження до них рослинних залишків і практична відсутність внесення органічних добрив в останні десятиріччя [35]. Інтенсивне землеробське освоєння територій рівнинних вододілів і привододільних пологих схилів призвело до інтенсифікації процесів виникнення зсувів і погіршення стану екосистеми Куяльницького лиману.

Колективами Одеського національного університету імені І.І. Мечникова та Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини для оптимізації природоохоронно-екологічного стану ґрунтів і земель басейну Куяльницького лиману було запропоновано зменшити розораність схилів і збільшити частку трав в структурі сівозмін. Місцеві землі рекомендується відвести під сінокоси та ділянки з обмеженим випасом худоби.

Ділянки прибережно-берегових схилів, ускладнені ярами, балками і зсувами, оголеннями вапняків, які традиційно використовуються під пасовища, потребують проведення заходів щодо поліпшення травостою шляхом підсіву цінних в кормовому відношенні трав, ліквідації бур'янів. Найбільш обривисті ділянки узбережжя лиману необхідно повністю відвести під ґрунтозахисні, берего- та водоохоронні лісонасадження [36].

Ще одним напрямком збереження ґрунтового покриву та відновлення родючості земель стане відновлення природних угідь у місцях

існування еродованих, засолених і заболочених земель та перетворення їх на степ, луки, чагарники, ліси.

2.5 Водні ресурси

Під терміном «водні ресурси» розуміють всі води території (поверхневі і підземні), придатні до використання. Теоретично водні ресурси на відміну від мінеральних відносяться до відновлюваних природних ресурсів [37]. Проте з огляду на зростаючий вплив господарської діяльності людини саме поняття відновлюваності стає умовним. Основну частину водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману становлять поверхневі води, які існують безпосередньо на денній поверхні (води річок, струмків, каналів) та природних і штучних водойм. Інтегральною характеристикою водних ресурсів є середні багаторічні величини річного стоку річок. Основними водотоками, які живлять лиман, є малі та середні річки, серед яких основне місце належить річці Великий Куяльник із довжиною 150 км, похилом 0,7 – ‰ та площею водозбору – 1860 км². Середній багаторічний об'єм припливу прісних вод у непорушених водогосподарською діяльністю умовах до 80-х років минулого сторіччя, визначений за моделлю «клімат-стік» [38], становив би 22,2 млн.м³, але через вплив господарської діяльності зменшився на 38% (до 13,2 млн.м³) [39]. За В.М. Тімченком [40], надходження до Куяльницького лиману прісних вод із опадами становило 28 млн.м³, а випаровування – 45,2 млн.м³.

За запасами підземних вод Одеська область займає передостаннє місце в Україні. Через маловодність річок водозбору Куяльницького лиману та антропогенний вплив для господарсько-питного водопостачання використовуються підземні води, але добра третина свердловин водозбору знаходиться у незадовільному технічному і санітарно-екологічному стані. Грунтові та артезіанські води мають високий вміст шкідливих речовин, які надходять до води з поверхні через недбалу господарську діяльність. Законодавчо в Україні виділена категорія земель, яка має назву земель водного фонду, до неї належать водоохоронні зони, береберні захисні смуги, берегові смуги, смуги відведення, зони санітарної охорони, але законодавчі постанови не виконуються.

Обчислення середнього багаторічного значення підземної складової річного стоку, виконані на основі генетичного підходу А.М. Бефані [41], з використанням просторових узагальнень розрахункових параметрів, наведених у роботі В.Г.Сорокіна [42], показали, що підземна складова стоку (у природних умовах) з водозбору р. Великий Куяльник становить 1,44 млн.м³, а з водозбору р. Кубанка – 0,43 млн. м³. Площа водозбору, при якій можливе підземне живлення річок (перша критична площа), становить

тут 100 км². Отже, на водотоках із площею меншою 100 км² (р.Довбока та інші балки) середня багаторічна величина підземної складової стоку дорівнює нулю. Надходження значущих об'ємів стоку з балки Корсунцівської, про яке говорять деякі автори [43], скоріш за все пов'язане із стічними водами або процесами підтоплення.

До водоносних горизонтів, які дренуються руслом річки, відносяться горизонти четвертичних алювіальних відкладень [12]. Водоносний горизонт в сучасних алювіальних (a_{IV}) і алювіально-делювіальних (ad_{IV}) відкладах поширений у заплаві річки і тальвегах балок. Водовмісними породами є піски, супіски, суглинки (інколи з включеннями гравію та гальки). Живиться горизонт інфільтрацією атмосферних опадів, фільтрацією з поверхневих водотоків, підтоком вод з інших водоносних горизонтів. Розвантаження водоносного горизонту відбувається в меженний час в русло річки, а також за рахунок дренажу колодязями. Глибина залягання становить 0-5 м, потужність горизонту 0,5-12 м. Природні коливання рівня води 1-2 м, питомий дебіт – 0,05-0,45 дм³/с, продуктивність водозаборів – 0,02-0,5 дм³/с. Використовується для господарсько-побутових цілей.

