

РА329
XV

ФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ

ТРУДОВЕ

НА

МОРСКАТА БИОЛОГИЧНА СТАНЦИЯ
В СТАЛИН

ТРУДЫ МОРСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
В СТАЛИНЕ (БОЛГАРИЯ)

TRAVAUX DE LA STATION BIOLOGIQUE MARITIME
DE STALIN (BULGARIE)

ARBEITEN AUS DER BIOLOGISCHEN MEERESSTATION
IN STALIN (BULGARIEN)

PUBLICATIONS OF THE MARINE BIOLOGICAL STATION
OF STALIN (BULGARIA)

15

1 9 4 9



ДЪРЖАВНО ИЗДАТЕЛСТВО „НАУКА И ИЗКУСТВО“

ТРУДОВЕ

НА

МОРСКАТА БИОЛОГИЧНА СТАНЦИЯ В СТАЛИН

ТРУДЫ МОРСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
В СТАЛИНЕ (БОЛГАРИЯ)

TRAVAUX DE LA STATION BIOLOGIQUE MARITIME
DE STALIN (BULGARIE)

ARBEITEN AUS DER BIOLOGISCHEN MEERESSTATION
IN STALIN (BULGARIEN)

PUBLICATIONS OF THE MARINE BIOLOGICAL STATION
OF STALIN (BULGARIA)

15

1 9 4 9



ДЪРЖАВНО ИЗДАТЕЛСТВО „НАУКА И ИЗКУСТВО“

СЪДЪРЖАНИЕ

	стр.
1. Н. Карножицки: Образ жуков галобионтов и галофилов Черно-морского побережья Болгарии	1— 66
2. А. Рождественски: Температура и соленост на повърхностната вода във Варненския залив през периода 1943—1947 година	67—157
3. В. Врански, П. К. Марков и А. Т. Пеева: Прозрачност и температура на Сталинското (Варненското) езеро	159—174
4. Я. Петрбок: Колебанията на водното равнище на езерото Вая при Бургас	175—180
5. А. Вълканов: <i>Echiniscoides sigismundi</i> (M. Schulze) от Черно море	181—186
6. А. Вълканов: Съществуват ли „колониални“ меризииди?	187—192
7. А. Вълканов: Бележки върху <i>Ostroumvia maectica</i> (Ostr.)	193—200

СОДЕРЖАНИЕ TABLE DE MATIERE

CONTENTS INHALT

1. N. Karnoschitzki: Review of Halophil Coleopterae of Bulgarian Black-Sea Shores	1— 65
2. A. Рождественский: Температура и соленость поверхностной воды Варненского залива за период 1943—1947 года	67—157
3. V. Vransky, P. K. Markov und A. T. Peeva. Transparency and Temperature of the Stalin (Varna) Lake. — В. Врански, П. К. Марков и А. Т. Пеев: Прозрачност и температура Сталинского (Варненского) езеро	159—174
4. J. Petrbock: The Oscillation of the Water Level of the Lake Vaya near Burgas	175—180
5. A. Valkanov: <i>Echiniscoides sigismundi</i> (M. Schulze) vom Schwarzen Meer	181—186
6. A. Valkanov: Gibt es „koloniebildende“ Moerisiiden?	187—192
7. A. Valkanov: Notizen über <i>Ostroumvia maectica</i> (Ostr.)	193—200

ОБЗОР ЖУКОВ ГАЛОБИОНТОВ И ГАЛОФИЛОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БОЛГАРИИ

Николай Я. Карножицкий

Работник государственного железолитейного завода „Вулкан“ в Варне

Общая часть

I.

Галобионтная фауна насекомых болгарского черноморского побережья еще никем не была обследована. Имеющиеся обследования этого района всегда носили общий характер. Между тем эта фауна в силу географического положения Болгарского побережья в стыке влияний средиземноморской, малоазиатской и южнорусской зоогеографических провинций должна представлять значительный интерес, как в смысле состава, так и в смысле распределения ее вдоль побережья.

Недостаток таких специальных изучений нашел отражение у целого ряда авторов; так покойный В. Н. Лучник, в статье „Обзор жуков группы *Rogopina* европейского побережья Черного моря“, прямо указывает: „необходимо особо тщательное изучение *Rogopina* Болгарии, Мраморного моря с проливами и Греции с прилегающими островами. К сожалению материалов из этих мест пока накоплено слишком мало“.

Академик Иван Буреш, выдающийся болгарский энтомолог, указывает, что установить соотношение фауны Крыма и Балканского полуострова невозможно при нынешнем состоянии наших познаний о фауне болгарского побережья. Он же указывает на некоторые интересные факты распространения насекомых вдоль болгарского побережья, как напр. нахождение бабочки *Satyrus fatua* Frr. на южном его участке и бабочки *Mycteropus puniceago* Boisd., типичной для русских степей, на северном участке, в Евксинограде, в 8 километрах севернее Варны.

В смысле зоогеографической принадлежности П. Дренски (1937) относит болгарское побережье к черноморской провинции почти на всем его протяжении и только самую южную часть этого района — от реки Велеки до турецкой границы, т. е. всего несколько километров берега — относит к юго-

восточному Странджанскому району, связанному фаунистически с ориентальной фауной, т. е. с фаунами Колхиды, Ирака и др.

Это деление болгарского побережья Дренским не совпадает с фитогеографическим делением его профессором Вульфом, который весь район болгарского побережья относит в один Истранджа-Дагский район (Странджанский район), охватывающий восточную часть Балканского полуострова и флористически более связанный с флорами Кавказа и Малой Азии, чем с западной частью полуострова; болгарский же ботаник, покойный Б. Давидов (1912) прямо указывает на значительную разницу в видовом составе, по признакам фитогеографического происхождения, для прибрежных псаммофильных флор северной части болгарского побережья, от румынской границы до мыса Эмона и южной его части, от носа Эмона до турецкой границы.

По Давидову количество средиземноморских видов южного участка побережья вдвое превышает таковое северного. Южное побережье имеет, кроме того один эндемичный вид (*Hypocistis ponticum* Vel.), не переходящий севернее мыса Эмона, тогда как северный участок имеет пять эндемиков (*Lepidotrichum Uechtrizianum* Born., *Verbascum glanduligerum* Vel., *Linaria euxina* Vel., *Silene pontica* Brandza и *Astragalus onobrychis* L. var. *varnensis* Dav.), имеющих центром распространения Варненский третичный бассейн и не идущих южнее мыса Эмона.

Аналогию особенностям распространения растений по болгарскому побережью, указанным Давидовым, мы можем найти при рассмотрении единственной крупной группы насекомых, достаточно, для целей сравнения, изученной в этом районе, а именно группы *Macrolepidoptera*.

Здесь мы имеем весьма обстоятельную работу П. Чорбаджиева (1915), дающего для Бургаса 409 видов *Macrolepidoptera* и 426 видов *Microlepidoptera* а для Варны — исследования Ив. Буреша и Н. Карножицкого, только частично опубликованные, благодаря которым число найденных в Варне видов доходит для группы *Macrolepidoptera* до 630.

Сравнение этих двух фаун, разделенных пространством всего в 80 километров по воздушной линии, при отсутствии каких бы то ни было трудно преодолимых препятствий для их распространения, так как Балканский хребет в этой части полуострова нигде не превышает 400—500 метров высоты, дает интересную картину. Если расположить бабочек обоих районов по признаку их зоогеографического происхождения, то получится следующая картина их процентного состава по этому признаку.

Происхождение	%	
	Бургас	Варна
1. Евро-Сибирское	52,8	54
2. Ориентальское	35,5	29
3. Средиземноморское	4,6	1,7
4. Европейские эндемики	2,2	4,1
5. Южно-русские виды	1	10,5
6. Сомнительные	3,9	—
7. Эндемичные	—	0,7
	100	100
Всего видов	400	630

Резко заметно уменьшение в Варне % ориентальских и средиземноморских видов на целую четверть и резкое возростание процента южно-русских видов в 10 раз и европейских эндемиков в 2 раза.

Ясно, что при полуторном превосходстве числа Варненских видов над бургаскими, эта разница в соотношении различных по происхождению групп не может уменьшиться при дополнительных исследованиях; к тому же, несмотря на такое превосходство в числе найденных видов, варненская фауна чешуекрылых не покрывает таковую в Бургасе, а именно—около 40 видов, найденных в Бургасе, отсутствуют в Варне.

Эти виды имеют, главным образом, ориентальское и средиземноморское происхождение. Считаю уместным дать здесь их список:

Thais cerisyi Gog., *Mel. arduina rhodopensis* Frr., *Satyrus briseis meridionalis* Stgr., *Chrysophanus ottomanus* Lef., *Adopaea acteon* Rott., *Hesperia fritillium* Schiff., *Drymonia vittata* Stgr., *Agrotis orbona* Hufn., *Agrotis triangulum* Schiff., *Agrotis leucogaster* Frr., *Apamea dumerilii* Dup., *Tapinostola musculosa* Hb., *Caradrina taraxaci* Hb., *Thaeniocampa rorida* H. S., *Cuculia celsiae* H. S., *Acidalia consaguinaria* Ld., *Acidalia dimidiata* Hufn., *Acidalia laevigata* Sc., *Acidalia obsoletaria* Rbr., *Acidalia circumtaria* Hb., *Acidalia interjectaria* B., *Acidalia humiliata* Hufn., *Ephyra pupillaria* Hb., *Scotisia rhamnata* Schiff., *Larentia unicata* Gn., *Tephroclystia insignata* Hb., *Ennomos quercinaria* Hufn., *Aspilates ochrearia* Rossi., *Nola togatulalis* Hb., *Strigula (Nola) chlamitulalis* Hb., *Deiopeia pulchella* L., *Lithostia morosina* H. S., *Sessia conopiformis* Esp., *Sessia ves-*

piformis L., *Sessia triannuliformis* Frr., *Sessia masariformis* O., *Paranthrene myrmosaeformis* H. S.

Из этих примеров ясно, что фауна и флора болгарского побережья неоднородны по своему составу в его южной и северной половинах; ясно так же, что в различных участках это побережье подвергается сильному воздействию соседних фаун и действительно является мостом, связывающим их и путем взаимного их продвижения на юг и на север.

Галобионтная фауна насекомых, особенно тесно связанная с берегами соленоводных бассейнов, может лучше других характеризовать, как пути расселения видов в настоящем, так и в геологическом прошлом и поэтому я с особенным удовольствием принял предложение Директора Морской Биологической Станции в Варне, товарища А. Валканова, об обработке коллекций галобионтных жуков, хранящихся в этом научном институте.

Эта коллекция составила из сборов самого тов. А. Валканова, тов. Н. Выходцевского, моих и некоторых других лиц, работавших при Станции, в период времени, начиная с 1942 года.

В настоящий момент коллекция включает 51 вид в 2800 экземплярах; кроме того несколько видов остаются неопределенными или сомнительными и определение их затрудняется, как недостатком сравнительного материала, так и недостатком новейшей литературы по колеоптерологии, а в равной мере и трудностью связи с заграничными специалистами.

В основе своей работы я руководился известным исследованием Ленгеркена (Lengerken 1929), но при определении галобионтности и галофильности местных видов встретились некоторые затруднения, заключающиеся в том, что на болгарском побережье замечается смещение биотопов некоторых негалобионтных видов, особенно из рода *Bembidion* в направлении галинных условий. В этом случае я руководился до некоторой степени работами румынских колеоптерологов Кнехтеля и Панина (W. N. Knechtel и S. Panin), детально разработавших экологию некоторых групп жуков встречающихся в Румынии. Такие случаи отмечены мною особо в тексте специальной части моей работы.

По этим причинам в настоящей статье невозможно дать исчерпывающий материал по галобионтной фауне жуков болгарского побережья, и, в этом смысле, моя статья носит до известной степени предварительный характер, имея основными целями оповещение о сделанном до сих пор и привлечение внимания интересующихся этой областью науки к мало еще исследованной, но весьма интересной зоне — болгарскому черноморскому побережью.

Определение и проверка некоторых видов была произведена С. А. Паниным и М. А. Еништи, за что приношу им мою искреннюю благодарность.

Главным местом развития галобионтной фауны на болгарском побережье являются солончаки вдоль него, связанные, однако, в большинстве случаев не с морем, а с прибрежными солеными и полу-солеными озерами, и затем пески, распространенные вдоль всего побережья, но только местами достигающие значительного развития.

Все болгарское побережье имеет протяжение в 380 километров. Самые большие солончаки находятся в районе Бургаса с его большими солеными озерами Бургасским и Атанасовским (Атанас-Кей), и в районе города Поморие (старое название Анхиало), с большим, вытянувшимся с севера на юг, вдоль морского берега и отделенным от него песчаной насыпью в несколько сот метров ширины, Большим Соленым озером (Голямо солено езеро); из этих озер Атанасовское и Большое Соленое озеро имеют значительное насыщение воды солью; частично их поверхность используется для добывания соли и поэтому они связаны с морем небольшими искусственными каналами, подающими морскую воду на соляные промыслы.

Почвы по их берегам главным образом песчаная с примесью ила и мелкого битого ракушечника.

Во время дождей значительные площади вдоль берегов превращаются в солончатые кратковременные бассейны с самым различным содержанием соли и различными периодами существования. Значительные солончаковые площади находятся южнее Бургаса, к югу от реки Ропотамо, известные под названием „Дяволско Блато“. На север от Поморие до Варны находятся небольшие солончаковые площади в районах устьев впадающих рек, напр. Камчин и некоторых значительных сухо-дольных балок.

Вторыми по размерам являются солончаки в районе Варны и Варненского, а отчасти связанного с ним и лежащего западнее его, Гебедженского озера. Эти солончаки развиты, главным образом, в низкой, лежащей почти на уровне моря, части Варненской долины между берегом моря и восточными берегами Варненского озера, откуда они переходят узкой, но сплошной полосой на северный берег этого озера, тянутся вдоль него до самого Гебедженского озера, где частично переходят на южный берег последнего, имея общую длину вглубь страны до 20—25 километров.

Варненское озеро соединено судоходным каналом с морем; при северо-восточных и восточных ветрах бывает поэтому значительный нагон морской воды в озеро и тогда оно, выступая из берегов, заливают часть этих солончаков. Заливаются они и после дождей.

Засоленность почв здесь меньше чем в Бургасе и Поморие. Там, особенно в районах соляных промыслов, часто можно видеть соляные корки на земле, в районе же Варны образуются только легкие соляные налеты. Осолонение почв но-

сит здесь поверхностный характер и на небольшой глубине находятся пресные подпочвенные воды с сильным запахом сероводорода, но без заметной на вкус солености, которые служат для поливки расположенных невдалеке огородов. Почвы этих солончаков содержат меньше песка и богаче гумусом, чем бургасские и поморийские. Местами это чисто-иловые солончатые почвы. На глубине 30—70 см. они подстилаются слоем крупно-зернистого песка с значительной примесью битого ракушечника.

Севернее Варны до Дуран-Кулака, расположенного у самой румынской границы, находятся только небольшие отдельные солончаковые болота; так например, в песках Узун-Кум, в 18 км севернее Варны, имеется небольшое солончаковое болотце, расположенное у самого берега моря, образованное выступающими на поверхность подпочвенными водами и высыхающее совершенно в засушливые годы; другое такого-же типа, озерко — Тузла, лежит в 3—4 км. восточнее Шабла и образуется сильным родником. Небольшое болотце имеется и в районе с. Сюрту-Кей, между Балчиком и мысом Калиакра и образуется подпочвенными водами.

Растительность всех этих солончаковых почв однообразна на всем протяжении побережья и состоит, главным образом из *Salicornia herbacea* и 2—3 видов приморских осок (*Carex*, *Scirpus*, *Juncus*), затем идут *Salsola kali*, *Cakile maritima* и т. д.

В районе Варненского озера, особенно на северном его берегу, а так же в районе Шаблы и Шабленского озера, широко распространена *Aster maritima*, цветы которой образуют местами, вдоль этих берегов, сплошной фиолетовый ковер в период цветения в сентябре. Большей частью она встречается в ассоциации с *Carex*. В ассоциации с *Salicornia herbacea* она не встречается.

Вторым по значению биотопом галобионтной фауны являются приморские пески. Они тянутся непрерывной полосой вдоль болгарского берега, который нигде не погружается прямо в воду, а всегда имеет хоть узенькую песчаную подошву.

На южной половине побережья пески имеют наибольшее развитие в районе Несебора (Старое название — Месемврия), где они образуют довольно значительные дюны. Довольно большие дюны есть и в устье реки Ропотамо.

