

51
2010

ISSN 0130-2914

**МЕТЕОРОЛОГІЯ,
КЛІМАТОЛОГІЯ
ТА ГІДРОЛОГІЯ**



ЗМІСТ

Розділ 1. МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ

<i>Іванов С.В., Івус Г.П., Пишняк Д.В.</i> Численне моделювання мезомасштабних особливостей атмосфери в зоні холодного фронту... ..4	4
<i>Корбан В.Х., Дегтярева Л.Н., Корбан Д.В.</i> Параметричне рівняння радіолокації хмар і опадів..... ..15	15
<i>Семёнова И.Г., Екимов Е.С., Микшина М.Б.</i> Оцінка якості прогнозів метеорологічних величин по моделі WRF для України..... ..27	27
<i>Недострелова Л.В., Хохлов В.Н.</i> Просторово-часове розподілення блокуючих антициклонів..... ..36	36

Розділ 2. АГРОМЕТЕОРОЛОГІЯ

<i>Божко Л.Ю., Барсукова О.А., Вовк І.В.</i> Агрокліматична оцінка умов перезимівлі озимої пшениці в Україні..... ..44	44
<i>Жигайло Е.Л.</i> Радиоактивне забруднення подсолнечника (<i>Helianthus annuus L.</i>) в процесі вирощування і переробки..... ..53	53
<i>Свидерская С.М.</i> Влияние весенних заморозков на формирование урожайности картофеля в Ровенской области..... ..59	59
<i>Наумов М.М.</i> Определение оптимальных значений факторов внешней среды для культуры подсолнечника..... ..66	66
<i>Сіряк Н.В.</i> Оцінка мінливості врожайності проса в Україні..... ..77	77
<i>Костюкевич Т.К.</i> Динамика тенденции урожайности сахарной свеклы в Украине..... ..85	85
<i>Іконникова В.В.</i> Моделирование влияния различных сроков сева на продукционный процесс гороха в Украине..... ..94	94

Розділ 3. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

<i>Катеруша О.В., Сафранов Т.А.</i> Біокліматична складова природного рекреаційного потенціалу території Одеської області..... ..104	104
<i>Лоева І.Д., Тимошук М.О., Грудєв П.Х.</i> Методичні підходи до регулювання рівня забруднення атмосферного повітря промислових міст..... ..112	112
<i>Бевз-Бірон О.О., Кузьміна Х.В.</i> Розробка системи поводження з медичними відходами в Одеській області..... ..121	121
<i>Бургаз О.А.</i> Структура полів загального вмісту озону у західному секторі південної півкулі..... ..131	131

<i>Колісник А.В.</i> Оцінка екологічного стану поверхневих вод Вінницької області за ступенем використання її водних ресурсів.....	137
<i>Романова А.В., Хохлов В.Н.</i> Пространственно-временные изменения озона над Европой, вызванные Североатлантическим колебанием.....	145
<i>Стрюк Т.Ю.</i> Влияние водохозяйственной деятельности на состояние Придунайских озер.....	152

ГІДРОЛОГІЯ ТА ОКЕАНОЛОГІЯ

Розділ 4. ГІДРОЛОГІЯ ТА ОКЕАНОЛОГІЯ

<i>Гопченко Є.Д., Романчук М.Є., Дорошенко О.М.</i> Структурні особливості та практичне застосування формул граничної інтенсивності.....	160
<i>Тучковенко Ю.С., Тучковенко О.А.</i> Моделювання впливу стоку р.Дунай на формування якості морських вод в акваторії о.Зміїний.....	168
<i>Лобода Н.С., Сіренко А.М.</i> Вплив Північно-Атлантичного коливання на строки проходження льодових явищ на річках Західної України.....	182
<i>Юрасов С.Н., Горун В.В.</i> Математическая модель неустановившейся турбулентной диффузии взвеси в водном потоке.....	189
<i>Гопченко Є.Д., Гриб О.М.</i> Оцінка складових водного балансу Куяльницького лиману та визначення причин сучасного обміління водойми.....	200
<i>Гаврилюк Р.В., Русинова Н.К.</i> Классификация полей солёности воды в северо-западной части Чёрного моря.....	216
<i>Ладжель Махмуд, Гопченко Е.Д., Овчарук В.А.</i> Обоснование скоростей руслового добегаания волн паводков для рек аридной зоны.....	222
<i>Гаврилюк Р.В., Краснянская Н.Л.</i> Влияние стока р.Дунай и ветрового режима над морем на изменчивость гидрологических характеристик морских вод вблизи о.Змеиный.....	234
<i>Обухов Є.В., Шихалеева Г.М., Бабінець С.К., Кузьміна І.С.</i> Лабораторні дослідження інтенсивності випаровування з поверхні вод різної мінералізації.....	243