Водоносний горизонт в еолово-делювіальних відкладах (vd_{I-III}) розповсюджений на вододільному плато та його схилах. Водовмісними породами є лесовидні суглинки. Живлення відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів у підстильну поверхню. Водоносний горизонт розвантажується через випаровування, а також шляхом природного і штучного дренажу. Глибина залягання на вододільному плато – 1-15 м, на схилах плато – 0-5 м, потужність горизонту 1-5 м, питомий дебіт 0,2-0,3 дм³/с, продуктивність водозабірних споруд 0,02-0,4 дм³/с. Використовується для господарських і питних цілей.

Особливістю більшості річок Північно-Західного Причорномор'я є глибоке розташування багатих водою горизонтів у сарматських відкладеннях. В міру наближення до моря ці горизонти ще більше заглиблюються, що спричиняє незначне живлення річок підземними водами та їх пересихання у дуже маловодні роки.

Зміни клімату, які відбуваються у останні десятиріччя, починаючи з 1989 р. [3], і характеризуються зростанням температур повітря на фоні малозмінних опадів, здатні зменшити стік річок і посилити випаровування, через що відбувається обміління лиману. Так, протягом останніх п'яти років спостерігається інтенсивне пересихання річок Суха Журівка, Кошківка та інших річок водозбору річки Великий Куяльник [29]. Нещодавно було зафіксовано повне пересихання річки Великий Куяльник на території Ширяївського району довжиною 61,5 км, що становить 80% від загальної довжини річки на території цього району. Крім того, на території Ширяївського району в басейні цієї ж річки зафіксовано повне

пересихання 18 ставків. На території Іванівського району повністю пересохло 16 ставків, на території Котовського району - 11 ставків.

Поверхневі води не задовольняють потреби господарства та населення як за кількістю, так і якістю. Великою проблемою є скидання стічних вод у водотоки водозбору Куяльницького лиману. Очисні споруди знаходяться у незадовільному технічному стані. Через фінансові труднощі не здійснюється реконструкція каналізаційних мереж та очисних споруд [43]. Вже протягом декількох десятиріч не будуються очисні споруди навколо Куяльницького лиману. Скид стічних вод у річку Великий Куяльник здійснюється житлово-комунальним господарством смт Іванівка, у Куяльницький лиман – ДП «Клінічний санаторій ім. Пирогова», м. Одеси. Стічні води ЖКГ смт Іванівка відносяться до категорії недостатньо-очищених, стічні води ДП «Клінічний санаторій ім. Пирогова» – до нормативно-чистих без очистки. Зокрема, не виконуються вимоги чинного законодавства, ст. 28 Закону України «Про курорти», що передбачає створення округу санітарної зони (рис. 2.9), в межах якого забороняються будь-які роботи, що призводять до забруднення ґрунту, повітря, води, завдають шкоди лісу, іншим зеленим насадженням, сприяють розвитку ерозійних процесів і негативно впливають на природні лікувальні ресурси, санітарний та екологічний стан природних територій курортів [44].

З метою запобігання забрудненню поверхневих та підземних вод необхідно здійснювати будівництво нових та реконструкцію існуючих очисних споруд, впроваджувати нові технології очищення стічних вод, оптимізувати господарську діяльність на землях водного фонду [17].

2.6 Рекреаційні ресурси

Під рекреаційними ресурсами розуміють компоненти природного середовища та об'єкти господарської діяльності, які характеризуються унікальністю, оригінальністю, естетичною привабливістю, лікувально-оздоровчим значенням і можуть бути використані для організації різних видів і форм рекреаційної діяльності [45].

Рекреаційний потенціал – це система природних, історико-культурних об'єктів та їхніх властивостей, які використовують (або які можна використовувати) у рекреаційній діяльності. Він є функціональною основою рекреації і, в певному розумінні, її складовою частиною. Оцінка рекреаційного потенціалу території показує, що його якісні і кількісні параметри в поєднанні з суспільно-географічними чинниками є важливими об'єктивними передумовами розвитку рекреаційного комплексу регіону.