На северном побережье, главная площадь песков лежит в местности Узун-Кум севернее Варны и затем на север, в районе села Шаблы.

Растительность этих песков в южной половине побережья, хорошо изучена Давидовым, который отмечает следующие, наиболее характерные для них, растения: *Erianthus rovenae*, *Elymus sabulosus*, *Ammophila arenaria*, *Eringium maritima*, *Artemisia maritima*, *Juncus maritimus* и др.

Для песков севернее Варны П. Дренски приводит следующие характерные виды: *Eryngium maritima*, *Ammophila arenaria*, *Critmum maritimum*, *Salsola kali*, *Salsola Kochi*.

Большая песчаная площадь встречается и на северном берегу Гебедженского озера, т. н. Дикили-Таш, но эти пески не имеют ничего общего с приморскими и образованы распадом третичных песчаников.

Пески побережья неоднородны по своему составу и зернистости, но в этом отношении никаких изучений пока не имеется. Интересны черные магнетитовые пески в районе Поморие и Бургаса.

В районе Варны по западному берегу залива, между очень невысокими грядами сухих песков, часто встречаются небольшие пониженные участки с почти всегда влажной солоноватой поверхностью.

Таким образом солончаковые почвы болгарского побережья представляют достаточное разнообразие и дают возможность выделения различных биотопов галобионтной фауны.

Можно выделить три основных типа этих биотопов: во-первых — это будут морские и озерные берега с гниющими водорослями и связанные с ними, нерегулярно заливаемые водой, солончаки. Эта зона до некоторой степени соответствует эвлитеральной зоне океанских побережий, как ее понимает Реманэ (Remane) с той разницей, что Реманэ рассматривает площади периодически заливаемые приливами и отливами, тогда как здесь мы имеем непериодически заливаемые, главным образом в периоды весенних, ранне-летних и осенних дождей, площади. Это понятие полностью покрывается тем понятием литеральной зоны, которое принято в номенклатуре побережий советскими авторами (Зернов 1934).

Эта условно эвлитеральная зона разбивается на две подзоны — непосредственно у воды лежащая литераль с песком, ракушечником, прибрежными илами и грудками гниющих водорослей и подзоны заливаемых солончаков.

Груды гниющих водорослей и ракушечника характеризуются присутствием некоторых видов хищников, не встречающихся или очень редких в других местах, а именно *Cafius xantholoma*, *Sericeus filum*, *Orthidus cribratus* и др.

Плотность населения в некоторых участках этого биотопа может быть довольно значительной: из двух литров такой гниющей массы, собранной А. Валкановым 22. X. 1944 на южном берегу Варненского залива у села Галата, удалось выбрать около 50 экземпляров *Cafius xantholoma* и 25 — *Cercyon arenaria*. К тому же большинство видов этой полосы обнаруживает явную склонность к образованию сообществ, часто даже разного видового состава; так 16. X. 1947 года на восточном берегу Варненского озера у устья морского канала, под камнем, лежавшим на песке у самой воды, я собрал много

экземпляров *Cafius xantholoma* и *C. filum*. По илисто-песчаным берегам Бургасского, Атанасовского озера и Анхимальского Большого Соленого озера во множестве поселяется *Heterocerus parallelus* и различные виды *Rogopina*. В мелком, битом и влажном ракушечнике прибойной зоны последнего озера я нашел в большом количестве крохотного *Actidium coarctatum*.

В следующей зоне эвлиторали — в непосредственно заливаемых водой солончаках основная масса населения состоит из *Bledius spectabilis* в Варне и из *Bledius furcatus* и *var. skrimschiri* в Бургасе и Поморие. Очень часто вся поверхность этих голых или редко заросших солянкой площадок сплошь покрывается кучками земли, выбрасываемой из ходов этими жучками и их личинками. Здесь же имеют главное распространение и питающиеся *Bledius*-ами и их личинками виды рода *Dischirius*, очень колеблющиеся в количестве в различные годы. В громадном количестве здесь живут *Anthicus humilis*, *Reichenbachia schuppeli*, *Rogopina* и *Bembidion*. Представители двух последних родов чаще всего укрываются в трещинах, образующихся в начале высыхания грязи, а *Reichenbachia schuppeli*, *Bembidion subfasciatum*, *Anthicus humilis* — в зарослях *Salicornia* и осок.

Трещины в илистых почвах в районе Варны образуются как вертикально, так и горизонтально и обычно верхний слой полужасохшей грязи, толщиной в 10—15 см, можно отделять целиком, и эти горизонтальные и вертикальные трещины оказываются богато заселенными этими видами. В громадном количестве здесь встречается *Tachys scutellaris* и гораздо реже *Dichrotrichius obsoletus*.

Основной чертой этого биоценоза является его подвижность, — он непрерывно кочует за линией усыхающих вод, покидая уже высохшие участки. Каждый вновь освободившийся от воды участок грязи немедленно покрывается кучками *Bledius*-ов, по берегу у самой воды начинают шнырять проворные *Rogopina* и *Bembidion*. Сильный местами запах сероводорода, выделяемый этой грязью в районе варненских солончаков, ни на один миг не приостанавливает эти передвижения; высыхающие же участки грязи очень быстро покидаются населением, особенно если земля просохла до слоя горизонтальных трещин.

Второй биотоп образуется более возвышенными, почти никогда или даже никогда, не заливаемыми водой солончаками. Все население предыдущего биотопа встречается и здесь, но количественно оно гораздо реже. Чаще других здесь встречается *Bembidion subfasciatum* и главная масса *Dichrotrichius obsoletus*.

Третий биотоп — пески, заселен *Phaleria cadaverina*, *Anthicus minutus* и др. Из крупных представителей галобионтной фауны только здесь встречается *Cicindela trisignata*, тогда как крупнейший представитель этой фауны на болгарском побережье *Scarites laevigatus* распределяется по всем зонам, от-

давая, однако, явное предпочтение очень влажным пескам. По пескам поросшим осокой часто встречается *Anoxia orientalis*, летающая здесь в большом количестве по вечерам в июне и июле.

Галобионтная фауна песков смешивается с обыкновенной псаммофильной фауной и наряду с типичными галобионтами здесь встречаются и типичные псаммофилы из родов *Psammobius*, *Anthicus* и др.

Наконец, как самостоятельный биотоп, должны быть упомянуты солоноватые воды озер и прибрежных солоноватых бассейнов и даже просто прибрежных солоноватых луж. Здесь как количественно, так и в видовом отношении *Hydrophilidae* явно преобладают над *Dytiscidae* и заселяют все виды прибрежных вод, начиная от чуть солоноватых и кончая водами соляных промыслов, т. е. достигающих степени насыщения солью.

Встречающиеся во всех разновидностях прибрежных вод *Paracymus aeneus* и *Philodrus bicolor* предпочитают плавающие в воде куски дерева, доски и т. п., на нижней стороне которых они скопляются часто в значительных количествах или же массами собираются в мелких спокойных водах заливчиков в прибитых к берегу массах водорослей.

Octhebius marinus предпочитает мелководные, хорошо прогреваемые солнцем лужи, где ютится в массе нитчатых водорослей.

Среди членов галобионтного биоценоза по побережью мы почти не встречаем фитофагов, что легко объясняется видовой и количественной бедностью флоры и взаимоотношения членов этого биоценоза базируются главным образом на взаимоотношениях между детритофагами с одной и хищниками с другой стороны. Последние в лице рода *Dischirius* достигают высокой степени специализации, питаются главным образом личинками *Bledius* и *Heterocerus* и живут в их ходах.

В связи с этим характером взаимоотношений стоит количественное соотношение хищников и их жертв. 23-го марта 1947 года была взята с помощью энтомологического решета системы Reitter'a, с решеткой 8 мм в квадрате, проба отсевок из обломков прошлогодней осоки, в зарослях осоки и солянок на берегу морского канала, в Варне. Имелось два литра этих отсевок и из них было выбрано более 800 экземпляров жуков, которые, по своему видовому составу, распределялись так:

<i>Reichenbachia schuppeli</i>	400 экземпляров	. . .	50%
<i>Anthicus humilis</i>	200	" . . .	25%
<i>Tachys scutellaris</i>	60	" . . .	7,5%
<i>Dischirius</i>	60	" . . .	7,5%
Остальные — убиквисты, гости и случайные			. . . 80—10%

Это соотношение недействительно для зоны прибрежных гниющих водорослей, где наибольшая часть населения состоит из хищников.

II.

Наблюдения над постепенностью развития сезонной жизни в галобрионных биоценозах были произведены главным образом в районе Варны.

Пробуждение жизни в нормальные в климатическом отношении годы происходит здесь, в зависимости от поступательного движения весны, в самом конце февраля или в первой половине марта. К этому времени вся площадь солончаков представляет обширные площади грязи, покрытой измятыми проходящим скотом и побитыми ветром и снегом, остатками прошлогодней *Salicornia*. В этой грязевой пустыне можно встретить в это время только случайных гостей вроде *Aphodius* и мелких *Staphilinidae* живущих в навозе пасущегося здесь скота. При теплой тихой погоде, что часто бывает в Варне в конце февраля и начале марта, можно видеть их летающими в довольно большом количестве, что я наблюдал здесь, например, 1. III. 1947 года между 5 и 5½ ч. вечера. Основные обитатели этих мест — галобрионы, — в это время скрываются в зарослях растущей по более сухим местам осоки, в трухе из перегнивших стеблей и в верхнем слое почвы, этих, местами сплошных, а большей частью растущих небольшими островками в 7—10 метров диаметром, зарослях осоки.

Видимо здесь они находят укрытие от сильных зимних ветров, свойственных болгарскому побережью. В последней декаде марта проросшая растеньица *Salicornia* имеют 1½—2 см в высоту, но население осоковой трухи еще остается по своим местам и 23. III. 1947 был сделан упомянутый выше сбор из 811 экземпляров.

В первой декаде апреля начинается энергичное расселение этого „зимнего“ биоценоза по начинающей подсыхать и прогреваться солнцем площади солончаков и к середине апреля в этой трухе остается едва-ли 1/10 зимнего населения. В том месте, где в марте было собрано 800 экземпляров — 19 апреля их было, опять — таки в двух литрах отсевок, только 82.

Расселяющееся население этого зимнего биоценоза находится в это время главным образом в трещинах, которые образуются на поверхности подсыхающей грязи. В начале мая начинается выход из куколок *Dichrotrichius obsoletus*, куколки которого и неокрашенные экземпляры *imago* легко находятся в это время в земле, а к концу мая берега усыхающих луж и трещин в сырой грязи кишат массой *Tachys scutellaris*, *Dyschirius*, *Dichrotrichius obsoletus* и др. В это время начинают появляться первые кучки *Bledius spectabilis* и появляется *Ci-*

cindela lunulata nemoralis, одинаково встречающаяся как по пескам морского берега, так и по солончаковой высохшей и полу-высохшей грязи и большинство водящихся здесь видов *Pogonipa*. В первой половине июля появляется *Cicindela chioleuca*, а в конце июня *Anoxia orientalis*. Весь август все эти виды встречаются в неубывающем количестве, при чем к ним прибавляются в этом месяце *Bembidion subfasciatum* и *B. moeticum*, а несколько позже *Bembidion ephippium*.

В сентябре в водорослях, выброшенных на берег появляются *Cafius xantholoma*, *Cercyon arenarius* и др., но в это время уже исчезают или становятся редкими все виды *Cicindela* и *Pogonus*. Тем не менее берега луж и грязь кишат жизнью до первой декады ноября, когда все это население начинает переселяться на зимние квартиры, — в более сухие, не заливаемые осенними дождями места с более песчаной почвой. В песке, особенно под корнями осок, на глубине 15—35 см, залегают на зимовку *Bledius spectabilis* и редкий в Варне *Bledius unicornis*, остальные же виды собираются в зарослях осоки.

К середине ноября цикл закончен и все вернулось к исходному положению зимнего биоценоза. Впрочем в очень теплые зимы, как напр. зима 1947—1948 года, когда весь декабрь и январь держались температуры 10—16°C и в начале января цвели миндаль, персики и абрикосы, этот зимний биоценоз распался уже в начале декабря и более не образовывался, но такие зимы случаются здесь редко и обыкновенно этот биоценоз задерживается на всю зиму до последних чисел марта и начала апреля.

III.

В настоящей работе устанавливается наличие на болгарском берегу, как по работам различных авторов, так и по коллекциям Морской Биологической Станции в Варне, 79 видов и 10 форм галобионтно-галофильных жуков, из которых 9 форм и видов являются эндемиками Балканского полуострова.

Из этих видов следующие свойственны исключительно морским побережьям и никогда не бывали находимы по берегам внутренних солоноватых вод и по солончакам:

1. *Bembidion normannum*
2. *Pogonus litoralis*
3. *Omalium impar*
4. *Cafius xantholoma*
5. " *sericeus*
6. " *filum*
7. *Actidium coarctatum*
8. *Saprinus dimidiatus*
9. *Acritus punctum*
10. *Cercyon arenarius*
11. *Phaleria cadaverina pontica*

Галобионтами являются 55 видов — остальные галофилы или с неустановленной степенью эвригалинности.

Нужно думать, что галобионтная фауна болгарского побережья не исчерпывается этим количеством видов и при дальнейших изысканиях может быть обогащена новыми находками. Поэтому я воздерживаюсь от группировки этих видов по их географическому происхождению, дабы избежать поспешных и может быть ошибочных заключений. Типы ареалов найденных видов даны в прилагаемом списке, равно как и те биотопы, которые точно установлены, как наиболее характерные для некоторых видов болгарского побережья.

Специальная часть

I. ADEPHAGA

Cicindelidae

1. *Cicindela hybrida rumelica* Apf.

Эндемичный болгарский подвид *C. hybrida rumelica* Apf описан Апфельбеком (Apfelbeck) в 1904 году по экземплярам из Бургаса, с берегов озера Вая-кей. По Апфельбеку он является галофильным подвидом *C. hybrida* L., живущим по берегам солоноватых вод („bei Brackwässern lebende Rasse“)* и, видимо, является аналогом среднеевропейской расы *hybrida maritima*.

Основной вид *hybrida hybrida* широко распространен по всей Болгарии, границы же распространения подвида *rumelica* до сих пор точно не установлены. По С. Кантарджиевой (1927) этот подвид распространен по берегу Черного моря, озера Вая-Кей и в Страндже. В Природо-Научном музее в Софии сохраняется только один экземпляр *C. hybrida rumelica* из Бургасских виноградников, которые, впрочем, расположены в районах соленых озер и побережья моря. Рамбоусек собирал этот подвид в Страндже и по берегам Вая-Кей. Однако ни Кантарджиева, ни Рамбоусек не дают точных и подробных данных о распространении этого подвида вглубь суши, как это сделано напр. Ленгеркеном для *C. hybrida maritima* Latr.

Рамбоусек упоминает для болгарских берегов и *C. hybrida maritima*, но Кантарджиева полагает, что он ошибочно принял за эту форму какой-то экземпляр, уклоняющийся от типичной *rumelica*.

В болгарских музеях не сохраняется достаточного количества экземпляров этого вида для того, чтобы можно было

* Апфельбек везде цитирован по Кантарджиевой и Рамбоусеку, Райзер по Рамбоусеку.

установить точные границы распространения этих двух форм. Природонаучный Музей в Софии располагает только 55 экземплярами этого вида, из которых только 6 происходят из района побережья — 5 типичных *C. hybrida hybrida* из Варны и один *hybrida rumelica* из Бургаса; в коллекции Морской Биологической Станции в Варне находятся только 6 экземпляров из Варненских окрестностей. При отсутствии сравнительного материала затруднительно сказать к какой из двух форм они принадлежат.

Подвид *C. hybrida rumelica* является чисто болгарским эндемиком, — в соседней Румынии он не найден. Марку (Orest Marku) не упоминает этой формы в списках румынских *Cicindela* и приводит только основную форму *C. hybrida hybrida* из Мангалии в Добрудже и из Тульчи, в дельте Дуная.

Внимательное разграничение зон распространения этих двух рас было бы весьма интересно.

В коллекции Морской Биол. Станции в Варне сохраняется всего 6 экземпляров с датой 10. VIII. 1945, собранных Н. Карножицким по песчаному дну оврага при с. Аспарухово, в — 4 км. южнее Варны и в 2—2,5 км. от берега моря.

3. *Cicindela circumdata* Dej.