Р.В.Гаврилюк, к.геогр.н., **Н.Л.Краснянская**, маг.
Одесский государственный экологический университет

ВЛИЯНИЕ СТОКА Р. ДУНАЙ И ВЕТРОВОГО РЕЖИМА НАД МОРЕМ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКИХ ВОД ВБЛИЗИ О.ЗМЕИНЫЙ

По материалам наблюдений за гидрологическими, гидрохимическими и биологическими параметрами вод вблизи о.Змеиный выполнен анализ их междугодичной, сезонной и кратковременной изменчивости. Получены количественные оценки влияния стока р.Дунай и ветрового режима на морем на изменчивость характеристик режима вод.

Введение. Научные исследования острова Змеиный начались в XIX веке, однако до середины XX столетия экспедиции на остров были малочисленными и нерегулярными. Во второй половине прошлого столетия на шельфе северо-западной части Черного моря проводились масштабные и многочисленные исследования экспедиционными судами различных организаций. На материалах этих наблюдений получены и опубликованы в литературных источниках [1,3,4,5,6,7] количественные оценки сезонной и междугодичной изменчивости гидрологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик вод шельфа.

В рамках реализации Государственной Комплексной программы развития инфраструктуры и внедрения хозяйственной деятельности на о.Змеиный и континентальном шельфе, начиная с 2005г. специалистами Одесского национального университета им. И.И.Мечникова, выполняются наблюдения за гидрологическими, гидрохимическими и биологическими параметрами вод в прибрежной зоне острова. В 2008-2009 гг. в Одесском государственном экологическом университете выполнялась научно-исследовательская работа "Исследование и прогнозирование влияния стока реки Дунай на гидрологические и гидрохимические характеристики морских вод на участке: устье Дуная – о.Змеиный". При выполнении работы использовались материалы наблюдений в прибрежной зоне о.Змеиный. Регулярность и продолжительность этих наблюдений позволяют исследовать кратковременную, сезонную и междугодичную изменчивость характеристик режима вод, существенно дополнить и уточнить опубликованные ранее сведения.

Цель работы – оценить влияние реки Дунай и ветрового режима над морем на изменчивость гидрологических, гидрохимических и биологических характеристик вод в прибрежной зоне о.Змеиный.

Материалы и методы исследований. Использовались материалы наблюдений за период 2005-2007 гг. за следующими параметрами: температура, соленость воды, растворенный в воде кислород, прозрачность воды, концентрация хлорофилла "а". Измерения параметров и отбор проб воды выполнялись каждые пять дней на двух горизонтах – в поверхностном слое и у дна. Глубина на прибрежной станции составляла 8м. В течении 2005г. и 2007г. наблюдения проводились с апреля по декабрь, а в 2006г. – в течении всего года. Материалы наблюдений и их краткая характеристика представлены в [9].

Ежемесячные данные по стоку р.Дунай за период 2005-2007гг. представлены в [8]. В рассматриваемый период водность р.Дунай отличалась от средней многолетней: 2005-2006гг. были многоводными и сток реки был выше нормы на 27% и 23%, соответственно, а 2007г. – маловодным, сток реки был ниже нормы на 16%. Таким образом, выбранные годы позволяют оценить влияние реки Дунай на изменчивость гидролого-гидрохимических характеристик вод в условиях многоводного и маловодного стока.

Для характеристики ветрового режима над морем использовались наблюдения над ветром на станции Усть-Дунайск. Для изучения закономерностей изменчивости гидролого-гидрохимических характеристик и выявления причинно-следственных зависимостей использовались методы статистического анализа.

Результаты исследований. Сезонная и междугодичная изменчивость гидрологических характеристик.

По материалам пентадных наблюдений рассчитывались значения средних месячных значений параметров за период 2005-2007гг. Результаты расчетов приведены в табл.1, там же приведены средние месячные значения температуры и солености воды у о.Змеиный за многолетний период [9].

В течении 2005-2007гг. температура воды в прибрежной зоне о.Змеиный во все месяцы года была выше средних многолетних значений, что может быть подтверждением сохранения положительного тренда в межгодовых колебаниях температуры шельфовых районов моря, выявленного по материалам наблюдений за период 1990-2005гг. [5]. Соленость воды за этот период во все месяцы (за исключением января) также превышала средние многолетние значения.