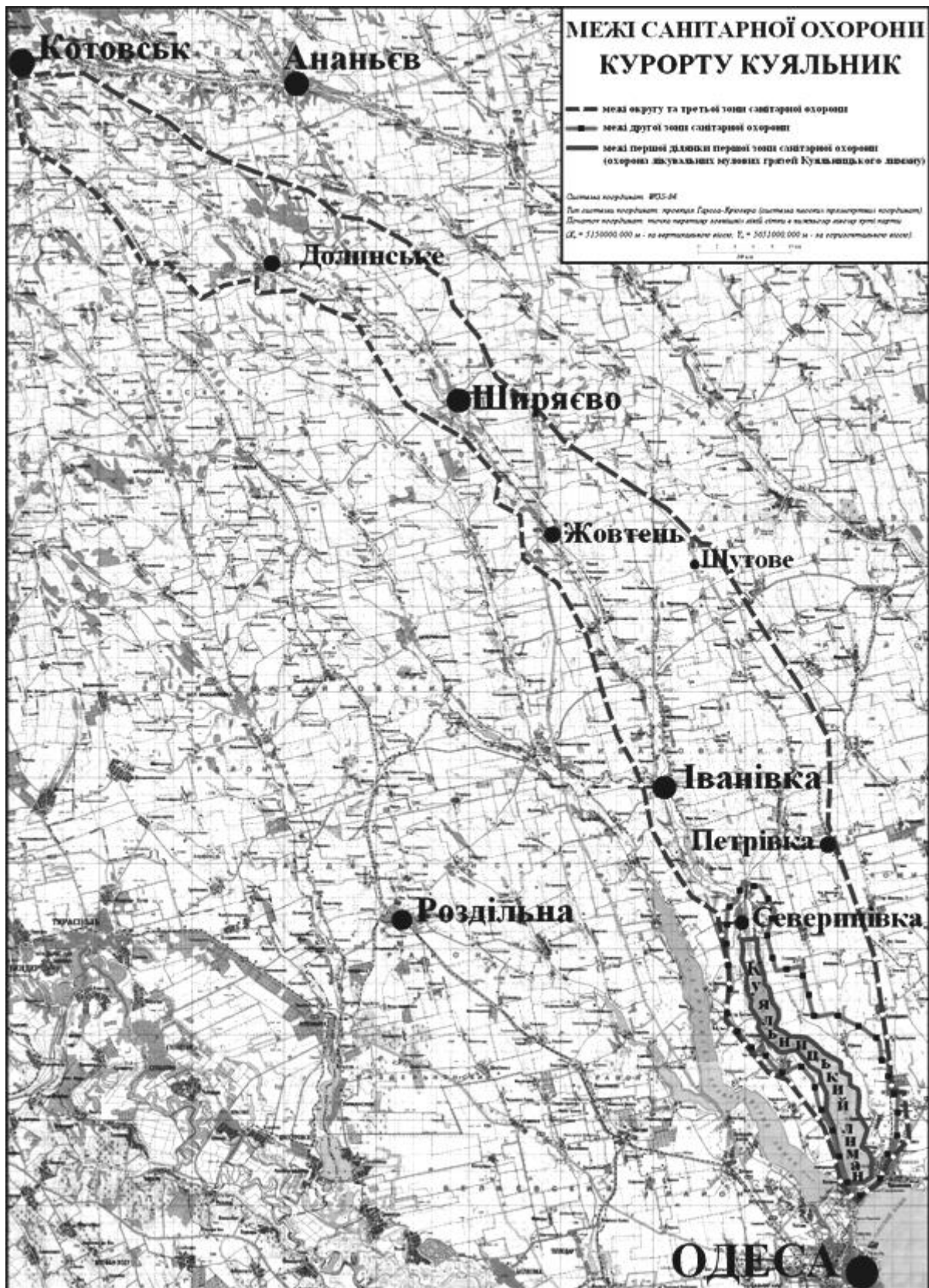


Рис. 2.9 – Місцезнаходження басейну р. В. Куяльник та межі санітарної охорони курорту Куяльник [15]

Основними складовими частинами рекреаційних ресурсів є природні та соціально-економічні комплекси. Природні комплекси розглядаються з позицій якості природних умов та технічного оснащення. Соціально-економічні рекреаційні ресурси включають різноманітні культурні об'єкти, пам'ятки архітектури, етнографічні особливості. Традиційною формою рекреаційної діяльності завжди було санаторно-курортне лікування та оздоровлення. Традиційними формами лікування є використання різноманітних мінеральних вод та лікувальних грязей. Саме розвиток лікувально-оздоровчого напрямку визначили і майбутню спеціалізацію рекреаційного комплексу Одеси [46]. Перший лікувальний заклад для надання «тепліх ван», де під керівництвом дивізійного лікаря Е.С. Андріївського були використані медичні технології грязелікування та водолікування, був відкритий у 1833 р. на березі Куяльницького лиману. В 1876 р. за ініціативою відомих вчених і лікарів О.О. Мочутківського та О.А. Веріго було створено Одеське бальнеологічне товариство, яке сприяло розвитку курортів на лиманах і зростанню їх популярності. В 1892 р. за ініціативою бальнеологічного товариства на Куяльницькому лимані був побудований новий грязелікувальний заклад, який функціонує і зараз. Курорт спеціалізується на лікуванні хворих із захворюваннями суглобів, опірно-рухового апарату, хворих на дитячий церебральний параліч, нервової системи, шкірних захворювань та інших.