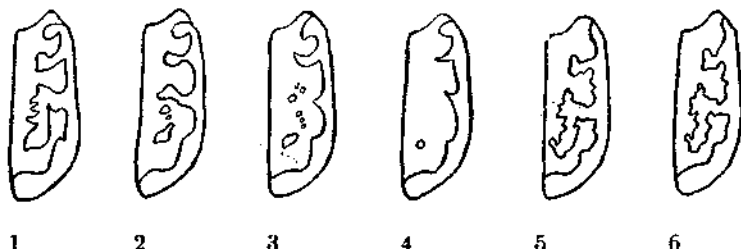
По С. Кантарджиевой этот вид встречается в Болгарии очень редко и то только по берегу Черного моря. Апельбек нашел его при Бургасе по морскому берегу и в большом количестве по берегу соленого Атанасовского озера, лежащего непосредственно к северу от Бургаса, вдоль морского берега. Старый исследователь фауны Болгарии, Недялков, находил его тоже в окрестностях Бургаса, по морскому берегу. Рамбоусек упоминает этот вид из Странджи (по Йоахимову), но здесь этот вид был смешан с *Cicindela chilotenca* что было впоследствии установлено С. Кантарджиевой.

27-го июля 1948 года я нашел этот вид в большом количестве по южному берегу Атанасовского озера при Бургасе недалеко от района соляных промыслов. Здесь он был найден на совершенно голом, илесто-песчаном, сильно засоленном грунте у самого берега озера; цвет жуков удивительно подходил к цвету грунта, так что их скорее можно было увидеть по падающей от них на солнце тени, чем по самим жукам.

Светлый рисунок элитры очень варьирует, как это видно из прилагаемого рисунка, в сторону редукции средней перевязи и распада ее на отдельные пятна. Основной цвет фона элитры, наоборот, неизменен у всех экземпляров.

В других местах Болгарского побережья этот вид до сих пор не найден. В списках румынских жуков-скакунов Марку не приводит этот вид.

Ареал вида охватывает восточную часть Средиземного моря с Турцией, Грецией, островом Корфу, Цикладскими островами, Критом, Лесбосом и Малой Азией. Болгарский берег видимо составляет северо-восточную границу распространения этого вида в Европе.



1—4. Изменения рисунка элитр у *C. circumdata* из Бургаса. 5. Рисунок *C. chiloleuca* по С. Кантарджиевой; 6. Рисунок *C. chiloleuca* из Варны

В коллекции М. Б. Станции сохраняются 42 экземпляра этого вида, собранных по южному берегу Атанасовского озера 27. VIII. 1948 г. Карножицким.

3. *Cicindela chiloleuca* Fisch.

Являясь северо-восточной границей распространения предыдущего восточно-средиземноморского вида, болгарский берег является юго-западной границей распространения *Cic. chiloleuca* в Европе.

В Софийском Природонаучном Музее сохраняются три экземпляра этого вида, найденные профессором Д. Иоакимовым на берегу реликтового Стралджанского озера (западнее г. Карнобата), в 1907 году.

При Варне этот вид встречается нередко на небольшом солончаке, редко заросшем *Salicornia*, на южном берегу канала в 1 км. от морского берега. Вся площадь распространения этого вида в Варне охватывает не более 4—5 гектаров, но он тут встречается из года в год и иногда в порядочном количестве. На других солончаках близ Варны я его не находил. Не встречается он никогда и на песках, лежащих вблизи этого солончака.

В Румынии он найден во многих местах, как по морскому берегу, так и по берегам внутренних солоноватых вод (Магки).

В Румынской Добрудже он найден у Текир-Гела. В этих местонахождениях он также предпочитает сухие илистые солончаки.

По своему главному ареалу этот вид принадлежит к Понто-Каспийским видам с главным распространением в полупустынях и пустынях юго-востока СССР (Филиппьев, 1928), а в

Европе северозападная граница этого вида проходит через Венгрию и Буковину.

Подобно *Cicindela circumdata* и этот вид обнаруживает тенденцию к редукции средней перевязи, но в меньшей степени. Кроме того, рисунок всех варненских экземпляров этого вида отличается от рисунка типичных *chiloleuca* тем, что плечевая (верхняя) перевязь отходит от основного белого краевого бортика элитры под острым, а не под прямым, как это показано на рис. С. Кантарджиевой, углом. Для сравнения я даю здесь рисунок варненских экземпляров и рисунок типичных по С. Кантарджиевой.

В коллекции М. Б. Станции имеется 19 экземпляров этого вида с датами: 1 экз. 14. VI. 1947 и 17 экз. с датой 29. VI. 1948, собранных Карножицким на упомянутом выше солончаке.

4. *Cicindela trisignata* Dej.

Галофильный и псаммофильный вид, встречающийся в Болгарии только по побережью, исключительно на песках. Недялков собирал его в Бургасе, Иоакимов в Месемврии.

При Варне я находил его по пескам вдоль морского берега, на расстоянии 150—200 метров от линии воды; этот вид предпочитает более пониженные влажные площадки, но не сухие пески. В этих местах я собирал его, иногда в большом количестве, в 1932-37 годах. Количество экземпляров этого вида сильно варьирует по годам и в иные годы, а иногда и по несколько лет подряд, не удастся видеть ни одного экземпляра. В последние годы площадь обитания этого вида в Варне как будто-бы сократилась и он стал более редким, чем прежде; может быть на это повлияло превращение всей площади по нижней части Варненского побережья между городом на северном берегу залива и южным берегом в парк (так наз. Аспарухов вал.). Пролвижение травяного покрова в искусственно-образованном парке по направлению к морю, видимо, значительно сократило площадь обитания этого вида и он стал встречаться значительно реже. Кроме Варненского морского берега его находил Н. Выходцевский в Звезде, на южном берегу Варненского озера по имеющимся там небольшим пятнам песка, а летом 1948 года один экземпляр этого вида был найден у морского берега недалеко от канала гимназистами Е. Паспалеевым и П. Киселовым, — бригадирами, прикомандированными на лето к М. Б. Станции для помощи в ее работе.

Распространение этого вида в Европе ограничено Балканским полуостровом. Вне Европы он известен из Сев. Африки.

В Румынии Марку дает для него только одно местонахождение — Сулин, но Еништи (Jenistea) упоминает о нахождении экземпляров этого вида в Бессарабии при Акер-

мане, Кара-Мехмете и Таз-Бунаре, во всех случаях по морскому берегу.

В коллекции М. Б. Станции этот вид представлен только 5 экземплярами. Три из них собраны Н. Выходцевским в Звезде 10. VII. 944; 1 экз. там же 7. VIII. 945 и 1 экз. 4. VII. 948 на морском берегу у канала (Паспалев и Киселов).

5. *Circindela lunulata nemoralis* Oliv

Типичная форма *lunulata lunulata* F известна из Алжира, Сицилии и Испании, подвид же *lunulata nemoralis* Oliv. широко распространен по берегам Средиземного моря и, являясь галофильным видом, доходит в своем распространении до южной полосы Средней Европы, Австрии, Верхней Силезии и Венгрии.

На Балканском полуострове подвид *lunulata nemoralis* известен из Далмации, Герцеговины, Сербии, Болгарии, Добруджи, Турции, Греции и Румынии. Марку дает и типичную форму *lunulata lunulata* из Бесарабии и Добруджи, но как правильно замечает Еништи, утверждение это основано на неправильном определении; в Румынии и в Бессарабии распространена все та же форма *lunulata nemoralis*.

Этот вид встречается по болгарскому побережью на всем его протяжении и повсеместно, положительно доминируя количественно над всеми остальными видами рода *Cicindela*.

Встречается он в двух генерациях: весенней — от конца апреля до июня, и летней — от августа до конца сентября, а в теплые годы и позже.

В М. Б. Станции сохраняется 12 экземпляров этого вида с берегов Эгейского моря, — из Керамоти, близ Кавалы, собранных Выходцевским 5. XI. 1942 г. По берегам же Эгейского моря я собирал этот вид в большом количестве в апреле и начале мая 1942 года, — в том же Керамоти и на острове Тасос. 5. VIII. 1942 Валканов нашел около Варны взрослую личинку этого вида и принес ее в М. Б. Станцию вместе с комком засохшей грязи, в котором было устроено ее трубчатое гнездо. Личинка через несколько дней закуклилась и комок грязи, в котором лежала куколка, находился в неоттапливаемой комнате М. Б. Станции и тем не менее 11. XI. 942 она дала *imago*. Эти факты поздне-осеннего и ранне-весеннего нахождения *imago* указывают, как будто, на возможность не только двойной, но может быть и частичной третьей генерации в теплые годы.

Этот скакун населяет все виды прибрежных биотопов но особенно часто встречается на поверхности высохших, но еще не глубоко просохших, илистых солончаков, а также по отлогим песчаным берегам моря в непосредственной близости

к заливаемой волной полосе. При отходе волны они перелетают на мокрый песок, при подходе новой волны перелетают на несколько шагов выше, находясь таким образом в непрерывном движении. Подвижность особей этого вида чрезвычайно велика и особенно увеличивается в полдневные часы, когда собирать их становится очень трудно из-за их чрезвычайной подвижности.

В пасмурные дни они не видны вовсе и прячутся в траве, в зарослях *Salicornia*, под лежащими камнями и т. д. Здесь в такие дни их можно иногда просто взять руками, — до такой степени они теряют свою подвижность при отсутствии солнца.

В коллекции М. Б. Станции сохраняется 52 черноморских экземпляра этого вида, из которых 28 экземпляров принадлежат весенней генерации, 24-летней и 1, упомянутый выше, полученный из куколки экземпляр, с датой 11. XI. 1942.

Даты и местонахождения этих экземпляров следующие:

I генерация: 6 экземпляров — Месемврия, 27. V. 940 (Валканов); 1 экз. — Варна, 14. VI. 947 и 1 экз. 27. VI. 947 (Карножицкий); 1 экз. — Евксиноград, севернее Варны, 27. VI. 947 (Валканов); 5 экз. Бургас, 1. VI. 948 (Карножицкий); 14 экз. — Белене, 10. V. 943 (Валканов).

II генерация: 5 экз. — Гебедже, 6. VII. 948 (Валканов); 5 экз. — Варна, 13. VII. 14. VII, 20. VII и 26. VII. 948 (Паспалеев и Киселов); 5 экз. — Бургас, 27. VII. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Варна, 11. VIII. 942 (Валканов); 5 экз. — Варна, 16. VIII. 948, 22. VII. 945 и 5. VIII. 945 (Выходцевский); 2 экз. — Звезда, 8. XI. 944 (Выходцевский)¹

Carabidae

Subfam. Scaritinae

Gen. Scarites F.

6. *Scarites terricola* Bon (= *arenarius* Bon = *laevigatus* Fisch) (det S. Panin)

Этот вид, имеющий центром распространения Средиземноморскую область, является галофилом. Для Болгарии Рамбоусек приводит его из Лома, Татар-Пазарджика, монастыря Св. Петра в Родовских горах и из Тырново-Сеймена. Для побережья он дает местонахождение — Бургас. Там же его собирало Апфельбек, Недялков и Райзер. Ешишти приводит этот вид для румынского побережья и Бессарабии.

¹ *Cicindela contorta* Fisch. Распространение этого каспийского вида прослежено из запад до г. Констанцы в Румынии; возможно, что он будет найден в самой северной части болгарского побережья Добруджи, особенно в районе Дуран-Кулака, где имеются подходящие биотопы.

Этот вид встречается по пескам и по солончакам, как влажным так и сухим, хотя ясно, что в общем он предпочитает очень влажные песчаные почвы. Днем обыкновенно скрывается в вырытых им ходах, под камнями, под водорослями, детритом и т. п. В М. Б. Станции сохраняется 13 экземпляров этого вида найденных: 3 экз. — Бургас, по берегам соленых озер, 1. V. 948 (Карножицкий); 3 экз. — Поморие, по берегу Большого Соленого озера, 2. V. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Варна, 30. V. 948 (Валканов); 1 экз. — Варна, 24. VI. 947 (Карножицкий); 1 экз. — Евксиноград, 27. VI. 947 (Валканов); 2 экз. Поморие, 20. VII. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Звезда на Варненском озере, 8. IX. 944 (Выходцевский); 1 экз. — Варна, X. 948 (Иосифов).

7. *Scarites laevigatus* Fabr.

По Рамбоусеку этот вид является обыкновенным в Болгарии по приморскому песку. Еништи приводит его и для бессарабских берегов.

Ареал: Средиземноморская область и Кавказ.

В коллекции М. Б. Станции нет экземпляров этого вида, происходящих с болгарского побережья Черного моря.

Gen. *Clivina* Latr.

8. *Clivina* *upsilon* Dej. (Rev. S. Panin)

Райзер (Reiser) (по Рамбоусеку) собирал этот вид в Бургасе, под морской травой. Там же его собирал Рамбоусек. П. Дренски приводит его для песков в Узун-Куме, севернее Варны. В Румынии он найден до сих пор только в одном экземпляре.

В коллекции М. Б. Станции имеются только два экземпляра этого вида: 1 экз. — 23. III. 947 в зарослях осоки, в составе зимнего биоценоза; 1 экз. в зарослях *Salicornia* у Русского села, в 8 км. западнее Варны, на северном берегу Варненского озера, 19. IV. 947 (Карножицкий);

Общее распространение вида по Рамбоусеку — Южная Европа, Венгрия, Южная Россия и Кавказ.

Gen. *Dyschirius* Bon.

9. *Dyschirius* *numidicus* Putz. (Det. S. Panin)

Средиземноморский вид, видимо галобионтный, распространенный по берегу Черного моря до Добруджи, где его собирал Merkl. Для Болгарии даны местонахождения — Варна (Рамбоусек, Апфельбек. Райзер) и Бургас (Рамбоусек, Райзер). Встречается главным образом по влажным солончакам с иловатой почвой.

В коллекции М. Б. Станции сохраняется 49 экземпляров этого вида: 31 экз. — Варна 20. VI, 26. VI и 27. VII. 948 (Карножицкий); 11 экз. — Варна, 16. VIII, 21. VII, 24. VII и 29. VII. 948 (Паспалеев и Киселов); 3 экз. — Варна, Аспарухов Вал, 5. VII. 943 (Выходцевский) и 2 экз. — Русское село, 7. VIII. 942 (Выходцевский).

С южной половины болгарского побережья мы имеем два экземпляра из Поморие, 2. V. 948 (Карножицкий).

10. *Dyschirius caspius* Putz.

Распространение этого вида охватывает Южную Россию и области, прилегающие к Каспийскому морю.

По болгарским берегам его собирали Рамбоусек и Райзер в Варне и Бургасе. Неясно является ли этот вид галобиинтовым или галофильным.

11. *Dyschirius chaldeus* Er. (Rev. S. Panin)

Ареал вида — от берегов Балтийского и Сев. Немецкого морей, по берегам Атлантического океана, северным берегам Средиземного моря, по берегам Черного и Каспийского морей и далее на восток до Туркестана, Бухары и Афганистана.

Кроме того этот вид широко распространен и по внутренним, не связанным с морем, солончакам и берегам соленоводных бассейнов Германии, Франции, Южной России, Арало-Каспийской низменности. По Ленгеркену этот вид найден по берегам Черного моря в Турции, Болгарии, Румынии; для пределов СССР — в Херсоне и Крыму (Якобсон — по Ленгеркену).

Таким образом вид принадлежит к числу тех видов, распространение которых прослежено достаточно хорошо в районе Черного моря.

Для берегов Болгарии он отмечен Рамбоусеком, Райзером и Апфельбеком из Бургаса.

В М. Б. Станции сохраняются следующие экземпляры этого вида: 1 экз. — Бургас, 1. V. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Варна, 7. VII. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Русско село, 7. VII. 942 (Выходцевский); 5 экз. — Варна, 22. VII. 948 (Паспалеев и Киселов); 5 экз. — Варна, 26. VI. 948 (Карножицкий).

Все без исключения экземпляры найдены по влажным солончакам в одном биотопе с *Bledius spectabilis* в Варне и *Bl. spectabilis* и *Bl. furcatus* — в Бургасе и Поморие.

12. *Dyschirius cylindricus* Dej (Rev. S. Panin)

Средиземноморский галобиинтный вид, достигающий в своем распространении южных частей Европейской СССР.

Для болгарского побережья он установлен Рамбоусеком, Апфельбеком и Райзером в Бургасе. Енис-

ти указывает на находку одного экземпляра этого вида в Бесарабии, в Кара-Мехмете.