Таблица 1 – Среднемесячные значения гидрологических и гидрохимических характеристик в прибрежной зоне о.Змеиный за период 2005-2007гг.

месяц характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$S(o)$	14.60	16.16	15.66	14.44	15.36	15.34	15.92	16.28	16.94	17.55	17.4	17.12
$S(d)$	15.18	16.43	16.05	15.91	16.05	16.31	17.74	16.71	17.04	17.85	17.46	17.33
$T(o)$	6.79	3.46	4.28	11.12	16.18	22.00	23.82	25.79	21.71	18.04	12.4	9.07
$T(d)$	6.79	3.92	4.24	9.19	12.94	19.69	22.93	25.42	21.51	18.01	12.49	9.35
$K(o)$	10.68	11.44	10.93	10.26	9.48	8.78	8.16	7.47	9.02	8.26	9.25	10.91
$K(d)$	10.63	11.16	10.63	9.71	9.04	8.32	7.77	7.33	8.94	7.95	9.13	10.93
$Хл(o)$	0.26	1.07	0.81	2.85	2.06	3.45	2.19	0.77	1.24	2.02	1.12	1.04
$Хл(d)$	0.21	0.61	0.72	1.08	0.75	1.39	0.65	0.64	1.07	0.62	0.67	0.59
$Пр$	7.5	7.5	6.7	3.4	4.4	3.4	4.9	5.1	5.9	5.5	6.6	6.8
$S(o)_{мн}$	15.3	13.4	13.1	12.3	12.6	13.1	13.4	13.6	14.4	14.6	14.5	15.2
$T(o)_{мн}$	1.9	1.4	3.3	9.2	14.8	19.6	21.4	22.1	19.3	13.9	8.8	4.2

Условные обозначения:

$S(o)$ и $S(d)$ – соленость воды в поверхностном слое и у дна (‰); $T(o)$ и $T(d)$ – температура воды в поверхностном слое и у дна (°C); $K(o)$ и $K(d)$ – содержание растворенного кислорода в поверхностном слое и у дна (мг·л⁻¹); $Хл(o)$ и $Хл(d)$ – концентрации хлорофилла “а” в поверхностном слое и у дна (мкг·л⁻¹); $Пр$ – прозрачность воды (м); $S(o)_{мн}$ и $T(o)_{мн}$ – средние многолетние значения солености и температуры воды в прибрежной зоне о.Змеиный [9].

Все элементы гидрологического режима испытывают сезонные колебания, обусловленные колебаниями стока реки и сезонными изменениями составляющих теплового баланса.

Амплитуда сезонных колебаний солености воды за период 2005-2007гг. составила 3.11‰ в поверхностном слое и 2.67‰ - вблизи дна, что близко к амплитуде за многолетний период.

Амплитуда сезонных колебаний температуры воды составляет 22.33°C в поверхностном слое и 21.50°C вблизи дна, что несколько превышает многолетнюю амплитуду.

Прозрачность воды также имеет сезонные колебания: минимальные значения отмечаются в летние месяцы, что обусловлено влиянием речных вод, несущих большое количество взвешенного материала, а максимальные значения – в зимние месяцы.

Анализ наблюдений за растворенным кислородом показывает что максимальные концентрации наблюдаются в холодный период года, минимальные – в теплый, а амплитуда сезонных колебаний составляет $3.97 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ в поверхностном слое и $3.83 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ у дна. Наибольшие концентрации хлорофилла “а” наблюдаются в апреле-июне, когда проходит весенний паводок р.Дунай, а наименьшие – в зимний период. Амплитуда сезонных колебаний хлорофилла “а” составляет $3.19 \text{ мкг}\cdot\text{л}^{-1}$ в поверхностном слое и $1.18 \text{ мкг}\cdot\text{л}^{-1}$ у дна.

О междугодичной изменчивости гидрологических элементов вблизи о.Змеиный можно судить по размаху колебаний средних месячных значений за трехлетний период (табл.2).