Куяльницький лиман відноситься до Куяльницької медичної підзони, медична спрямованість якого визначається наявністю пелоїдів та ропи Куяльницького лиману, мінеральних вод Куяльницького родовища та клімату, які об'єднують властивості морського та степового типу [47,48,49].

До природних лікувальних ресурсів курорту належать:

- мінеральні води Куяльницького родовища (св. № 9, 15, 16, 8, 10);
- лікувальні грязі (пелоїди) південної частини лиману;
- ропа лиману;
- кліматичні умови.

Мінеральні води Куяльницького родовища використовуються для лікування в санаторії ім. Пирогова (св. № 9, 15, 16, 8, 10) захворювань серцево-судинної системи, опірно-рухового апарату, патології гастродуоденальної системи тощо. Середньомінералізовані хлоридні натрієві води (св. № 9, 15, 16) використовуються для розведення ропи лиману і у подальшому – для зовнішніх процедур у водогрязелікарні курорту при серцево-судинних, нервових, гінекологічних, кожних захворюваннях та хворобах опірно-рухового апарату.

Пелоїди Куяльницького лиману представлені двома різновидами – мулом чорним та підстилаючим його мулом темно-сірим. Пелоїди належать до слабкосульфідних високомінералізованих хлоридних магнієво-натрієвих мулів. У 1975 р. Одеський інститут курортології

виконав геологорозвідувальні роботи щодо вивчення пелоїдів Куяльницького родовища. Результати цих робіт дозволили всебічно охарактеризувати лиман, виявити стан його пелоїдів, здійснити підрахунок геологічних і балансових запасів лікувальної грязі, а також надати рекомендації щодо подальшої експлуатації родовища та регулювання водного балансу лиману. На той час встановлено, що геологічні запаси чорного мулу складали 15029 тис. м³, чорного і темно-сірого — 23848 тис. м³; балансові: чорного мулу – 11042 тис. м³, чорного і темно-сірого – 15327 тис. м³ [48].

Постановою Ради Міністрів Української РСР «*О границах округа и зон санитарной охраны курорта Куяльник в Одесской области*» № 102 від 07.03.1985 р. Куяльницький лиман офіційно був визнаний курортом Куяльник загальнодержавного значення, а також були затверджені межі округу та зон санітарної охорони курорту у відповідності з діючою на той час нормативною базою. Постановою Кабінету міністрів України «*Про затвердження переліку водних об'єктів, що відносяться до категорії лікувальних*» № 1499 від 11.12.1996 р. Куяльницький лиман включено до Переліку водних об'єктів, що відносяться до категорії лікувальних [49].

У 2009 р. запаси лікувальних грязей (пелоїдів) було розвідано і підраховано в південній частині лиману та затверджено ДКЗ України (протокол від 22.01.2009 р. № 1695) в об'ємі 191 тис. м³ за категорією В на двох ділянках першочергових робіт станом на 01.01.2009 р. Медичними показаннями для використання пелоїдів є захворювання опірно-рухового апарату, периферичної нервової системи, гінекологічні захворювання, захворювання органів травного тракту [48].

Відповідно до Закону України «Про курорти», всі природні лікувальні ресурси повинні мати медичний (бальнеологічний) висновок, зроблений на основі медико-біологічних та інших спеціальних досліджень складу та властивостей природних лікувальних ресурсів, про можливість їх використання з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань.

Пелоїди і ропа південної частини Куяльницького лиману мають медичні (бальнеологічні) висновки ДУ «Український НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України» на використання у лікувальній практиці (від 10.12.2008 р. № 224 та № 225).

Проведено також роботи щодо медико-біологічної оцінки мінеральних вод Куяльницького родовища (св. № 10 та № 16) при їх використанні курортним закладом ДП «Клінічний санаторій ім. Пирогова» (медичні (бальнеологічні) висновки від 10.03.2009 р. № 242 та № 241).

Державною службою геології та надр України надано спеціальні дозволи на користування надрами для ДП «Клінічний санаторій ім. Пирогова» ЗАТ «Укрпрофоздоровниця»:

- св. №№ 10, 15, 16 (від 27 березня 2009 р. № 4956 та № 4957) – на видобування мінеральних лікувальних вод;

- пелоїди Куяльницького родовища (ділянки №№ 1, 2 від 27 березня 2009 р. № 4955) – на видобування лікувальних грязей;

- ропи Куяльницького родовища (від 23 вересня 2012 р. № 5637) – на видобування поверхневої ропи для лікувального застосування.

Кондиційність природних лікувальних ресурсів повністю залежить від суворого дотримання вимог, що ставляться до зон санітарної охорони курортів [48].