Этот вид представлен в нашей коллекции только 2-мя экземплярами, 1 экз. — Варна, 23. III. 947 — в составе зимнего биоценоза — и 1 экз. у Русского села, Варна, 27. VII. 947 (Карножицкий).

13. *Dyschirius apicalis* Putz (Rev. S. Panin)

Галобионтный вид, распространенный в бассейне Средиземного моря.

В Болгарии его собирали Рамбоусек и Райзер в Варне.

Мы имеем 56 экземпляров этого вида, все из Варны, собраны по солончакам, а именно: 52 экземпляра, в составе зимнего биоценоза, 23. III. 947 (Карножицкий), 1 экземпляр 19. VII. 947 (Карножицкий); 2 экз. — 14. VII. 948 и 1 экз. 15. VII. 948 (Паспалеев и Киселов).

14. *Dyschirius salinus* Chaum.

Галобионтный вид, чрезвычайно широко распространенный по морским берегам и солончакам в Средней и Южной Европы. На севере он доходит до норвежских берегов, на юге до Туниса, Алжира и Триполи, на восток до Арало-Каспийской низменности и Туркестана.

Распространение этого вида по берегам Черного моря прослежено хорошо. Он известен из Крыма, Херсона, Одессы, Константинополя.

По болгарскому побережью его находили Рамбоусек, Апфельбек, Райзер, Недялков (по Рамбоусеку) — все по берегу соленого Атанасовского озера в Бургасе.

15. *Dyschirius luticola* Chaud

Галобионтный Средиземноморский вид. Рамбоусек дает его распространение так: Средиземное море, Италия, Кавказ.

Он же и Райзер собирали экземпляры этого вида в Бургасе, почему он и должен быть введен в список галобионтов болгарского побережья.

Subfam. Bembidiinae

Gen. *Bembidion* Latr.

16. *Bembidion* (*Notaphus*) *rumelicum* Apf.

Галобионтный эндемичный болгарский вид, почти не переходящий границ Болгарии. Самая северная точка его распространения — Мангалия, на румынском побережье, лежит всего в нескольких километрах от болгарской северной границы.

Сергей Панин, весьма тщательно исследовавший румынских *Bembidion*'ов, считает возможным, что этот вид является расой *Bemb. varium* Oliv (стр. 13), но окончательное разрешение этого вопроса остается открытым. Однако Панин отмечает, что единственный экземпляр этого вида, исследованный им, оказавшийся в серии *B. varium*, собранной Касперсом (Caspers) в Варне, в июне 1939 года, кроме типичных черт, описанных Апфельбеком, отличается по габитусу от типичных *varium*.

В Румынии его собирал Флек (Fleck): В Турции этот вид не отмечен никем.

Рамбоусек, Апфельбек и Райзер дают Бургас, как местонахождение этого вида; Панин дает Варну (собирал Касперс).

Видимо этот вид распространен по всему побережью Болгарии, кроме, может быть самой южной части его, откуда пока не имеется достаточных сведений. Встречается он видимо вместе с *Bemb. varium*, который на румынских и болгарских берегах Черного моря настолько част по берегам соленоводных бассейнов, что Панин отмечает в своем исследовании галинные биотопы для этого вида.

17. *Bembidion* (*Notaphus*) *ephippium* Marsch. (det. S. Panin)

Этот вид распространен по северным берегам Европы от Дании до Франции, по всему европейскому берегу Средиземного моря и по западной половине Африканского средиземноморского побережья (Тунис, Танжер, Оран).

По берегам Черного моря он найден в Болгарии — в Бургасе, в Добрудже, в Крыму, на Таманском полуострове, в дельте Кубани. Распространен и по внутренним солончакам Германии и Венгрии.

Панин указывает следующие биотопы этого вида в Румынии: „sur les rives maritimes et les salins.“

Ленгеркен тоже считает его галобионтом. В описании румынских *Bembidion* Кнехтель и Панин принимают, что этот вид распространен в зоне лесов и лесостепи.

В Болгарии Рамбоусек собирал его в Бургасе, Апфельбек и Райзер — там же.

В коллекции М. Б. Станции сохраняются 9 экз. этого вида: 8 экз. — Варна, 4. X. 947, 21. VIII. 948, 24. VII. 948, 9. VIII. 948 и 23. IX. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Бургас, в зарослях осоки по берегу Атанасовского озера, 1. V. 948 (Карножицкий).

18. *Bembidion* (*Talanes*) *subfasciatum* Chaud. (Rev. S. Panin)

Вид, имеющий распространение в Далмации, Турции, Греции и южной части европейской СССР.

В Болгарии он впервые отмечен Рамбоусеком из Бургаса, как обыкновенный вид в районе Бургаских озер.

Этот вид весьма обыкновенен по всему побережью, отдавая явное предпочтение непериодически заливаемым солончакам с зарослями осоки и *Salicornia*. По совершенно голым солончакам он встречается редко и на них предпочитает укрываться под камнями, обломками дерева, под высохшим коровым навозом и т. п. Вместе с ним встречаются *Anthicus humilis*, *Reichenbachia schuppeli* и *Tachys scutellaris*.

У самых берегов соленых вод он сравнительно редок. Из других мест западного побережья Черного моря Панин отмечает его с берегов озера Сассык в Бессарабии, где этот вид был найден им так же по солончакам.

Количество особей этого вида сильно варьирует по годам и в некоторые годы, он становится редок, в другие же, как напр. в 1947 году, он, напротив, очень обыкновенен.

В коллекции М. Б. Станции сохраняются следующие экземпляры этого вида: 1 экз. — Варна, 9. VIII. 944 (Карножицкий); 2 экз. — Поморие, 26. VIII. 945 (Валканов и Иосифов); 15 экз. — Варна, у канала, в зарослях осоки, 5. IX. 947 (Карножицкий); 13 экз. — Варна, у озера, 6. IX. 945 (Иосифов); 7 экз. — Варна, по солончакам в зарослях осоки, 15. IX. 947 и 26 экз. там же 26. IX. 947 (Карножицкий) 4 экз. — Варна, в составе зимнего биоценоза, 23. III. 947 (Карножицкий).

19¹. *Bembidion (Emphanes) minimum* F.
var. *euxinum* Apf.
sbsp. *rivulare* Dej.

Для морского побережья Болгарии Рамбоусеком отмечены, как типичная форма вида, так и var. *euxinum* Apf. В то время как типичная форма вида, не входящая в состав галобииотной фауны, широко распространен по всей Европе, подвид *euxinum* Apf. является эндемиком болгарского побережья.

Обе формы Рамбоусек отмечает из одного и того же биотопа-морского берега и солончаковых берегов озера Атанас-Кей. Там же этот подвид, а в Бургасе и типичная форма собирались Райзером.

Недостаток сведений о распространении var. *euxinum* не позволяет отнести его категорически к галобииотным или галофильным видам и желательно получение дальнейших сведений об экологии этого вида.

¹ *Bembidion aspericolle* Germ — вид, распространенный от Германии на юг и юговосток до Туркестана, найден на Кубани, а из Румынии, кроме солончаков лежащих внутри страны, известен из Маягали, на берегу Черного моря, в нескольких километрах от северной болгарской границы. В Болгарии он пока не найден, но вполне возможно что при дальнейших изучениях он будет найден на северной половине Болгарского побережья.

Особенный интерес вызывает тот факт, что родственные галобионтным формам виды, как напр. *Bemb. varium* (близок к *Bemb. rumelicum*), *Bemb. minimum* и др. обнаруживают на болгарском берегу тяготение к засоленным почвам. Это же явление наблюдается и в соседней Румынии, что бросается в глаза при просмотре работ Панина и Кнехтеля — Панина по экологическо-зоогеографическому изучению некоторых родов Румынии. Эти авторы дают галинные биотопы для следующих видов из рода *Bembidion*: *rumelicum* Apt., *varium* Ol., *semipunctatum* Donov., *ephipium*, *geni* ssp. *illigeri* Net., *aspericollis* Germ (исключительно солончаки) *subfasciatum* Chaud., *latiplaga* Chaud., *minimum* ssp. *rivulare* Dej., *moeticum* Kolen., *quadriguttatum* Ol., *quadrimaculatum*, *L. biguttatum* F., *lunulatum* Fourcr., *guttulatum* Chaud., *aeneus pseudoaeneus* Rlt., *atlanticum megaspilum* Walk и *fumigatum* Duft., т. е. для 18 видов из числа 92 — известных до сих пор румынских видов этого рода.

Панин к румынским галофилам и галобионтам причисляет только 10 видов, а именно следующие: *rumelicum*, *ephipium*, *guttulatum*, *subfasciatum*, *latiplaga*, *minimum rivulare* и *moeticum*, — а также *aeneus pseudoaeneus*, *atlanticum megaspilum* и *fumigatum*, при чем три последние вида берутся под сомнение, т. е. 8 видов румынских *Bembidion*, не связанные вообще в других местностях Европы с галинными биотопами, тут являются галофильными видами.

Для многих животных разных систематических порядков, населяющих солончатые воды. Рема-нэ отмечает расширение эвригалинности или наоборот, ее сужение, для различных биотопов, в зависимости от их географического и климатического положения. Много солончатоводных организмов по направлению к югу требуют все меньшей и меньшей солености для своего обитания и развития и переходят, наконец, в пресные воды или-же наоборот, виды, встречающиеся в Средней Европе только и исключительно в пресных водах, здесь начинают жить в солончатых, и при том иногда даже с высокой концентрацией соли.

Для берегов Черного моря подобное явление отмечено А. Валкановым для целого ряда болгарских солончатоводных форм.

Не имеем ли мы и в галобионтных насекомых аналогичного явления? К тому же Панин берет под сомнение галофильность *Bemb. fumigatum*, которого Ленгеркен причисляет к галобионтам.

Ssp. rivulare Dej. — эта галофильная форма найдена Паниным в местности Экрене — устье Батовской реки, на территории болгарской Добруджи. Известен по берегам Черного моря и из Румынии и Бессарабии.

Var. eximium Dej. — эндемид, отмечен Рамбоусеком для Бургаса (Атанасовское озеро) и Варны.

20. *Bembidion normannum* Dej.
var. *meridionale* Ggl.
var. *orientale* Apf.

Этот галоблионтный вид привязан исключительно к морским берегам, не встречаясь по побережьям внутренних солоноватых вод и солончаков. Распространение этого вида охватывает европейские берега от Дании до Средиземного моря, где этот вид замещается его средиземноморской формой *meridionale* Ggl., распространенной и по всему северному побережью Африки, а в Далмации, Греции и Турции формой *orientale* Apf. Вид относится к числу средиземноморских с широким распространением в Европе.

Рамбоусек упоминает для Варны все три формы и указывает, что эти же три формы собирал в Варне и Райзер. Для формы *meridionale* Рамбоусек прямо указывает, что она встречается в Варне вместе с типичной формой.

21. *Bembidion latiplaga* Chaud.

В. Кнехтель и Панин относят этот циркумсредиземноморский вид к группе галофильных видов румынского побережья.

В Болгарии Рамбоусек отмечает его из Варны, а Меркль собирал его в Лом Паланке.

В Румынии он был найден в дельте Дуная.

22. *Bembidion moeticum* Kolen (Det. S. Panin)

Этот вид распространен по Азовскому морю, далее по р. Аракс, в Румынии, Венгрии, Тюрингии, Южн. России, вост. части Средиземного моря и южной Франции — ареал этого вида таким образом сильно разорван.

Кнехтель и Панин причисляют его к числу галоблионтных видов Румынии и Бессарабии.

По болгарскому побережью он найден С. Паниным в Экрене. Как биотопы этого вида Панин отмечает берега пресных вод и морские берега.

Мы имеем в своей коллекции 21 экземпляр этого вида, собранных в Варне и ее окрестностях, Бургасе и Поморие. Везде этот вид встречается в зарослях осок по влажным солончакам, обыкновенно вместе с *Bemb. subfasciatum*. Даты наших экземпляров следующие: 1 экз. — Варна, 9. VIII. 947; там же — 3 экз. — 26. IX. 947, 1 экз. 30. V. 947, 1 экз. 14. VI. 947 и 1 экз. 10. VI. 947 (Карножицкий); 1 экз. — Варненское озеро, восточный берег, 6. IX. 945 (Иосифов); 1 экз. — Русское село, 22. X. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Бургас, оз. Вая-Кей, 27. VII. 948 и 3 экз. — Поморие, берега Большого Соленого озера, 26. VIII. 947 (Карножицкий).

23. *Bembidionn fumigatum* Duft

Распространение: берега Балтийского моря, Дания, Германия, Голландия, Южн. Англия, Сев. Франция, солончаки и солоноватые воды Германии, Швеции, Швейцарии, Италии, Венгрии, Югославии, Турции, Южн. России, Кавказ, Зап. Сибирь, Туркестан.

По берегам Черного моря известен из Крыма.

В Румынии был найден внутри страны.

По болгарскому побережью Рамбоусек и Райзер находили его в Варне¹.

Gen. *Tachys* Steph.24. *Tachys scutellaris* Stpf. и *ab. dimidiatus* Motsch.

Широко распространен по всему болгарскому побережью и встречается почти везде в большом количестве. Предпочитает тинистые, заливаемые водой солончаки условно эвлитеральной зоны, заросшие осокой и солянкой. Нечасто встречается и по голым солончакам, где он укрывается в трещинах полу-просохшей грязи. Встречается почти круглый год, но в особенно большом количестве появляется в осенние месяцы и держится в таком количестве до мая—июня. Реже всего встречается в летние месяцы, особенно в июле и августе. По пескам этот вид не появляется.

В сообществе с ним встречается *Reichenbachia schuppeli*, *Bembidion subfasciatum* и *Anthicus himilis* Рамбоусек упоминает этот вид только из Бургаса, с берегов озера Атанас-Кей. (тоже Апфельбек и Райзер).

Ab. dimidiatus Motsch — встречается вместе с типичной формой, но гораздо реже.

Этот вид вообще широко распространен по солончаковым почвам, как приморским, так и внутренним. Встречается в Средней и Южной Европе, Средиземноморье, Сев. Африке, Кавказе, Фергане (Ленгеркен дает последнее местонахождение по Якобсону).

По берегам Черного моря он известен по Ленгеркену из Турции, Крыма, Кубани и Румынии, но Марку не приводит этого вида в списках жужелиц румынской фауны.

¹ *Bembidion nigropiceum* Dej — галоблионт, привязанный исключительно к морским берегам европейского побережья Атлантического океана, Средиземного моря и к сев. Африке. Приспособлен к подземному образу жизни в приливо-отливной зоне. На Черном море найден пока в Крыму, Херсоне и Керчи.

Не исключена возможность, что он будет найден и на Болгарском побережье.

В коллекции М. Б. Станции сохраняются 85 экземпляров этого вида со следующими местонахождениями и датами: I. Северная часть побережья: 30 экз. — Варна, 23. III. 948 и 6 экз. 30. V. 948 (Карножицкий); 2 экз. — Варна, 17. VII. 948 (Паспалеев и Киселов); 11 экз. — Варна, 9. VIII. 947 и 3 экз. — 23. IX. 944 (Карножицкий); 10 экз. — Русское село, 22. X. 944 (Карножицкий); 3 экз. — Звезда, 14. X. 944 (Выходцевский); 1 экз. — Звезда, 4. X. 947 (Карножицкий). — II. Южная часть побережья: 2 экз. Поморие — 17. VII. 948 и 6 экз. — Бургас, Соляные промыслы, 1. V. 948 (Карножицкий).

Ab. dimidiatus Motsch — мы имеем только четыре экземпляра: 3 экз. — Варна, 23. IX. 944 — собраны по песчанистым сухим солончакам при Варне; 1 экз. — Поморие, 2. V. 948 (Карножицкий).

Subfam. Pogoninae

Бедное в видовом отношении подсемейство исключительно галобионтных жуков, распространенных в большинстве случаев как по берегам морей, так и по берегам внутренних солоноватых вод и по солончакам. Видовой состав этого подсемейства еще недостаточно изучен; так Ленгеркен насчитывает для Палеарктики около 20 видов, Кнехтель и Панин 34, из которых большая часть принадлежит восточной части Палеарктики.

По Кнехтелю и Панину их распространение в Европе было максимальным в третичную эпоху, когда они распространялись по берегам многочисленных мелководных морей, заливавших многократно различные области Европы и многократно менявших свои очертания, оставляя при этих регрессиях множество соленоватоводных бассейнов. Ледниковый период, уничтожив эти соленоватые бассейны, разорвал ареалы разных видов группы *Pogoninae*, оттеснив большую часть видов на юго-восток и уменьшив общую площадь их биотопа.