Таблица 2 – Размах междугодичных колебаний гидрологических и гидрохимических характеристик в прибрежной зоне о.Змеиный

месяц характеристика	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$S(o)$	2.55	3.68	2.33	3.37	3.03	0.47	0.50	0.98	2.34
$S(\delta)$	2.68	3.83	2.33	3.21	2.41	2.19	0.80	0.79	1.98
$T(o)$	0.95	1.26	2.69	3.78	0.15	1.80	0.46	1.29	1.70
$T(\delta)$	3.48	3.34	2.30	0.74	0.62	1.74	0.46	1.55	1.68
$K(o)$	0.85	0.80	0.94	0.44	0.54	3.74	0.72	2.69	4.74
$K(\delta)$	1.30	1.36	1.83	0.66	0.67	3.85	0.30	2.39	5.35
$Хл(o)$	3.57	1.35	6.58	5.46	1.15	1.45	2.77	0.84	1.10
$Хл(\delta)$	0.55	0.52	1.58	0.80	0.60	1.37	0.14	0.62	0.46
Pr	1.10	0.13	2.60	4.30	1.20	2.0	2.20	1.90	2.2

Условные обозначения характеристик приведены в табл.1

В междугодичных колебаниях солености и температуры воды и содержания хлорофилла “а” наибольшие значения изменчивости наблюдаются в весенне-летний период, что обусловлено междугодичной изменчивостью стока реки и теплового баланса поверхности моря. Наибольшие значения междугодичной изменчивости концентрации кислорода отмечаются в зимние месяцы. Размах междугодичных колебаний характеристик режима вод превышает амплитуды сезонных колебаний.

Кратковременная изменчивость гидрологических характеристик. Измерения гидрологических параметров выполнялись каждые пять дней, что позволяет провести анализ их кратковременной изменчивости. Значительная кратковременная изменчивость наблюдается в колебаниях

солености воды. Ее размах иногда превышает амплитуду сезонных и междугодичных изменений. Например, с 20-го по 30 апреля 2005г. соленость воды увеличилась с 13.65‰ до 16.20‰, а к 5 мая снизилась до 14.60‰. С 15-ого по 20 июля 2005г. соленость воды снизилась с 16.41‰ до 10.93‰, а с 20-го по 25 октября этого же года изменилась с 19.06‰ до 15.17‰. Значительные кратковременные колебания наблюдаются в концентрациях хлорофилла “а” с 1-го по 5 июня 2005г. концентрации увеличилась с 1.70 мг·л⁻¹ до 28,03 мг·л⁻¹, а с 15-го по 20-ое июля с 0.47 мг·л⁻¹ до 22.12 мг·л⁻¹.

Для анализа взаимосвязанности кратковременных колебаний гидрологических характеристик выполнен корреляционный анализ как за многогодные годы (2005-2006гг.), так и за маловодный 2007 год. Коэффициенты корреляции между характеристиками рассчитывались после исключения сезонного хода и приведены в табл.3. Длина ряда составила 121 пентадное значение по каждой характеристике за 2005-2006гг., и 49 пентадных значений по каждой характеристике в 2007г. Значимыми для этих рядов являются коэффициенты корреляции 0.3 и 0.45 соответственно (при уровне значимости 0.95).

Таблица 3 – Коэффициенты парной корреляции между гидрологическими характеристиками за многогодные (2005-2006гг.) годы – выше диагонали и за маловодный год (2007) – ниже диагонали

Характеристика	<i>S(o)</i>	<i>S(δ)</i>	<i>T(o)</i>	<i>T(δ)</i>	<i>K(o)</i>	<i>K(δ)</i>	<i>Xл(o)</i>	<i>Xл(δ)</i>	<i>Пр</i>
<i>S(o)</i>	1	0.66	0.05	0.17	-0.42	-0.12	-0.49	-0.33	0.55
<i>S(δ)</i>	0.67	1	0.08	-0.05	-0.27	-0.37	-0.25	-0.31	0.31
<i>T(o)</i>	-0.17	0.24	1	0.75	-0.33	-0.30	-0.07	-0.09	0.09
<i>T(δ)</i>	-0.09	-0.26	0.42	1	-0.37	-0.10	-0.06	-0.18	0.17
<i>K(o)</i>	-0.17	-0.21	-0.28	-0.19	1	0.54	0.50	0.37	-0.40
<i>K(δ)</i>	-0.13	-0.31	-0.50	-0.26	0.84	1	0.22	0.21	-0.09
<i>Xл(o)</i>	-0.29	-0.03	0.00	-0.07	0.14	0.14	1	0.43	-0.48
<i>Xл(δ)</i>	-0.14	0.04	0.24	0.02	0.09	0.08	0.29	1	-0.30
<i>Пр</i>	0.56	0.23	-0.40	0.00	-0.15	-0.05	-0.15	-0.38	1

Условные обозначения характеристик приведены в табл.1

Расчеты показали, что в многогодные годы в кратковременных колебаниях солености воды, прозрачности и содержания хлорофилла “а” прослеживаются статистически значимые связи. В маловодный год такие связи слабее.