В умовах глобального потепління, яке супроводжується пересиханням річок та обмілінням лиману, як один з найшвидших, найдешевших і екологічно безпечних методів «порятунку» Куяльницького лиману в умовах екологічної кризи в грудні 2014 р. був реалізований проект, який передбачає наповнення лиману водами Чорного моря. Противники такого способу, зокрема, висловлювали побоювання, що в результаті надходження до лиману морської води відбудеться підвищення концентрацій неорганічних і органічних токсикантів у ропі та пелоїдах лиману, а також реалізується можливість утворення слабкорозчинного сульфату кальцію (гіпсу). У 2013 р. співробітники УкрНДІ медичної реабілітації та курортології, Інституту морської біології НАН України та Фізико-хімічного інституту ім. А.В. Богатського НАН України виконали дослідження з бальнеологічного, гідробіологічного і хімічного обґрунтування безпеки наповнення обмілілого Куяльницького лиману морською водою [50]. Було показано, що при змішуванні ропи лиману з морською водою ймовірність утворення гіпсу різко зменшується. Попередні висновки гідробіологів і бальнеологів констатували відсутність негативного впливу морської води на гідробіонти лиману і лікувальні властивості його грязей. Проби об'єктів моніторингу з моменту початку наповнення лиману були відібрані 22.12.2014 р., 28.01.2015 р., 27.02.2015 р., 23.03.2015 р. та 26.05.2015 р. співробітниками Інституту біології морів НАН України (А1 - біля труби, по якій надходила морська вода в лиман, А2 - далі від труби, А3 - в точці, найбільш віддаленій від труби). Встановлено, що в морській воді і ропі лиману вміст іонів токсичних елементів не перевищують значення їх ГДК (для морської води). Отримані результати вказують на більш високі концентрації практично всіх «важких» металів в ропі лиману в порівнянні з водою Одеської затоки, а також на зменшення їх концентрацій в ропі по мірі її розведення морською водою. На підставі результатів гідрохімічного моніторингу Куяльницького лиману в початковий період його заповнення морською водою був зроблений висновок, що її надходження в лиман не призводить до збільшення в ньому концентрацій основних екотоксикантів. Встановлено, що з наповненням Куяльницького лиману морською водою ймовірність утворення в ропі слабкорозчинного гіпсу різко зменшується.

Результати проведених досліджень підтверджують попередній висновок (на основі модельних експериментів) про екологічну безпеку (в хімічному відношенні) наповнення лиману морською водою.

Якість лікувальних грязей залежить не тільки від природних умов, а й від навколишнього середовища. Куяльницький лиман є частиною Одеської міської агломерації і пов'язаний з її інфраструктурою. У роботі В.І. Золотова та Т.М. Поліщук [51] зазначається, що курорт Куяльник не має належної інфраструктури. «Поруч знаходиться декілька великих промислових об'єктів, таких як нафтопереробний, цементний заводи. На території Лузанівки, що безпосередньо примикає до Куяльника, довгий час функціонувала промивально-пропарювальна станція залізничної дороги. Курорт не відокремлений від міста, не обладнані місця для купання, не визначені місця скидання побутових відходів. Через акваторію лиману прокладені деякі міські комунікації, проходить ділянка магістрального нафтопроводу Кременчук - Херсон - Снігурівка - Одеса. На території курорту діє малопотужна котельня, яка під час зупинок Одеської ТЕЦ і районних котелень Суворовського району покликана забезпечувати потреби санаторного комплексу, одночасно створюючи додаткове навантаження на його територію у вигляді атмосферних викидів. У 2010 році на берегових схилах в районі сан. Куяльник було відмічено активізацію старого зсувного схилу...».

У такій ситуації виникає потреба в проведенні системного екологічного аудиту території з визначенням всіх джерел забруднення та розробки масштабного інвестиційного проекту – бізнес-плану розвитку території та санаторно-курортного комплексу «Куяльник» [52]. Має бути удосконалена система управління територіями обмеженого статусу використання на національному рівні через посилення законодавчо-нормативної та регуляторної бази; можливі залучення міжнародних інститутів до забезпечення процесу відновлення та екологічної санації територіальних комплексів природно-заповідного статусу [53].

- ДР 0110U008226 (науковий керівник: Є.Д. Гопченко). Од. держ. екол. ун-т. – Одеса, 2011. – 165 с.
35. *Лобода Н.С.* Закономірності коливань річного стоку річок України при змінах клімату на початку ХХ сторіччя// Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: ВГЛ Обрій, 2010. – Т.18. – С. 62-70.
36. *Лобода Н.С.* Влияние изменений климата на водные ресурсы Украины (моделирование и прогнозы по данным климатических сценариев)// Глобальные и региональные изменения климата/ Под ред. Шестопалова В.М., Логинова В.Ф., Осадчего В.И. и др. – К.: Ника-Центр, 2011. – С. 340-352.
37. *Лобода Н.С., Гопченко Є.Д., Куза А.М., Божок Ю.В.* Оцінка припливу прісних вод до лиманів Північно-Західного Причорномор'я // Лимани Північно-Західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення. – Одеса: ОДЕКУ, 2012. – С. 22–24.
38. *Берлинский Н.А., Гаркавая Г.П., Богатова Ю.И.* Проблемы антропогенного эвтрофирования и развития гипоксии в северо-западной части Черного моря // Экология моря. – 2003. – Вып. 6. – С. 17 – 22.
39. *Научные основы охраны и рационального использования орошаемых земель Украины: Монография/ Под ред. С.А. Балюка, М.И. Ромащенко, В.А. Сташука.* – К.: Аграрная наука, 2009. – 624 с.
40. *Регіональна програма збереження та відновлення водних ресурсів у басейні Куяльницького лиману на 2012-2016 роки: рішення Одеської обласної ради від 28 жовтня 2011 року № 270-УІ [Електронний ресурс].* - Режим доступу: <http://oblrada.odessa.gov.ua>