Всего Кнехтель и Панин насчитывают в Палеарктике 34-вида, из которых только 5 принадлежат исключительно европейской фауне (*P. pallidipennis* Dej., *gilvipes* Dej., *rappi* Hubenthal, *poliformis* Dej и *grayi* Woll), остальные же имеют центром распространения восточные части Палеарктики.

Для Европейского побережья Черного моря Лучник дает следующие 14 видов:

1. *Cardioderus chloroticus* Fisch. W.
2. *Pogonus luridipennis flavipennis* Dej.
3. *P. iridipennis* Nic.
4. *P. littoralis* Duft.
5. *P. orientalis* Dej.

6. *P. olivaceus* Carret
7. *P. persicus* Chaud
8. *P. reticulatus* Shaum
9. *P. punctulatus* Dej
10. *P. meridionalis salinus* Motsch.
11. *P. cumanus* Lutschnik
12. *P. rufoaeneus* Dej
13. *P. angustus* Gebl
14. *P. convexitollis* Chaud

Из этих видов *C. chlorotiae*, *Pogonus orientalis*, *P. persicus*, *P. meridionalis salinus*, *P. cumanus* и *Pogonistes angustus* не проникают до Средиземного моря в то время, как следующие средиземноморские виды не доходят до Черноморских берегов СССР: *P. pallidipennis*, *P. gilvipes*, *P. chalcus*, *P. riparius*, *P. meridionalis f. typica*, *Pogonistes testaceus* и *P. gracilis*.

Для болгарского побережья Лучник дает следующие установленные здесь виды:

<i>Card. chloroticus</i>	<i>P. olivaceus</i>
<i>P. luridipennis flavipennis</i>	<i>P. persicus</i>
<i>P. litoralis</i>	

из которых *P. olivaceus* он считает недостаточно доказанным для болгарского побережья.

С другой стороны он считает, что в Болгарии могут быть найдены *P. orientalis* и *P. reticulatus*. Рамбоусек дает следующие виды для болгарского побережья:

<i>P. luridipennis</i>	<i>P. rufoaeneus</i>
<i>P. olivaceus</i>	<i>P. convexitollis</i>
<i>P. persicus</i>	

при чем нахождение последнего вида он ставит под вопрос.

Для румынского побережья Кнехтель и Панин дают следующие виды:

<i>P. reticulatus</i>	<i>P. riparius</i>
<i>P. pallidipennis</i>	<i>P. persicus</i>
<i>P. luridipennis</i>	<i>P. punctulatus</i>
<i>P. luridipennis flavipennis</i>	<i>P. meridionalis salinum</i>
<i>P. irridipennis</i>	<i>P. gracilis</i>
<i>P. litoralis</i>	<i>P. rufoaeneus</i>
<i>P. chalcus</i>	<i>P. angustus</i>
<i>P. orientalis</i>	

т. е. к списку, приведенному Лучником для европейских берегов Черного моря, они добавляют *P. pallidipennis* и *P. luridipennis*, а не находят на румынском побережье *P. cumanus* и *P. convexitollis*.

Однако, включая *P. pallidipennis* в список румынских *Rogoninae* авторы оговариваются, что найденные Флеком (Fleck) в Баба-Даге экземпляры этого вида были ошибочно определены и оказались принадлежащими к *P. luridipennis flavipennis*; ими же не даны местонахождения в Румынии для *P. orientalis*, который внесен на основании предположения Апфельбека, что этот вид должен встречаться в Румынии и Болгарии и *P. riparius*, который был смешан Флеком и Петри с *P. persicus*; под сомнением, видимо, остается и нахождение в Румынии *P. gracilis* основанное, может быть, на смешении его с *P. convexiticollis*. Таким образом, с несомненностью установлены для румынского побережья следующие виды:

<i>P. reticulatus</i>	<i>P. chaldeus</i>
<i>P. luridipennis</i>	<i>P. persicus</i>
<i>P. luridipennis flavipennis</i>	<i>P. punctulatus</i>
<i>P. irridipennis</i>	<i>P. rufoaeneus</i>
<i>P. litoralis</i>	<i>P. angustus</i>

всего девять видов и 1 форма.

Трудность определения видов подсем. *Rogonina*, сравнительная редкость экземпляров в коллекциях, недостаточная, видимо, изученность всего подсемейства, разбросанность литературы, вызывают эту запутанность в определении видов и затрудняют изучение их географического распространения.

Сборы М. Б. Станции по этому подсемейству довольно обширны, насчитывая всего около 360 экземпляров.

Определение видов этого рода было проверено С. А. Паниным и в результате оказались следующие виды: *P. luridipennis*, *P. irridipennis*, *P. riparius*, *P. persicus*, *P. punctulatus*, *P. rufoaeneus*.

Кроме того в материалах М. Б. Станции не представлен упоминаемый Лучником для болгарского побережья *Card. chloroticus*, который, по Лучнику, был найден в Бургасе, *P. olivaceus* найденный в 1912 году Рамбоусеком, *P. convexiticollis*, предположительно внесенный Рамбоусеком в список болгарских жуужелиц в виду находений этого вида в Одессе, Турции и Греции и *P. litoralis*, установленный в Бургасе Апфельбеком в 1904 году. Вполне возможно нахождение здесь и довольно редкого *P. reticulatus*, о котором Лучник говорит, что он распространен от Греции до степей Предкавказья. Таким образом окончательный список болгарских видов подсем. *Rogonina* представляется в настоящее время в следующем виде:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. <i>Cardioderus chloroticus</i> | 5. <i>P. riparius</i> |
| 2. <i>P. luridipennis</i> | 6. <i>P. olivaceus</i> |
| 3. <i>P. irridipennis</i> | 7. <i>P. persicus</i> |
| 4. <i>P. litoralis</i> | 8. <i>P. punctulatus</i> |
| | 9. <i>P. rufoaeneus</i> |

из которых *C. chloroticus* нуждается в дополнительной проверке. Кроме того здесь возможно еще присутствие *P. orientalis*, *P. reticulatus* и *P. convexitollis*.

Gen. *Cardioderus*. Dej

25. *Cardioderus chloroticus* Fisch. W.

Общее распространение вида: Черноморские берега, Кавказ, Закавказье, до Западной Сибири.

На берегах Черного моря он был найден в Одессе, Евпатории, Феодосии, Перекопе, на болгарском побережье Лучник упоминает Бургас.

Рамбоусек не упоминает этот вид в списках болгарских *Sarabidae*.

В коллекции М. Б. Станции нет экземпляров этого вида.

Gen. *Pogonus* Nic.

26. *Pogonus luridipennis* Dej. и var. *flavipennis* Dej.

(Rev. S. Panin)

Встречается как по берегам морей, так и по внутренним солончакам.

Распространение: южное побережье Балтийского моря, датские, германские, голландские и английские берега Немецкого моря, сев. берега Франции, берега западной части Средиземного моря—Испания, южная Франция, Италия, Сардиния, Истрия; Африканские берега—Тунис, Алжир, Марокко; Черное и Каспийское (Астрахань) моря; внутренние солончаки и замкнутые солоноватоводные бассейны Германии, Австрии, Франции, Румынии, Европейской части СССР.

По берегам Черного моря отмечен Лучником для Бургаса, Варны, Одессы, Инкермана, Евпатории, а Ленгеркен дает Болгарию, Румынию, Херсон, Крым.

Иногда этот вид встречается и по берегам пресноводных бассейнов, что отмечают Семенов Тянь—Шанский и Лучник.

Для болгарского побережья Лучник отмечает его из Бургаса и Варны, те же местонахождения дает и Рамбоусек (под морской травой).

Вид этот встречается не часто. При Варне я находил его по совершенно голым, влажным, небольшим солончакам на сев. берегу Варненского озера при предместьи Варны — Максуде. Укрывается в трещинах грязи вместе с *P. irridipennis* и *tiparius* но выбегает из них при малейшей тревоге. Бежит очень быстро, схваченный с комком грязи, быстро освобождается из него совершенно чистым, нисколько не запачкавшись.

В М. Б. Станции сохраняются всего 11 экземпляров этого вида: 2 экз., собранных 5. VII. 942 в парке „Аспарухов вал“ Выходцевским и 9 экз. — 7. VI. 947 — в солончаковой грязи у Максуды — Н. Карножицким. var. *flavipennis* Dej. — 1 экз. из Бургаса — 27. VII. 1948 (Карножицкий).

27. *Pogonus irridipennis* Nicol

(Rev. S. P a n i n)

Распространение: германские и голландские атлантические берега, внутренние солоноватоводные бассейны Германии и Франции, Черноморские берега СССР, Каспийское море, Закаспий, внутренние солончаки и солоноватые воды Румынии и южной СССР, среднее течение Урала, Кавказ, зап. Сибирь, Туркестан.

Для берегов СССР Лучник упоминает этот вид из Одессы и Крыма — Евпатории, Инкермана и Сак, для болгарских берегов не отмечен никем; для румынских — отмечен Паниным из ряда пунктов, Еништи приводит его для Бесарабии.

М. Б. Станция располагает 51 экземпляром этого вида а именно:

12 экз. из местности „Аспарухов Вал“ — парк на берегу моря, 5. VII. 942 (Выходцевский); 2 экз. — Русское село, 7. VII. 942 (Выходцевский); 19 экз. при Максуде — Варна, вместе с *P. luridipennis* и *riparius* 7. VI. 947 (Карножицкий); 18 экз. у Морского канала в Варне, по влажным солончакам, в 1 км. от морского берега, 9. VII. 947 (Карножицкий). Биотоп и повадки те же, что и у предыдущего вида.

28. *Pogonus littoralis* Duf

Вид чрезвычайно широко распространенный по морским побережьям Европы, Средиземного моря и западной части сев. берегов Африки, — Тунис, Алжир, Марокко, и по берегам Черного моря, но никогда не встречающийся по берегам внутренних солоноватоводных бассейнов. При своем широком распространении этот вид нигде не образует местных рас и разновидностей.

Для черноморских берегов СССР он известен из Одессы, Феодосии, Евпатории (Лучник), из южной Бессарабии — оз. Сассык (Кнехтель — Панин), для румынских берегов — из Добруджи, Мангалы и Текир-Гел (Кнехтель — Панин).

На болгарском побережье он найден в 1904 году Апфельбеком, в Бургасе, но Рамбоусек не приводит его в своем списке болгарских жувелиц.

29. *Pogonus riparius* Dej.

(Det. S. Panin)

Средиземноморский вид, видимо ошибочно указанный Плигинским для Крымских берегов. На румынском побережье он не был найден до сих пор. Видимо на Болгарском побережье лежит северо-восточная граница распространения этого вида. Идентичность его была проверена С. А. Паниным и не внушает сомнений.

Мы располагаем всего 64 экземплярами этого вида, из них: 53 экземпляра на северном берегу Варненского озера у предместья Варны-Максуды, по солончаковой грязи, вместе с *Pog. luridipennis* и *P. irridipennis*, 7. VI. 947 (Карножицкий). 8 экземпляров по незасохшей солончаковой грязи на южном берегу морского канала — Варна 14. VI. 1947 (Карножицкий); 1 экз. — при Варненском озере, 6. IX. 945 (Иосифов); 2 экземпляра из Бургаса, с берегов Атанасовского озера 1. V. 948 (Карножицкий).

30. *Pogonus olivaceus* Carret

Описан в 1903 году Carret по экземплярам из Фалерона (Греция). В 1912 году он был найден Рамбоусеком в Бургасе.

Лучник не отрицает возможности встречи этого редкого эндемичного вида здесь, указывая, однако, что при трудности определения видов подрода *Raptor* этот вид мог быть смешан с *P. orientalis*, возможно встречающимся в Бургасе и указывает на желательность проверки данных о распространении этого вида в Болгарии¹.

В сборах М. Б. Станции нет экземпляров этого вида из Болгарии.

31. *Pogonus persicus* ChauJ. (Rev. S. Panin)

Этот, по Лучнику широко распространенный в южных пределах СССР, вид, не доходит однако до берегов Средиземного моря и принадлежит таким образом к группе видов, имеющих своим ареалом юговосток Европы. Кнехтель и Панин дают следующий ареал: Венгрия, Румыния, Бургас, Крым, Астрахань, Закаспий, Акмолинская область, Томск, Сев. Персия.

Для румынских берегов он отмечен многочисленными находками в Добрудже, Трансильвании и др.; известен он и из Бессарабии.

¹ *Pog. orientalis* Dej распространен по южному побережью Черного моря СССР, солончакам европейской СССР и сев. Кавказу; до сих пор не найден в Болгарии, однако Лучник и Апфельбек считают возможным нахождение его здесь.

На болгарском побережье Панин нашел его в Экрене¹ Рамбоусек — в Бургасе.

М. Б. Станция располагает 84 экземплярами этого вида, а именно: 6 экз. — Русское село, 2. XI. 942 (Выходцевский), 5 экз. — отсюда-же, 13. IV. 947 и 7 экз. — 22. X. 944 (Карножицкий); 2 экз. — берега Варненского озера, 6. XI. 945 (Иосифов), 13 экз. — Берег Морского канала—Варна, 5. VII. 942 (Выходцевский) и 17 экз. — отсюда-же, 23. III. 947 (Карножицкий); 6 экз. — там-же, 14. IV. 947 (Карножицкий), 6 экз. — берега Варненского озера, у предместья Мексуда, вместе с *P. lecidipennis*, *irridipennis* и *riparius*, 7. VI. 947 (Карножицкий); 8 экз. — Варна, солончаки, 25. V, 24. VII, 17. VI и 26. IX. 947 (Карножицкий), 7 экз. — отсюда-же, 4. X. 948; (Карножицкий); 1 экз. — отсюда-же 21. VII. 948 (Паспалеев и Киселов); 17 экз. — из Поморие, заросли осок по берегам Большого Соленого озера, 3. V. 948 (Карножицкий).

Этот вид встречается не только по влажным солончакам эвлитеральной зоны, но и по сухим, при чем особенно предпочитает труху осоки и заросли прибрежных растений¹.

32. *Pogonus (Pogonistes) rufoaeneus* Dej (Rev. S. Panin)

Распространение: Истрия, Далмация, Турция, Греция, Малая Азия, остров Кипр, Румыния, южн. Болгария, Южная Россия, Талыш, Прикаспийская область, Акмелинский район, зап. Сибирь. В недавнее время приведен для Эгейских островов, но Лучник считает эту находку Gridelli не вполне доказанной в виду возможности смешения этого вида с *P. testaceus graecus* Apf.

По черноморскому побережью СССР этот вид известен из Одессы, Евпатории, Сак, Инкермана, Мама-Чокрак, из Румынии — Баба-Даг, Мангалия.

Для Болгарии Лучник дает местонахождение — Бургас (по Рамбоусеку), где этот вид собирал Апфельбек по берегу озера Атанас-Кей.

Рамбоусек считает этот вид средиземноморским, — Лучник — напротив, указывает, что этот вид не распространен широко по берегам Средиземного моря и даже сомневается в возможности нахождения его на Эгейских островах. Принимая во внимание ареал этого вида мы склонны присоединиться к мнению Лучника, считая для этого вида более вероятным Арало-Каспийский, чем средиземноморский ареал.

¹ *Pogonus reticulatus* Scham. Распространение: Турция, Греция, Копфу, Малая Азия, Румыния, Крым, Сев. Кавказ. В Румынии отмечен из Чорлени (Zorleni). Возможно, что этот вид будет найден и на болгарском побережье.

Мы имеем 111 экземпляров этого вида собранных в южной половине болгарского побережья, а именно:

76 экз., собранных в Бургасе по берегам Атанасовского озера 1. V. 948 и в Поморие, по берегам Большого Соленого озера 2. V, 3. V и 27. VII. 948 (Карножицкий); 25 экземпляров из Поморие, собранных 25. VII. 945 (Валканов и Иосифов).

Пока этот вид неизвестен с северной половины болгарского побережья.

33. *Pogonus (Pogonistes) punctulatus* Dej. (Det. S. Panin)

Известен из Одессы, Феодосии, Евпатории, Турции (Кючук-Чекмедже на Мраморном море) и с острова Корфу.

В Румынии этот вид не найден.

В списках болгарских жукелиц Рамбоусека этот вид не приведен.

В коллекции М. Б. Станции имеется 25 экземпляров этого вида, собранных на болгарском побережье, а именно: 19 экз. — Варна, по солончакам у канала, 23. III. 947 и 6 экз. там же 14. VI. 947 (Карножицкий).