Влияние стока реки Дунай и ветрового режима над морем на изменчивость гидрологических характеристик. Для анализа влияния реки Дунай на сезонную и межгодовую изменчивость характеристик выполнен корреляционный анализ между среднемесячными значениями стока и среднемесячными значениями гидрологических характеристик как за весь период наблюдений (2005-2007гг.), так и за многоводные годы (2005-2006гг.). Результаты расчетов приведены в табл.4.

Длина рядов составила 30 значений за весь период и 21 значение за многоводные годы. Значимыми (при 0.95 уровне значимости) являются коэффициенты корреляции 0.55 и 0.60 соответственно.

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции между среднемесячными значениями гидрологических характеристик и стоком Дуная за весь период (2005-2007гг.) – выше диагонали, и за многоводные (2005-2006гг.) годы – ниже диагонали

Характеристика	$S(o)$	$S(\partial)$	Pr	$K(o)$	$K(\partial)$	$T(o)$	$T(\partial)$	$Xл(o)$	$Xл(\partial)$	Сток
$S(o)$	1	0.77	0.41	0.10	0.17	0.08	0.15	-0.42	-0.27	-0.59
$S(\partial)$	0.63	1	0.08	0.04	0.03	0.26	0.25	-0.06	-0.11	-0.48
Pr	0.62	0.18	1	0.13	0.22	-0.35	-0.19	-0.67	-0.63	-0.45
$K(o)$	-0.25	-0.27	0.17	1	0.97	-0.70	-0.71	-0.09	0.04	0.16
$K(\partial)$	-0.19	-0.33	0.32	0.96	1	-0.67	-0.66	-0.21	-0.07	0.08
$T(o)$	-0.03	0.14	-0.38	-0.88	-0.90	1	0.97	0.11	0.16	-0.17
$T(\partial)$	0.10	0.22	-0.22	-0.91	-0.92	0.98	1	0.03	0.12	-0.23
$Xл(o)$	-0.41	0.14	-0.76	0.03	-0.18	0.17	0.08	1	0.70	0.41
$Xл(\partial)$	-0.38	-0.08	-0.81	-0.03	-0.24	0.21	0.10	0.82	1	0.43
Сток	-0.69	-0.48	-0.66	0.30	0.18	0.03	-0.12	0.42	0.54	1

Условные обозначения приведены в табл.1

Соленость воды вблизи о.Змеиный тесно связана со стоком реки, а концентрация хлорофилла и прозрачность воды со стоком связаны в меньшей степени. В многоводные годы влияние стока на гидрологические характеристики несколько выше, чем за весь период. Коэффициенты корреляции между стоком Дуная и соленостью воды вблизи о.Змеиный близки к аналогичным оценкам, приведенным в [7].

На изменчивость гидрологических характеристик оказывают влияние, кроме стока реки, динамические факторы – течения, турбулентное перемешивание воды и др. Циркуляция вод района определяется влиянием струи Основного Черноморского течения, а в связи

с мелководностью, главный фактор циркуляции – дрейфовые течения, обусловленные работой ветра. Согласно [7], под влиянием северо-восточного и восточного ветра, которые имеют наибольшую повторяемость, струя Основного Черноморского течения распространяется в юго-западную часть моря, вследствие чего вблизи о.Змеиный наблюдаются юго-западные течения, направленные практически параллельно берегу и прижимающие к нему распресненные воды Дуная. Вблизи о.Змеиный в это время наблюдается повышение солености воды. Под влиянием юго-западного и западного ветра влияние течений открытого моря ослаблено, что благоприятствует распространению распресненных вод у о.Змеиный и снижению солености. В [2] показано, что усиление переноса в атмосфере с запада на восток обуславливает увеличение площади распресненных вод устьевого взморья Дуная, а ослабление – уменьшение площади распресненных вод.

Для анализа ветрового режима использовались наблюдения на ст. Усть-Дунайск. Расчеты повторяемости ветра выполнялись как в целом за год, так и отдельно за холодное (октябрь-март) и теплое (апрель-сентябрь) полугодия.