До розділу 2

1. *Національний атлас України.* – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с.
2. *Коротун І. М., Коротун Л.К., Коротун С.І.* Природні ресурси України: Навчальний посібник. - Рівне, 2000. - 192 с.
3. *Гребінь В.В.* Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В.В. Гребінь. – К.: Ніка-Центр, 2010. - 316 с.
4. *Природа Одесской области. Ресурсы, их рациональное использование и охрана / Под. ред. Г.И. Швевса.* – Киев-Одесса: Вища шк. – 1979. – 144 с.
5. *Розенгурт М.Ш.* Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов. – К.: Наук. думка, 1974. – 225 с.
6. *Актуальні проблеми лиманів Північно-Західного Причорномор'я: Монографія / За ред. Ю.С. Тучковенко, Є.Д. Гопченка.* – Одеса: ТЕС, 2012. – 224 с.
7. *Вырижковский В.К., Плащев А.В., Чекмарев Г.А.* Геология шельфа УССР. Лиманы. – К.: 1984. – 176 с.

8. *Осмоловський-Ярошенко А.Р.* Історія наших лиманів за теорією і спостереженнями // Зап. Од. наук. при ВУАН Тар. – 1929. – Ч. 3. – С. 39-74.
9. *Лобода Н.С., Гопченко Е.Д., Тучковенко Ю.С., Гриб О.Н., Килимник А.Н., Белов В.В., Божок Ю.В.* Современное гидроэкологическое состояние и проблемы управления водно-солевым режимом Хаджибейского лимана-водохранилища при разных условиях его функционирования // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов». – Пермь: «Престайм», 2013. – С.61-65.
10. *Геоэкологический* анализ ситуации и разработка схем мероприятий по улучшению водно-солевого режима Куяльницкого лимана: Отчёт о НИР (научный руководитель: Г.И. Швобс). Од. гос. ун-т им. И.И. Мечникова. – Одесса, 1995. – 190 с.
11. *Швобс Г.І., Ігошин М.І.* Каталог річок і водойм України: навчально-довідковий посібник (під ред. Гопченка Є.Д.). – Одеса: Астропринт. – 2003. – 390 с.
12. *Паспорт* реки Большой Куяльник. – Одесса: Госкомводхоз Украины, 1992. – 130 с.
13. *Атлас* Одеської області. – Одеса: Хорс, 2002. – 80 с.
14. *Одеський* регіон: передумови формування, структура та територіальна організація господарства. Навчальний посібник / За загальною редакцією О.Г.Топчієва. – Одеса: Астропринт, 2012. – 184 с.
15. *Степаненко С.Н.* Причини обмеления Куяльницкого лимана и пути его спасения. Одесса. Экология, 2013. -35 с.
16. *Фізико-географічне районування* Української РСР. Під ред. В.П. Попова, О.М.Маринича, А.М.Ланько. – Київ: видавництво Київського університету, 1968. – 683 с.
17. *Одеський* регіон: природа, населення, господарство. Навчальний посібник / За загальною редакцією О.Г.Топчієва. – Одеса: Астропринт, 2003. – 184 с.
18. *Оцінка* впливу кліматичних змін на галузі економіки України / Під ред. Степаненко С.М., Польового А.М. – Одеса: Екологія, 2011. – 605 с.
19. *Горун В.В.* Оцінка рекреаційно-ресурсного потенціалу території Одеської області / В. В. Горун // Вісник Львівського Національного Університету імені Івана Франка. Серія : географія. – Львів : ЛНУ, 2013 – вип. 43, частина 1. – С. 24–31.
20. *Полетаєва Л.М.* Рекреаційно-туристичний потенціал території Куяльницько-Хаджибейського міжлимання // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку» (18-20 листопада 2015 р.). – Одеса: ТЕС, 2015. – С.92-95.