Subfam. Amblystominae

Gen. *Amblystomus* Er.

34. *Amblystomus metallescens* Dej.

Распространение: Средиземноморье, Австрия, Швейцария, Далмация, южн. Франция, Италия, Венгрия, Кавказ.

Рамбоусек указывает этот вид для Варны, где он собирал его по морскому берегу (Тоже и Апфельбек).

35. *Amblystomus niger* Heer.

Распространение: южная Европа, Средиземное море.

По Рамбоусеку этот вид был найден Райзером в Варне по морскому берегу.

Gen. *Daptus* Fisch.

36. *Daptus vittatus* Gebl. (Det. S. Panin)

Этот вид, встречающийся в Южной Франции, Далмации и Южной России, Рамбоусек не приводит в своем списке болгарских жукелиц.

Мы имеем 6 экземпляров этого вида, найденных в Варне, а именно: 4 экз. — 9. VIII. 947 — солончаки на восточном берегу Варненского озера, 1 экз. — 30. V. 947 — там же (Кар-

ножицкий) и 1 экз. в районе Аспарухова вала. 5. VII. 942 (Выходцевский).

Все мои экземпляры были найдены в земле, по солончакам; экземпляры, найденные 9. VIII. 947 на глубине 10—15 см, еще не были вполне окрашенными, так как только что вылупились из куколок.

Subfam. Harpalinae

Gen. *Acinopus* Dej.

37. *Acinopus amorphilus* Dej.

По Райттеру все виды этого рода относятся к числу галобионтов, живущих по сухим солончакам, в вырываемых ими отвесных ходах принадлежат к группе Арало-каспийских видов. Вид *Ac. amorphilus* распространен в южной части Европ. СССР, по Кавказу, Балканскому полуострову, по Прикаспийским областям, Венгрии.

Для Болгарии Рамбоусек дает следующие местонахождения: Варна, Бургас, Сливен.

38. *Acinopus picipes* Ol.

Общее распространение: Южная Европа, Каспийская область.

В Болгарии его собирали в Бургасе — Рамбоусек, Райзер и Иоакимов.

Кроме того он был найден и внутри страны — в Разграде, между Варной и Рушуком (Русе).

39. *Acinopus megacephalus* Rossi

Общее распространение: Южная Европа, Каспийская область.

Рамбоусек находил этот вид в Бургасе, под камнями

Gen. *Ophonus* Steph.

40. *Ophonus cephalotes* Fairm.

Общее распространение: южная Франция, С. Италия, Тюрингия, Нассау, Чехия, Венгрия, Румыния, южная Болгария, Сарепта.

Для Румынии этот вид приводится в экологическо-зоо-географическом исследовании Кнехтеля и Паница; здесь он был найден в районе Арада и Силистры, при чем авторы указывают на нахождение этого вида по солончаковым почвам.

В Болгарии Рамбоусек дает местонахождение этого вида — София.

Gen. *Harpalus* Latreille41. *Harpalus melancholicus* Dej.

Кнехтель и Панин дают следующее распространение этого вида: Швеция, Вост. Пруссия, Дания, Англия, Испания, Греция, о-в Корфу, Смирна, Малая Азия, Персия, б. Киевская губерния, б. Астраханская губерния; эти авторы считают, что биотопом этого вида являются морские берега.

В Румынии он был найден во многих местах, особенно в Добрудже, но все его местонахождения связаны с солончоватыми почвами. Случаи нахождения этого вида в Бессарабии, вне зон солончаков, — они приписывают поднятию этого вида по долинам впадающих в море рек и по их притокам.

Рамбоусек не приводит этого вида в списках болгарских жуков, но так как Панин находил его в Экрене (а кроме того он известен и из Мангалии и Текир-Гела), то он должен быть внесен в список галофильных видов болгарского побережья в его нынешних границах.

42. *Harpalus stierlini* Poncy (= *rumelicum* Apt.)

Эндемичный галофильный вид Балканского полуострова, известный до сих пор из Истрии, Болгарии и Румынии.

В Румынии он найден в Браиле, при озере Сассык, озере Сарат и др.

В Болгарии Рамбоусек отмечает нахождение экземпляров этого вида в Добрудже и Бургасе.

Gen. *Acupalpus* Dej.43. *Acupalpus elegans* Dej. и ab. *ephippium* Dej.

Галобионтный вид, живущий как по морским берегам, так и по берегам внутренних солоноватоводных бассейнов и по солончакам. Распространение: Балтийское море (Латвия), Дания, Германия, Голландия, Бельт, Англия, Франция, Испания, берега Средиземного моря, Каспийское море, по солончакам южной части СССР до Урала.

Ленгеркен не указывает на нахождение этого вида по берегам Черного моря, но Рамбоусек указывает, что экземпляры типичной формы этого вида были собираемы еще в 1875 году Крупером (Krieger) между Айтосом и Ямболом, в юго-восточной Болгарии; южно-европейская форма ab. *ephippium* Dej была найдена самим Рамбоусеком в Варне.

Этот вид встречается в Болгарии редко; в сборах МБС находятся только 5 экземпляров этого вида: 1 экз. типичной формы *elegans elegans* Dej. из Русского села у Варны с да-

той 13. IV. 943, берег озера, детрит (Карножицкий); *ab. ephippium* Dej — 3 экз. в осоковой трухе, 23. III. 947 на южном берегу канала. — Варна. (Карножицкий); 3 экз. из Бургаса, на соляных промыслах, 1. V. 948 (Карножицкий).

Gen. *Dichirotrichus* Duv.

44. *Dichirotrichus obsoletus* Dej. (Det. S. Panin)

Этот галобийный вид, распространенный в Средней и южной Европе по солончакам и морским побережьям от Швеции и Бельгии до Испании и Португалии, в Средиземном море — по всем берегам, на Канарских островах, Каспийском море, Зап. Сибиря и Туркестане, включен в список болгарских жуужелиц Рамбоусеком из Тырново-Сеймена на южном берегу р. Марицы.

Весьма распространен по всему болгарскому побережью от Варны до Бургаса, по более сухим солончаковым почвам вне эвриторальной зоны. Живет сообществами в вырывающихся им горизонтальных ходах под камнями, глыбами сухой земли, под сухим коровьим навозом.

Вылупление жука из куколок происходит во второй половине мая. 25. V. 947, по илистым, но высохшим, солончакам у западного устья канала в Варне были найдены куколки и только что вылупившиеся imago на глубине 10—15 см.

В коллекции МБС сохраняются следующие 88 экземпляров этого вида: с северной части побережья: 1 экз. 25. V. 947 — на берегу канала — только что вылупившиеся imago, в земле, на глубине 10—15 см. 3 экз. — под камнями при устье канала у озера — Варна, 14. VI. 947 (Карножицкий). 17 экз. там же под камнями и комьями земли, 4. IX. 944, 23. IX. 947 и 4. X. 944 (Карножицкий); 55 экз. под сухим коровьим навозом на берегу Варненского озера у Русского села — 22. X. 944 (Карножицкий).

С южной части побережья: 10 экз. — Бургас, собранных по Соляным промыслам под камнями и комьями земли 2. V. 948; 2 экз. — Поморие, Соляные промыслы, 3. V. 948 (Карножицкий).

Subfam. *Anisodactylini*

Gen. *Anisodactylus* Dej.

45. *Anisodactylus poeciloides* Steph.

Распространение: морские берега и солончаки Средней и южной Европы все берега Средиземного моря, в Африке — Алжир, Тунис до Сахары; Балканский полуостров.

Ленгеркен отмечает нахождение этого вида на берегах Черного моря в Румынии (по Якобсену).

Рамбоусек не приводит этот вид в списках болгарских жуужелиц. На болгарском побережье этот вид, видимо, очень редок.

В сборах МБС сохраняется только один экземпляр этого вида из Варны, найденный 10. VII. 948 (Карножицкий) на берегу солоноватой лужи у восточного берега Варненского озера.

Subfam. Amarinae

Gen. *Amara* Bonelli

46. *Amara convexiuscula* Mtsch.

Распространение: по морским берегам и по внутренним солоноватоводным бассейнам и солончакам; от Каттегата и Скагеррака, по берегам Северного Немецкого моря; по Атлантическим берегам Франции, по внутренним солончакам Германии, сев. и средней Франции, Венгрии, Румынии (Трансильвания); по средней и южной России через всю Сибирь до Забайкалья (Вост. берег Байкала), Джунгарии и Ферганы.

На берегах Средиземного моря с достоверностью не найден. Нахождение его в Италии (по Якобсену) Ленгеркен берет под сомнение.

Для болгарского берега этот вид указывается Ленгеркеном по Якобсену.

Рамбоусек не упоминает этот вид для Болгарии. Нахождение этого вида в Болгарии стоит под вопросом и нуждается в проверке.

Subfam. Lebiinae

Gen. *Polystichus* Bonelli

47. *Polystichus connexus* Geoffr

Вид распространенный в южной части Европы — Германии, южн. Франции, Испании, Италии, Южн. России.

Рамбоусек находил его в Бургасе, в песке, под морской травой (март — апрель); известен еще в Болгарии из Софии (Недялков) и Люлин планины (около Софии — Райзер).

В коллекции МБС имеется только один экземпляр этого вида, найденный у устья р. Камчи, 12. V. 948, Валкановым.

По Райттеру этот вид является галофильным¹.

¹ *Agonum atratum* Dftsch. — галоблионтный вид, широко распространенный в южной и Средней Европе до Сибири — может быть найден и на болгарском побережье.

Dytiscidae

Gen. *Coelambus* Thoms.48. *Coelambus parallelogrammus* Ahr. и var *lernaeus* Schaum.

Галофильный вид с широким распространением по всей Европе: от южной Норвегии—берегов Каттегата и Скагеррака, по берегам Северного Немецкого моря, Франции, Испании, Ср. и Южн. Англии (в Шотландии не найден), берегов Средиземного моря, на восток до Закаспия.

Встречается в приморских солоноватых водах, устьях рек, в бухтах, в пресных и солоноватоводных внутренних бассейнах.

Var. lernaeus Schaum. — встречается в Греции и Испании, но Рамбоусек находил его и в Болгарии.

Для типичной формы Рамбоусек дает местонахождения — Варна для побережья и Ихтиман внутри страны.

Для *v. lernaeus* — Бургас, Атанасовское озеро, Варна.

49. *Coelambus pallidulus* Aubé

Галлофил с Средиземноморским ареалом: Франция, Сицилия, Крым, Кавказ. Для Болгарии оповещен Апфельбеком из Бургаса (морской берег). Рамбоусек его не находил и ввел его в свой список на основании, указаний Апфельбека

Gen. *Hydroporus* Chair.50. *Hydroporus jonicus* Mill.

Эндемичный Балканский вид с недостаточно хорошо известным ареалом и экологическими данными; до сих пор был находим только в Греции и Южной Болгарии.

В Болгарии Рамбоусек находил его в Пловдиве, в Бургасе и в сильно-соленом Атанасовском озере. Последних два пункта дают основание полагать, что этот вид является галофилом.

II. POLYPHAGA

Staphylinidae

Gen. *Omalium* Thoms.51. *Omalium impar* Thoms. (Det. M. Al. Jenistea)

В нашей коллекции сохраняется три экземпляра этого средиземноморского вида, собранных в гниющих водорослях Балкановым 22. X. 944 у с. Галата на южном берегу Варненского залива.

Gen. Trogophloeus Mannh.**52. Trogophloeus galophilus Kiesw.**

Распространение: морские берега и внутренние солоноватоводные бассейны и солончаки Южн. Швеции, Южн. Англии, Дании, Германии, Вост. Пруссии, Голландии, Франции, северные и южные берега Средиземного моря, Черноморские берега, Кавказ, Закаспий.

На берегах Черного моря Ленгеркен отмечает этот вид с берегов Кавказа.

В сборах М. Б. Станции имеются следующие экземпляры этого вида: 4 экз. — Варна, солончаки, 8. X. 944, 27. VII. 944, 2. X. 944 и 23. III. 944 (Карножицкий); 2 экз. — Звезда, 8. IX. 944 (Карножицкий).

Gen. Bledius Mannh.**53. Bledius furcatus Oliv. и f. skrimschiri Curt.**

Галобионтный вид, широко распространенный во всей Средней и Южной Европе, как по морским берегам, так — по берегам солоноватоводных внутренних бассейнов. Широко распространен по всему Средиземноморскому бассейну, по северо-Африканским берегам от Алжира и Марокко до Египта и Сирии; на восток распространен до нижнего течения Волги и по Кавказу.

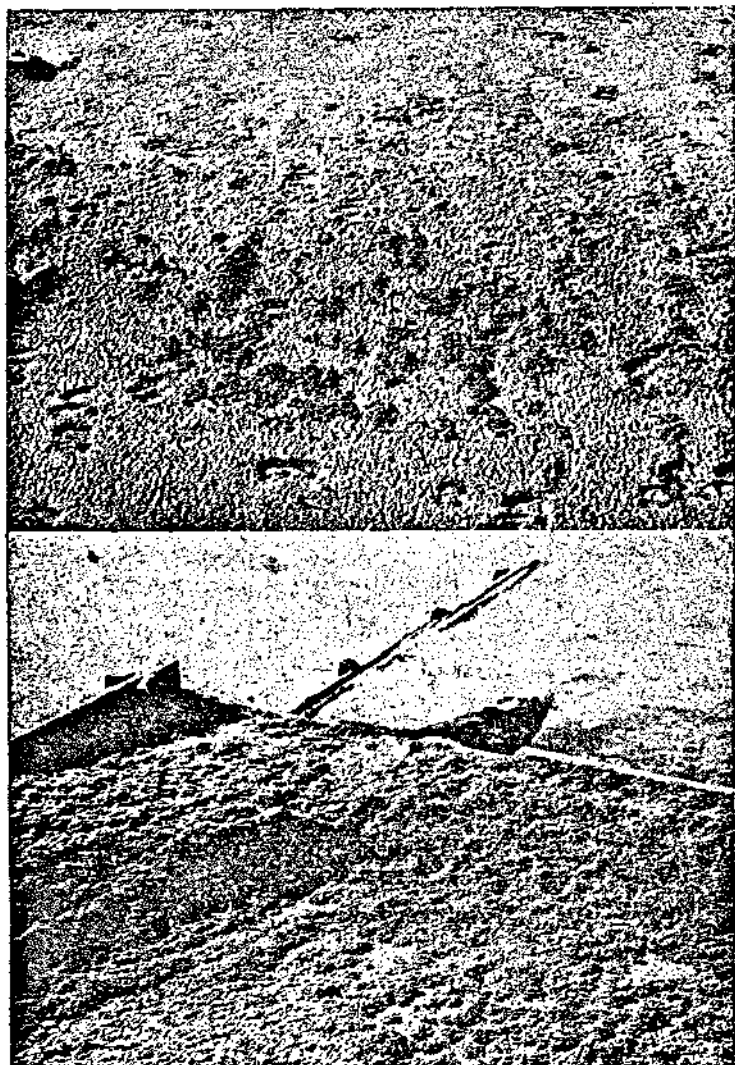
По берегам Черного моря был найден в Херсоне и в устье Днепра (по Ленгеркену)

На Болгарском побережье этот вид встречается в большом количестве по берегам Атанасовского озера в Бургасе и Большого Соленого озера при Поморие.

Известно, что различные виды рода *Bledius* соответственно привязаны к определенным типам прибрежных почв в зависимости от состава, зернистости, пористости, влажности, заселенности этих почв микроскопическими одноклеточными водорослями и т. д. Этот вид встречается по легким песчаным и супесчаным почвам соляных промыслов и песчано-илистым почвам побережий Бургасско — Поморийского района, явно избегая тяжелых глинистых почв, какие например развиты в районе Варны, в окрестностях которой он никогда не был найден. Мы имеем в нашей коллекции некоторое количество экземпляров этого вида и с берегов Егейского моря из района Кавалы; там он был найден по таким же почвам.

Из Черноморских экземпляров, сохраняемых в нашей коллекции, мы имеем: 10 экз. из Поморие, берега Большого Соленого озера, 25. VIII. 945 (Валканов и Иосифов); 31 экземпляр — оттуда-же, 2. V. 948 (Карножицкий) 6 экземпляров — оттуда-же, 27. VII. 948 (Карножицкий).

F. skrimschiri Curt — встречается вместе с основной формой ничем не различаясь по местонахождению и биотопу.



Фиг. 1.