В целом за год и в холодное полугодие наибольшую повторяемость (от 8% до 14%) вблизи о.Змеиный имеют северный, северо-восточный и северо-западный ветер. В теплое полугодие такую же повторяемость имеют восточный и южный ветер. Средняя скорость ветра (всех направлений) в холодное полугодие составляет $5.5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, а в теплое – $4.6 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Максимальная средняя скорость ветра $7.2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ наблюдается в январе, минимальная $4.0 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ – в сентябре. Ветры скоростью $11-15 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ и $16-20 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ имеют северное и северо-восточное направление, однако их повторяемость невелика (около 0.5%).

Работа ветра вызывает дрейфовые течения, которые влияют на изменчивость солености воды.

Для анализа влияния ветра на кратковременную изменчивость солености воды вблизи о.Змеиный рассчитывались проекции ветра на направление запад-восток. Сопоставление пентадных данных о солености воды с проекциями ветра за весь период наблюдений не выявило статистически значимых зависимостей между ними. Поэтому выбирались случаи изменения солености более чем на 1‰ на отрезках времени от одной пентады до месяца. За этот же промежуток времени рассчитывались суммы проекций ветра за три дня (день определения солености воды и два предыдущих дня). Сопоставление показало, что в 75% случаев снижение солености связана с работой ветров западной четверти, а повышение солености – ветров восточной четверти. Коэффициенты корреляции между соленостью воды и суммами проекций ветра достигает значения 0.56, а уравнение регрессии имеет вид

$$S=16.04+0.028V,$$

где S – средняя пентадная соленость воды в поверхностном слое в прибрежной зоне о.Змеиный, (‰); V – сумма проекций ветра на направление восток-запад за предыдущие 3 дня, ($\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$).

Выводы. 1. Гидрологические и гидрохимические характеристики вод в прибрежной зоне о.Змеиный испытывают междугодичные, сезонные и кратковременные изменения, причем размах кратковременных колебаний может превышать амплитуды междугодичной и сезонной изменчивости.

2. Выявлены статистически значимые зависимости между стоком реки Дунай и изменчивостью гидрологических и гидрохимических характеристик в прибрежной зоне о.Змеиный. В многоводные годы влияние стока реки более существенно, чем в маловодные.

3. Кратковременная изменчивость солености воды в прибрежной зоне о.Змеиный связана, помимо стока реки, с ветровым режимом: снижение солености обусловлено в большинстве случаев ветрами западной четверти, а повышение – ветрами восточной четверти.

4. Выявлены статистически значимые зависимости между значительными (более 1‰) колебаниями солености воды и проекциями ветра на направление восток-запад за предыдущие три дня.

Список литературы

1. *Большаков В.С.* Трансформация речных вод в Черном море. – К.: Наукова думка, 1970.-328с.
2. *Гаврилюк Р.В.* Изменчивость солености воды на устьевом взморье Дуная // Причерноморский экологический бюллетень.-2007.- червень.-С.115-120.
3. Гидрология устьевой области Дуная / Под ред. *Л.Д. Никифорова и К. Дьякону*.-М.: Гидрометеиздат, 1963.-384с.
4. Гидрология дельты Дуная – Москва: ГЕОС, 2004.-448с.
5. Гідрологічні та гідрохімічні показники стану північно-західного шельфу Чорного моря: Довідний посібник.-К.:КНТ, 2008.-616с.
6. *Михайлов В.Н.* Гидрология устьев рек. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1998.-176с.
7. Природные условия взморья реки Дунай и острова Змеиный: современное состояние экосистемы / Под ред. *В.А.Иванова, С.В. Гошовского*. Севастополь: МГИ НАНУ, 1999.-268с.
8. Характеристика изменчивости гидрологических и гидрохимических показателей качества воды р.Дунай в 2005-2007гг. Отчет о НИР (заключительный)/ Украинский научно-

исследовательский гидрометеорологический институт. Морское отделение.-Севастополь, 2008.-32с.

9. Характеристика сезонної мінливості гідрологічних показників стану прибережних вод о.Зміїний за 2005-2007рр. Звіт з НТР (заключний)/ Одеський Національний Університет ім.І.І.Мечникова.-Одесса, 2008.-67с.

SUMMARY

R.V. Gavrilyuk, N.L. Krasnyanskaya

VARIABILITY OF THE HIDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE WATERS NEAR ZMIINYI ISLAND

The analysis of the variability of seasonal, interannual and shortduration of the hydrological, hydrochemical and biological characteristics of the waters near Zmiinyi island was examined. Statistically significant connections between the characteristics of the waters, value of the Danube flowing and wind circulation characteristics above the black sea were found.