21. *Оцінка* багаторічних змін складових водного балансу Куяльницького лиману для розробки рекомендацій по збереженню його природних ресурсів: Звіт з НДР ДР 0109U004794 (науковий керівник: Є.Д. Гопченко). Од. держ. екол. ун-т. – Одеса, 2009. – 90 с.
22. *Отчёты* о работе гидрогеологической режимно-эксплуатационной станции за 1953, 1959-1972, 1974, 1975, 1977-1984, 1986-1988, 1991-1996 годы. – Одесса, 1954, 1960-1973, 1975, 1976, 1978-1985, 1987-1989, 1992-1997.
23. *Журнал* записи ежедневной информации ГП-25 (лиман Куяльницький – Одесса, 01.01-30.11.2015 гг.). – Одесса, ГМЦ ЧАМ, 2015.
24. *Ресурсы* поверхностных вод СССР. Украина и Молдавия. Крым. – Т. 6. – Вып. 4. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 347 с.
25. *Бобров С.Н.* К вопросу об испарении морской воды в зависимости от её солёности // Труды института океан. – Т. XXXVII. – 1960. – 183 с.
26. *Гопченко Є.Д., Гриб О.М.* Оцінка складових водного балансу Куяльницького лиману та визначення причин сучасного обміління водойми // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2010. – Вип. 51. – С. 200-215.
27. *Руденко В.П.* Географія природно-ресурсного потенціалу України. – Чернівці: Зелена Буковина., 1999. – 568с.
28. *Тютюнник Г. О.* Теоретико-концептуальні основи охорони природних ресурсів Куяльницького та Хаджибейського лиманів // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку» (18-20 листопада 2015 р.). – Одеса: ТЕС, 2015. – С.120-123.
29. *Бунякова Ю.Я., Примаченко І.О.* Актуальні проблеми функціонування та розвитку рекреаційного потенціалу Куяльницького лиману // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку» (18-20 листопада 2015 р.). – Одеса: ТЕС, 2015. – С.25-28.
30. *Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л.* Гідрогеологія України. Навчальний посібник. – Київ. Фірма “Інкос”, 2009 – 612 с.
31. *Баер Р.А., Зелинин И.В., Лютаев Б.В., Подражанский В.А.* Мелиоративно-гидрогеологические условия западного Причерноморья СССР: Монография. – Кишинёв: ШТИИИИЦА, 1979. – 183 с.
32. *Оцінка* можливого альтернативного наповнення Куяльницького лиману водами Чорного моря, річки Дністер й інших лиманів і водних об’єктів: Звіт з НДР (науковий керівник: Ю.С. Тучковенко). Од. держ. екол. ун-т. – Одеса, 2012. – 238 с.

33. *Эксплуатационные запасы лечебно-столовых подземных вод «Куяльник» г. Одессы по состоянию на 01.01.1999 г. Отчёт в 3- книгах.* – Одесса, 1999.
34. *Проведення гідроекологічної оцінки та розробка науково-обґрунтованих заходів щодо регулювання стоку та розчистки русел річок Довбока та Кубанка: Звіт з НДР ДР 0112U007607 (науковий керівник: Н.С. Лобода).* Од. держ. екол. ун-т. – Одеса, 2012. – 205 с..
35. *Биланчин Я.М., Буяновский А.А., Жанталай П.И., Тортник Н.И., Шихалева Г.Н., Адобовская М.В., Гошуренко Л.М., Кирюшкина А.Н., Кузьмина И.С., Задорожний И.В., Решетов В.В.* Современное состояние почв и почвенного покрова побережья Куяльницкого лимана, территорий Куяльницко-Хаджибейской пересыпи и межлиманья // *Материалы Всеукраинской научно-практической конференции «Природно-ресурсный потенциал Куяльницкого и хаджибейского лиманов, территории межлиманья: современное состояние, перспективы развития» (18-20 ноября 2015 г.)* . – Одесса: ТЭС, 2015. – С.17-19.
36. *Гоголев И.Н., Биланчин Я.М.* Использование земельных ресурсов // *Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения / Под ред. Г.И. Швевса.* – Л.: Наука, 1988. – С. 87-94.
37. *Чеботарев А.И.* Гидрологический словарь. –Л.:Гидрометеиздат,1978. - 308с.
38. *Гопченко Е.Д., Лобода Н.С.* Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях) / Е.Д. Гопченко, Н.С. Лобода. – К.: КНТ, 2005. – 188 с.
39. *Лобода Н.С., Гриб О.М., Сіренко А.М.* Оцінка припливу прісних вод до Куяльницького лиману // *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія.* Гол. Ред.. Хільчевський В.К. – К. Видавництво Київського національного університету. - 2011. -Т.1(22). – С. 51-59.
40. *Тимченко В.М.* Экологическая гидрология водоемов Украины. – Киев: Наукова думка, 2006. – 384с.
41. *Бефани А.Н.* Пути генетического определения нормы стока. - Научный ежегодник ОГУ. - Одесса. - 1957. - 125 с.
42. *Сорокин В.Г.* Средний многолетний сток орошаемых районов юга Европейской территории Советского Союза // *Межвед.научн.сб. Метеорология,климатология и гидрология.* - Одесса.-1974. – Вып.10.- С.121-129.
43. *Адобовский В.В., Шихалева Г.Н.* Трансформация параметров руслового стока в бассейне Куяльницкого лимана // *Материалы Всеукраинской научно-практической конференции «Природно-ресурсный потенциал Куяльницкого и Хаджибейского лиманов, территории межлиманья:*