Норки *В. furcatus* по соляным промыслам в Поморье (Ахиаало)

Фот. Ал. Валкянов
25. IV. 940

Мы имеем: 8 экз. с берегов Большого Соленого озера, 25. VIII. 945 (Валканов и Иосифов); 20 экз. оттуда-же — 2. V. 948 (Карножицкий). 2 экз. оттуда-же — 27. VII. 948 (Карножицкий).

Эту-же форму мы имеем и с берегов Егейского моря: 29 экз. основной формы и 32 экз. *f. skrimschiri* из с. Фенер собранных по берегам Соленого озера 14. XI. 942 Выходцевским. Разницы между нашими и эгейскими экземплярами нет никакой. Нахождение экземпляров этого вида в мае, июле, августе и ноябре, заставляет полагать, что мы имеем дело с несколькими генерациями, не менее двух.

54. *Bledius spectabilis* Kr.

Ленгеркен считает этот вид галобионтным, Шеерпельц (Scheerpeltz) только галофильным.

Широко распространен во всей Европе, по берегам Средиземного моря, в Малой Азии, по Кавказу, Туркестану и Персии.

По берегам Черного моря известен из Южной России и с Кавказа. Является самым распространенным видом из рода *Bledius* по болгарскому побережью: В Варне он весьма обыкновенен, предпочитая тяжелые илистые почвы, непременно влажные, иногда даже просто грязь, — всегда почти в непосредственной близости к воде, особенно по берегам солоноватых луж. Реже встречается по заросшим участкам солончаков, предпочитая открытые, прогреваемые солнцем, места. Сильный местами запах сероводорода, особенно в наиболее низких и сильнее заболоченных местах Варненских солончаков, несколько ему не препятствует селиться там. Безпрерывно меняет мест своих обитаний, непрерывно двигаясь за линией усыхающих луж, и местами сплошь покрывает поверхность обитаемой им площади кучками земли, выброшенной им и его личинками из норок. Норки его — вертикальные трубки, идущие до глубины 30—35 см., до подстилающего чернозем варненских солончаков слоя крупно-зернистого песка с ракушечником, но никогда не входящие в этот слой. Днем он скрывается в своих ходах, но ночью выходит из них и тогда появляется массами на электрических фонарях в прибрежных частях города, по фонарям на мосту через канал и т. д. Так 24. VI. 947 в кабинете здания М. Б. Станции, расположенном на берегу моря, Валканов собрал за вечер около 200 экземпляров этого вида, явившихся на свет электрической лампы, при чем это была только небольшая часть всего роя.

Массовое его появление начинается обыкновенно в первой декаде июня, и в таком количестве он встречается до поздней осени. В меньшем количестве, но все-же есть он и весной; видимо генерации этого вида не разграничены строго.

и перебиваются одна в другую и взрослые особи, а также и личинки этого вида, находятся в природе почти в течении всего теплого сезона.

Перезимовывает этот вид откочевывая на более сухие, возвышенные, песчаные, не заливаемые зимними дождями, места тех-же солончаков, редко заросшие осокой. Здесь, чаще всего под корнями редкорастущей осоки, он и залегает на зимовку, в песке, на глубине до 35 см. В этом положении я нашел его 16. XI. 947 г. у входа морского канала в озеро, на песчаных кочках, поросших осокой, в нескольких шагах от имеющегося здесь солоноватого болотца, по берегам которого он встречался в изобилии все лето.

В коллекции М. Б. Станции сохраняются следующие экземпляры этого вида:

1 экз. — берег морского канала — Варна, в составе зимнего биоценоза, 22. III. 947; 47 экз. с берегов того-же канала, 14. VI. 947 и 10. VI. 948 (Карножицкий); 10 экз. — Здание М. Б. Станции, на свет, 24. VI. 947 (Валканов); 59 экз. — Русское село и Аспарухов вал. 5. VII и 7. VII. 942 (Выходцевский); 1 экз. — Варна, 31. VII. 942 (Валканов); 2 экз. — Узун-Кум, 8. VIII. 942 и 15. IX. 944 (Валканов); 1 экз. — Звездица, 8. IX. 944 (Карножицкий).

С южного побережья: 28 экз. Бургас, Соляные промыслы, в редких зарослях *Salicornia*, 1. V. 948; 1 экз. — Атанасовское озеро, Бургас, 27. VII. 948, 3 экз. — озеро Вая-Кей, Бургас, 27. VIII. 948 (Карножицкий); 8 экз. Соляные промыслы, Поморие, 2. V. 948 (Карножицкий).

В Бургасе и Поморие он встречается гораздо реже, чем в Варне, обыкновенно в сообществе с *Bl. furcatus*, но и тут он предпочитает тяжелые илистые почвы, встречающиеся в этом районе.

55. *Bledius unicoloris* Germ.

Галобиионтный вид с широким распространением по морским берегам и внутренним солоноватоводным бассейнам от Вост. Пруссии, по всему Атлантическому побережью Европы, по всем берегам Средиземного моря, по берегам Красного моря до Эритреи, по Кавказу и Каспийскому морю.

Ленгеркен не приводит местонахождений этого вида на берегах Черного моря; Шеерпельц не дает его в списках болгарских *Staphylinidae*, собиравшихся Шубертом в районе Варны.

Встречается очень редко, всегда в сообществе с двумя предыдущими видами.

Мы имеем 13 экз. этого вида: 3 экз. — Варна, по дну высохшего протока у канала, 30. V. 947 (Карножицкий); 1 экз. — у канала, в солончаковой грязи, 10. VI. 948 (Карно-

жицкий); 2 экз. там-же, 16. VII. 948 и 1 экз.—27. VI. 948 (Паспалеев и Киселов); 1 экз. — Поморие, Соляные промыслы, 2. V. 948 (Карножицкий); 3 экз. — Поморие, по берегу Большого Соленого озера, у самой воды, 3. V. 948 (Карножицкий).¹

Gen. *Cafius* Curtis

56. *Cafius xantholoma* Gr.

Чрезвычайно распространенный по морским берегам Европы вид. Никогда не встречается по внутренним солоноватоводным бассейнам. Распространение: от Исландии (Рейкиявик), Оркнейских островов и Норвегии (Тронтгейм), на юг и запад по всему Атлантическому побережью Европы, всему Средиземноморью, включая северную Африку и по Черному морю, с берегов которого Ленгеркен приводит его местонахождение — Херсон (по Якобсону).

Весьма обыкновенен по всему протяжению болгарского побережья, и встречается чаще всего небольшими, 10—20 штук, сообществами в гниющих водорослях у самого берега, под камнями, лежащими у самой воды и даже омываемых ею и т. д.

Никогда не встречается в отдалении от морского берега; часто встречается в сообществе с *Cafius filum*, *sericeum* и *Cercyon arenarius*. Чаще встречается в осенние месяцы.

В коллекции М. Б. Станции сохраняются: 13 экз. из с. Галата, на южном берегу Варненского залива, 22. X. 944 (Валканов); 1 экз. — Шабла, берег моря, 14. X. 944 (Выходцевский); 2 экз. — Варна, 22. VIII. 944 (Валканов); 6 экз. — Варна, 29. VIII. 944 (Валканов); 3 экз. — Варна, берег озера, 4. X. 947 (Карножицкий); 11 экз. — Варна, 24. IX. 944 (Валканов); 24 экз.—29. IX. 944 (Выходцевский); 14 экз. — Варна, 29. IX. 944 (Валканов); 5 экз. — Звезда, 8. IX. 944 (Выходцевский); 5 экз. — Месемврия, 26. VIII. 945 (Выходцевский).

57. *Cafius sericeus* Holme (det. M. Al. Jenistea)

Общее распространение исключительно по берегам морей почти всей Европы, исключая высокий север; на юге ареал этого вида охватывает европейские берега Средиземного моря

¹ *Bledius bicornis* Germ. Распространен в Европе, по бассейну Средиземного моря; на восток—до Туркестана и Бухары; не найден еще на болгарском побережье, но найден в Греции и внутренней Румынии.

Bl. tricornis Hbst с чрезвычайно широким распространением в Палеарктике — от европейских берегов Ледовитого океана до Китая, найден по берегам Черного моря в Херсоне и на Кавказе.

Весьма вероятно, что он будет найден и по болгарскому побережью.

и побережье Северной Африки, простираясь на юг до Мадагаскара и Австралии.

Встречается по берегам в выкинутых влажных водорослях и под камнями, лежащими у воды, часто вместе с *Caf. xantholoma* и *C. filum*. В коллекции М. Б. Станции сохраняются 16 экз. этого вида: 6 экз. из с. Галата, на южном берегу Варненского залива, в гниющих водорослях, вместе с *Cafius xantholoma*, 22. X. 944 (Валканов); 7 экз. с восточного берега Варненского озера, под камнями у самой воды, тоже вместе с *C. xantholoma*, 22. X. 947 (Карножицкий): 1 экз. — Варна, 21. IX. 944 (Валканов); 2 экз. — Месемврия, 12. VII. 945 (Иосифов).

58. *Cafius filum* Kiew. (det. M. Al. Jenistea)

Описан с побережья Адриатического моря, как подвид предыдущего вида. Ленгеркен считает его подвидом *Caf. sericeus*, Райттер — тоже; Шеерпельц, который упоминает его в числе видов *Staphylinidae* найденных Шубертом в Болгарии, считает его самостоятельным видом. Еништи в его письме ко мне, в котором он сообщает результаты произведенной им проверки моих экземпляров этого вида, так же приводит эту форму как самостоятельный вид.

В коллекции М. Б. Станции сохраняется 18 экземпляров этого вида, а именно: 13 экземпляров, найденных 4. IX. 947 по восточному берегу Варненского озера под довольно большим камнем, лежащим у самой воды; вместе с этим видом было найдено и несколько экземпляров *Caf. xantholoma* (Карножицкий); 2 экз. из Звездицы на южном берегу Варненского озера (Валканов) и 3 экз. с морского берега — Варна, 19. VI. 948 (Паспалеев и Киселов).

59. *Cafius (Orthidus) cribratus* Er. (det. M. Al. Jenistea)

Средиземноморский галобионт, достигающий в своем распространении на запад Атлантических берегов Франции.

Мы имеем только 3 экземпляра этого вида с черноморских берегов Болгарии, а именно: 1 экз. — Звездица — 4. IX. 944 (Валканов) и по одному экземпляру 9. XII. 942 и 9. I. 943 из Варненских солончаков на берегу канала, из зарослей осоки по заливаемым районам (Карножицкий)¹.

¹ *Philonthuss salinus* Klesw распространенный в Средней и Южной Европе и Средиземноморской области, в южной части Европ. СССР, на Кавказе, Турции и Сирии — известен с берегов Черного моря из пределов СССР и Румынии. Вероятно будет найден и на болгарском побережье.

Heterotops linotata Grav, распространенный от Сев. Европы до Африки, найден на берегах Черного моря в пределах СССР, Турции и Греции. Вероятно будет найден и в Болгарии; то же относится и *Het. sericans* Muls et Rey. В Румынии был найден и *Phytosus spinifer* Curt, распространенный в сев., средней и южной Европе.

Gen. *Atheta* Thoms.60. *Atheta triangularis* Kr.

Широко распространенный галофильный вид, встречающийся почти во всей Европе, от Шотландии до Средиземного моря и сев. Африки. Известен также из Сев. и Средней Америки и с Антильских островов.

На Черноморском берегу болгарского побережья этот вид найден Шубертами — отцом и сыном, в Варне (Шеерпельц).

Обитает в выброшенных морем водорослях, питаясь трупами мелких морских организмов.¹

Gen. *Ocalea* Er.61. *Ocalea ruficollis* Epplich

Этот мало-известный галофильный вид, описан из Варны в 1937 году Шеерпельцем на основании материалов, собранных Шубертом и его сыном, впервые для берегов Черного моря и для восточной половины Балканского полуострова.

Этот вид был известен до сих пор только из Алжира и отдельных мест западной половины Балканского полуострова.

Шубертами здесь было собрано 6 экземпляров, по берегам Варненского озера. Вид этот встречается в прибрежном детрите и водорослях, выброшенных на берег и т. д. и предпочитает берега слабо-солончатых бассейнов.

Pselaphidae

Gen. *Reichenbachia* Leach.(Subgen *Brachygluta* Thoms.)62. *Reichenbachia schueppell* Aubé (det. S. Panin)

Этот галофильный средиземноморский вид встречается в чрезвычайно большом количестве по солончакам около Варны, составляя количественно около 50% всего зимнего биоценоза. Гораздо реже он в Анхвало (Поморие) и Бургасе. Явно предпочитает тяжелые илистые почвы, с зарослями *Salicornia* и осок, где живет вместе с *Anthicus humilis* на довольно влажных, но не мокрых местах.

По открытым местам встречается в глубоких трещинах полу-просохших солончаков, но здесь он гораздо реже. На

¹ Из других видов рода *Atheta* у нас могут быть найдены: *Ath. meridionalis* Muls et Rey, распространена от Швеции до Закавказья, найдена в Греции; *Ath. flavipes* Thoms. — Атлантическое побережье Европы и Средиземное море — известна из Греции; *Ath. puncticeps* Thoms. — Швеция, Германия, Англия, Южн. Франция, Италия, Сицилия; из соседних стран — Турция и Греция.

супесчаном-илистых почвах Бургасско-Поморийского побережья он встречается значительно реже и то только по тем участкам, где имеются более тяжелые почвы. На песках, хотя бы и очень влажных, — не встречается совсем.

Встречается круглый год, к зиме собирается в очень больших количествах в зарослях осоки по более сухим местам, где и перезимовывает под обломками прошлогодних стеблей. По очень влажным местам не встречается ни зимой, ни летом.

В коллекции МБС сохраняется 122 экз. этого вида: 108 экз. в зарослях осоки у канала — Варна, в составе зимнего биоценоза, 23. III. 948 (Карножицкий); 10 экз. там-же, 19. IV. 947 (Карножицкий); 1 экз. — Русское село, 13. IV. 947; 2 экз. — солончаки у Варны, 26. IX. 947; 1 экз. — Поморие, 2. V. 948 (Карножицкий).

Ptiliidae

(Trichopterygidae)

Gen. Ptenidium Er.

63. *Ptenidium punctatum* Gyll. (Rev. S. Panin)

Этот галобионтный вид был найден А. Валкановым и М. Иосифовым в Несеборе (Месемврия) в гниющих морских водорослях на берегу, в количестве 12 экземпляров, 4 экз. 15. VIII. 945 и 8 экз. 20. VIII. 945.

Для берегов Черного моря он отмечен из Крыма (Ленгеркен по Якобсону).

Распространен по Атлантическим берегам Европы в восточной их половине (с побережья Франции неизвестен), и по Средиземноморскому бассейну — Франция, Корсика, Италия, Турция.

Gen. Actidium Matth.

64. *Actidium coarctatum* Halld.

Распространение: берега Дании, Германии, В. Пруссии, Швеции, Англии, Ирландского моря, Франции, Испании; в Средиземном море — Франция, Италия, Сардиния, Сицилия, Греция, Египет. Галобионтный вид, встречающийся исключительно по морским берегам.

15 экз. Этого вида я собрал 3. V. 948 в Поморие, на западном берегу Большого Соленого озера, во влажном битом ракушечнике, у самого берега.

При просыхании обломков раковинок рассыпанных для этого по сухим доскам или по листу бумаги, эти жучки, едва

заметные простым глазом, начинают выползать из ракушечника.

Ленгеркен отмечает, что этот вид встречается по атлантическим берегам Европы всегда в сообществе с *Actinopteryx fuscicola* Allib.¹

Hysteridae

Gen. Saprinus Er.

65. *Saprinus (Pachylopus) dimidiatus* Ill. (Det. S. Panin)

Этот средиземноморский галобионтный вид Рамбоусек собирал в Бургасе. Пфеффер (Pfeffer) собирал его в Варне. Этот вид приводится в списке болгарских жуков сем. Hysteridae Лаблера (Labler). Для Румынии, в работе Кнехтеля и Панина, этот вид не отмечен.

Мы имеем 56 экземпляров этого вида, а именно: 36 экз. — Узун-Кум, по пескам, 6. IX. 945 (Иосифов); 3 экз. — Варна, на берегу моря, по мертвой чайке, 1. VI. 944 (Карножицкий); 12 экз. — Варна, на берегу, по трупку выброшенного морем дельфина, вместе со множеством *Saprinus deterius* Illg., *chalcites* H. и *rugifrons* Payk (Карножицкий); 5 экз. — Варна, берег моря, 26. VII. 948 (Паспалеев и Киселов).