- современное состояние, перспективы развития» (18-20 ноября 2015 г.). – Одесса: ТЭС, 2015. – С.11-13.
44. Закон України «Про курорти» від 5 жовтня 2000 року № 2026-III.
45. Мусієнко М.М. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник / М.М. Мусієнко, В.В. Серебряков, О.В. Брайон. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. – 550 с.
46. Нефедова Н.Є. Територіальна організація санаторно-курортного господарства Одеси // Регіон-2013: стратегія оптимального розвитку: – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – С. 317-319.
47. Обоснование создания природоохранной территории «Куяльник» (Justification for developing a protected area «Kuialnik»). Региональная программа ТАСИС Европейского Союза. Технический отчет, 2004. – 70 с.
48. Доповідна записка щодо природних лікувальних ресурсів природної території Куяльницького лиману для обґрунтування необхідності оголошення її курортом державного значення «Куяльник» директора ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», д. мед. н., проф. Бабова К.Д. директору Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації (лист № 931 від 04.12.2014 р.).
49. Програма моніторингу стану Куяльницького лиману у 2015 році, затверджена наказом директора Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації № 17 від 25.02.2015 р.
50. Антонович В.П., Андронати С.А. Результаты химико-аналитического изучения рапы и пелоидов Куяльницкого лимана в начальный период его заполнения морской водой // Материалы Всеукраинской научно-практической конференции «Природно-ресурсный потенциал Куяльницкого и Хаджибейского лиманов, территории межлиманья: современное состояние, перспективы развития» (18-20 ноября 2015 г.). – Одесса: ТЭС, 2015. – С.14-16.
51. Золотов В.І., Поліщук Т.М. Проблеми та перспективи використання рекреаційного потенціалу Куяльницького лиману // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку» (18-20 листопада 2015 р.). – Одеса: ТЕС, 2015. – С.51-54.
52. Полякова І.В. Теоретико-методологічні основи екологізації управління територіями обмеженого статусу використання (на прикладі курортно-рекреаційної зони Куяльник) // Економічні інновації: зб. наук. праць – Одеса, 2012. – Вип. № 48. – С. 185 - 191.
53. Полякова І.В., Дем'яненко С.Г. Екологізація управління територіями курорту Куяльник // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної

конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку» (18-20 листопада 2015 р.). – Одеса: ТЕС, 2015. – С.96-98.

До розділу 3

1. *Robinson RA, Sutherland WJ* (2002) Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *J Appl Ecol* 39:157-176.
2. *Емельянов И. Г.* Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. – Киев, 1999. – 168 с.
3. *Naeem S, Thompson LJ, Lawler SP, Lawton JH, Woodfin RM* (1994) Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems. *Nature* 368:734-737
4. *Montoya JM, Rodriguez MA, Hawkins BA* (2003) Food web complexity and higher-level ecosystem services. *Ecol Lett* 6:587-593
5. *Balvanera P, Pfisterer AB, Buchmann N, He JS, Nakashizuka T, Raffaelli D, Schmid B* (2006) Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecol Lett* 9:1146-1156.
6. *Каушаров Д. Н.* Среда и сообщество (Основы синэкологии). М.: Медгиз, 1933. 383 с.
7. *Куркин К. А.* Параметры биогеоценозов и системный подход к их определению // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1980. Т. 85. № 3. С. 40-56.
8. *Алеев Ю. Г.* Экоморфология. Киев: Наукова думка, 1986. 424 с.
9. *Розенберг Г. С.* К построению системы концепций современной экологии // Журн. общ. биол. 1991. Т. 52. № 3. С. 422-440.
10. *Федоров В. Д., Гильманов Т. Г.* Экология. М.: МГУ, 1980. 464 с.
11. *Чернов Ю. И.* Понятие "животное население" и принципы геозоологических исследований // Журн. общ. биол. 1971. Т. 32. № 4. С. 425-438.
12. *Гиляров А.М.* Экология в поисках универсальной парадигмы // Природа. 1998. № 3. С. 73-82.
13. *Гладышев М. И.* Концепция биогеоценоза с позиций общей теории систем // Экология. 1990. № 4. С. 11-19.
14. *Голубець М.А., Чорнобай Ю.М.* Консорція як елементарна екологічна система // Укр. ботан. журн. 1983. Т. 40. С. 23–28.23. 39.
15. *Мордкович В. Г.* Степные экосистемы / В. Г. Мордкович : отв. ред. И.Э.Смеллинский. — 2-е изд. искр. и доп. Новосибирск: Академическое издательство «Гео». 2014.- 170 с.
16. *Розбудова екологічної мережі / Під ред Ю Р Шеляга-Сосонка –К.: 1999 - 127 с.*