Gen. Acritus Lec.

66. *Acritus punctum* Aubé. (Det. S. Panin)

Ареал этого вида видимо лежит в Средиземноморской области, но изредка этот вид встречается и в Средней Европе, доходя до Атлантических берегов Германии, Голландии, Франции и южных берегов Англии. Ленгеркен приводит этот вид для черноморских берегов Румынии.

Для Болгарии этот вид приводится Лаблером в его списке болгарских жуков карапузиков. Рамбоусек находил его в Бургасе, Dr Маџан — там же.²

¹ *Actinopteryx fuscicola* Allib. По берегам Черного моря этот вид был найден в Крыму. Из соседних с Болгарией стран его находили в Греции, на Крите и в Турции.

Распространен он чрезвычайно широко — от Швеции до Средиземного моря, и далее по берегам Индийского океана до Австралии; по берегам Тихого океана до Индонезии. Водится исключительно по берегам морей. Принимая во внимание его распространение, находки, уже сделанные по Черному морю и в соседних с Болгарией странах, а также то обстоятельство, что этот вид встречается вместе с *Act. coarctatum* можно почти с полной уверенностью сказать, что этот вид был найден и на болгарском побережье.

² *Hister praetermissus* Payk — упоминается Кнехтелем и Паниным для Румынии, при чем в качестве биотопа даются солончаковые почвы. Кроме Румынии он был найден в Сербии и Далмации.

Hydrophiliidae

Gen. *Ochtebius* Leach¹67. *Ochtebius nanus* Steph.

Этот вид Ленгеркен с большим колебанием относит к галофилам, подозревая в нем просто галоксенный вид. Распространен он в Западной Европе, во всем Средиземноморье и доходит на север до берегов Голландии и Средней Англии.

Этот вид я нашел в большом количестве в солоноватых лужах, образовавшихся после дождей по берегам Варненского озера и морского канала, где, в массе пышно развившихся нитчатых водорослей этот вид нашел оптимальные условия для своего обитания. Соленость этих луж колебалась от 15‰ до 23‰. Соседние лужи с соленостью от 3 до 8‰ им не заселялись. Не заселялись им и те из луж, в которых не развились нитчатые водоросли.

Потревоженные в зарослях этих водорослей, жучки в большом количестве всплывали кверху и опрокинувшись брюшком вверх „шли“ спиной вниз, по нижней стороне водного зеркала, пользуясь пленкой водяного натяжения, до первого участка достигающих поверхности воды водорослей, где сейчас же забирались в них. В коллекции М. Б. Станции имеется 98 экземпляров этого вида.

96 экз. — Варна, в лужах у канала и озера, 26. VI. 10 и 15. VII. 948 (Карножицкий); 2 экз. — там-же, 17. VII. 948 (Паспалеев и Киселов).¹

68. *Ochtebius marinus* Payk

Широко-распространенный в Европе галофильный вид. Ареал его охватывает всю Среднюю и южную Европу, на север простирается до Ботнического залива и Белого моря, на восток — до Закаспия — на юг до европейских берегов Средиземного моря. В сев. Африке его не находили. Широко распространен и во внутренних солоноватоводных бассейнах, встречается и в пресных водах. Предпочитает хорошо прогреваемые мелководные бассейны.

Мы имеем экземпляры этого вида из: Бургаса-Атанас-Кей, 26 экз., 23. VII. 949, в зарослях нитчатых водорослей, и Вая-Кей — 4 экз. 27. VII. 948, под ковром водорослей, на берегу; из Варны — 2 экз., 26. VI 948, (Карножицкий); 3

¹ Из рода *Helephorus* в Средиземноморской области встречаются *H. alternans* Gépé и *H. mulsanti* Rye, которые может быть будут найдены и по болгарскому побережью.

экз.—15. 17 и 24. VII. 948 (Паспалеев и Киселов); в Варя-
он собран вместе с предыдущим видом.¹

Gen. *Berosus* Leach.

69. *Berosus spinosus* Stew. (Rev. S. Panin)

Галобионт с распространением в сев., средней и южной Европе, на юге достигает Египта, на восток доходит до Фер-
ганы.

На берегах Черного моря известен из Херсона, с Кубани,
на Азовском море, с устьев Дона.

В коллекциях МБС сохраняется 37 экз. этого вида;

31 экз.—в солоноватом болотце у входа Морского канала
в Варненское озеро, 5. VII. 942 (Выходцевский); 2 экз.—
в Варненском озере у Русского села, 3. IX. 942 (Выходцев-
ский); 2 экз.—в русле старого канала, между морем и Вар-
ненским озером, 12. VII. 942 (Выходцевский); 1 экз.—у
Русского села, в гниющих водорослях, 8. VIII. 942 (Валканов);
1 экз.—Варна, в лужах по солончакам, 12. VII. 944 (Карное
жицкий).

Gen. *Paracymus* Thoms.

70. *Paracymus aeneus* Germ. (Rev. S. Panin)

Галобионтный вид, широко-распространенный по всей
Европе, от южной Швеции до Сев. Африканских берегов, Кав-
каза и Закаспия.

Для берегов Черного моря Ленгеркен дает его ме-
стонахождение — Кубань.

Широко распространен в прибрежных солоноватых и со-
леных водах болгарского побережья, предпочитая более соле-
ные воды, до совершенно насыщенных солью вод Поморийских
и Бургасских соляных промыслов, где я находил его даже в
водах, обитаемых рачком *Artemia salina*.

Обыкновенно встречается в сообществе с *Philydrus*
bicolor F., но гораздо реже. Особенно любит скопляться
обществами на нижней стороне плавающих в воде досок, ку-
сков дерева, на нижней стороне лежащих в воде или жидкой
грязи камней, а также в зарослях тины, в гниющих водоро-
слях, особенно в тихих бухточках, на мелководьях. Встречается
иногда и во влажной почве высохших луж, покрытых сверху

¹ Из других видов рода *Ochtebius* можно ожидать, что на Болга-
рском побережье будут найдены: *Ocht. viridis* Reut.—Ср. в Южн. Европа,
Средиземноморье, сев. Африка; найден на Балканском полуострове в Ист-
рии, Далмации, Югославии, Греции, Турции; *Ocht. punctatus* Steph.—Ср.
и южн. Европа, Алжир, Кавказ, Каспий, Китай, Тибет. Найден в Греции и
Турции; *Ocht. impressicollis* Lap.—Европа,—найден в Греции и Турции.

ковром высохших нитчатых водорослей, предохраняющих грязь от окончательного высыхания. В М. Б. Станции мы имеем 54 экземпляра этого вида: 5 экз.—Варна, в болотце у озера, 10. VI. 947 (Карножицкий); 1 экз.—Варна, лужа в солончаке, 9. VIII. 947 (Карножицкий); 1 экз.—в гниющих водорослях у с. Езерово, северный берег Варненского озера, 10. VIII. 947; 1 экз.—Варна, 2. IX. 943 (Валканов); 2 экз.—Звездица, южный берег Варненского озера, 8. X. 944 (Выходцевский). 1 экз.—Бургас, Соляные промыслы, и 1 экз.—Поморие — 1. V. 948 (Карножицкий); 12 экз.—Поморие, Соляные промыслы, на нижней стороне плавающих досок, 2. V. 948 (Карножицкий); 26 экз.—Поморие, Большое Соленое озеро, на нижней стороне плавающих досок, 3. V. 948 (Карножицкий); 1 экз.—там-же, 27. VII. 947 (Карножицкий).

Gen. *Philydrus* Thoms.

71. *Philydrus bicolor* F. (Rev. S. Panin)

Галофил, широко-распространенный в Европе, от берегов Белого моря до северных Африканских берегов; на восток доходит до Туркестана.

Для Черного моря Ленгеркен его приводит с Черноморских берегов СССР.

Встречается по болгарскому побережью вместе с предыдущим видом, но гораздо чаще его. Попадаетея и в слабо-соленых водах, куда предыдущий вид не заходит. Так-же как *R. aeneus* любит собираться на нижней стороне плавающих в воде предметов, кроме того массами встречается в прибитых к берегу, но находящихся в воде водорослях, особенно в тихих мелководных заливчиках; населяет и дождевые лужи с самым различным содержанием соли от 5‰ до 23‰, — при Варне; в Поморие я находил его в насыщенных солью водах соляных промыслов и везде одинаково часто.

При усыхании луж часто остается под ковром водорослей в грязи. Мы имеем 116 экземпляров этого вида с нашего черноморского побережья: 8 экз.—Варна, морской канал, 5. VIII. 942 (Выходцевский); 3 экз.—Русское село, 7. VIII. 942 (Выходцевский); 5 экз.—гниющие водоросли на берегу Варненского залива, 8. VIII. 942 (Валканов); 15 экз.—гниющие водоросли между Звездицей и городом, на южном берегу Варненского озера, 8. IX. 944 (Карножицкий); 2 экз.—в болотце у Варненского озера, 10. VI. 948 (Карножицкий); 1 экз.—там-же, 19. VII. 948 (Паспалеев и Киселов); 47 экз.—Бургас, Соляные промыслы, по нижней стороне плавающих досок, 1. V. 948 (Карножицкий); 2 экз.—Бургас, озеро Вая-Кей, 27. VII. 948 (Карножицкий); 33 экз.—Поморие, Большое Соленое озеро, на нижней стороне плавающих досок, 27. VII. 948 (Карножицкий).

Gen. *Laccobius* Erichson72. *Laccobius scutellaris* F.

Южно-европейский вид относящийся может быть только к эвригалинным видам, что характерно вообще для этого рода.

Один экземпляр этого вида оказался в сборах из сильно-соленых прибрежных луж в Созополе, произведенных Г. Хаджи Дечевым, в октябре 1948 года.

Gen. *Cercyon* Gyll.73. *Cercyon arenarius* Dej (det. M. Al. Jeniste a)

Этот средиземноморский галобионтный вид был найден А. Валкановым в Галате, на южном берегу Варненского залива, в гниющих водорослях, вместе с *Cafius xantholoma*, 22. X. 944 г. в количестве 23 экземпляров.

На южной половине болгарского побережья он найден опять таки Валкановым и Иосифовым 12. VIII. 945 в количестве 22 экземпляров — у Несебора (Месемврия) в гниющих же водорослях.

Все эти 55 экземпляров сохраняются в М. Б. Станции.

Coccinellidae

Gen. *Coccinella* L.74. *Coccinella 11-punctata* L.

Голарктический галофильный вид. Ареал охватывает всю Европу, Средиземноморскую область, Кавказ, Сирию, Месопотамию, Египет, Среднюю Азию, Китай, Тибет, Монголию, Тихоокеанские берега Северной Америки до Калифорнии

На Черном море этот вид известен из Крыма.

В коллекции МБС имеется только один экземпляр этого вида, найденный в Русском селе, 3. X. 943 (Карножицкий).

Heteroceridae

Gen. *Heterocerus* F.75. *Heterocerus parallelus* Kryn. (Det. S. Panin)

Этот средиземноморский вид встречается и по внутренним солончакам южной части Средней Европы.

По болгарскому побережью он часто встречается по берегам озер Атанас-Кей и Поморийского Большого Соленого озера. Встречается и по солончакам и болотам с солоноватой водой в районе г. Несебора (Месемврия).

Живет у самой воды, где роется в земле под выброшенными водорослями и в детрите. Выползает из своих ходов при утаптывании почвы над его норками. Встречается преимущественно в сообществах, одиночные экземпляры редки. Избегает чистопесчаных почв.

В районе северной половины болгарского побережья пока не найден.

В коллекции М. Б. Станции имеется 221 экземпляр этого вида: 52 ♂♂ и 55 ♀♀ — Поморие, берег Большого Соленого озера, 26. VIII. 945 (Валканов и Иосифов); 8 ♂♂ и 5 ♀♀ Несебор (Месемврия), 15. VIII. 945 (Валканов и Иосифов); 83 экз. — Поморие, берег Большого Соленого озера, 3. V. 948 и 3 экз. с восточного песчаного берега этого озера, 2. V. 948 (Карножицкий); 1 экз. — берег Атанасовского озера, Бургас, 27. VII. 948 (Карножицкий); 1 экз. — Бургас. Соляные промыслы, 1. V. 948 (Карножицкий). В сборах Карножицкого из Поморие и Бургаса всего 55 ♂♂ и 42 ♀♀. Некоторые из Поморийских экземпляров отличаются своей светлой окраской, вообще сильно варьирующей у этого вида.¹

Anthicidae

Gen. Anthicus Payk.

76. *Anthicus minutus* Laf.

Галофильный, а может быть только галоксенный вид, распространенный в Средиземноморье.

Встречается по прибрежным пескам, очень сильно варьирует в окраске.

Мы имеем следующие экземпляры этого вида:

21 экз. — Узун-Кум, севернее Варны, 16. IX. 944 (Валканов); 1 экз. — Варна, 29. IX. 944 (Выходцевский); 1 экз. — Звезда, 8. IX. 944 (Выходцевский); 3 экз. — Варна, 9. IX. 944 (Валканов).

77. *Anthicus humilis* Germ.

Этот галобионтный вид, распространенный по морским берегам и солончакам Европы, Азии и Африки, чрезвычайно распространен и по всему болгарскому побережью, при чем преобладает не типичная форма, а одноцветная темносерая, почти черная форма, которую к сожалению, мне не удалось определить точнее. Встречается по всем видам солончаков, как сухих, так и влажных, в зарослях *Salicornia*, в трещинах

¹ *Heterocerus flexuosus* Steph. Этот широко распространенный в Европе вид отмечен для Балканского полуострова из Далмации, Греции и Румынии. вполне возможно, что он будет найден и по болгарскому побережью.

земли по голым солончакам. Не встречается вовсе по пескам и сильно-песчаным почвам, — в Бургасе поэтому он реже чем в Варне; встречается почти круглый год, зимует в зарослях осок, составляя вместе с *Reichenbachia schüppeli* главную часть населения этого биоценоза.

Типичная форма встречается не каждый год, но когда встречается, то она так-же обыкновенна как и местная форма.

В коллекции М. Б. Станции содержится около 300 экземпляров этого вида, из них 50 экз. типичной формы, собранных мною на солончаках при Варне 19. VI. 1949 года. Остальные экземпляры происходят из Варны, Русского села, села Езерово (северном берегу Варненского озера), из Шабла, Поморие и Бургаса.

Tenebrionidae

Gen. *Phaleria* Latr.

78. *Phaleria cadaverina pontica* Sem., ab. *bimaculata* Hb. и ab. *insulana* Rey.

Псаммофильно-галобионтный вид встречающийся исключительно по морским берегам.

Распространение: Каттегат, Данциг, Померания, берега Немецкого и Ирландского морей, Англия, Франция, европейские берега Средиземного моря.

Живет в песке, питаясь падалью и разнообразными отбросами моря животного происхождения.

Образует множество локальных рас. Для Европейского побережья Атлантического океана известны формы *apicalis* Schud., *legei* Schn., *furcata* Schn., для берегов Черного моря — var. *pontica* Sem. Чрезвычайно варьирует в окраске, для черноморской расы характерна ab. *bimaculata* Hb.

На болгарском побережье этот вид распространен повсюду, где есть песок. Живет зарывшись в песок и часто бывает находим в большом количестве под падалью, оказавшейся на берегу, или выброшенной морем. П. Дренски в описании фауны песков побережья к северу от Варны указывает, что этот вид всегда сопровождает в количестве 1—2 экземпляров воронки личинок муравьиных львов, в особенности *Acanthoclis boetica*, — широко распространенного по приморским пескам. Он объясняет это своеобразным симбиозом — *Phal. cadaverina* уничтожает пищевые отбросы от трапезы личинок муравьиного льва.

Сборы М. Б. Станции в отношении этого вида довольно обширны и включают 186 экземпляров.

Внимательное рассмотрение наших материалов дает следующую картину: экземпляры с северной половины нашего побережья, за исключением небольшого количества экземпля-

ров с южных берегов Варненского озера, из Звездицы, — все принадлежат к типичной расе *cadaverina pontica* с часто, до 30%, встречающейся аб. *bimaculata* Нб. 10 экземпляров с Месемврийского побережья, покрытого светлыми песками, принадлежат к более светлой форме — аб. *insulana* Rey (det. S. Rapin) и среди них нет ни одного экземпляра аб. *bimaculata*; а только у двух экземпляров есть слабая, расплывающаяся тень по надкрыльям.

Совсем другую и очень определенную картину представляют 67 экземпляров с черных песков Поморийско — Бургасского района; все эти экземпляры в той или иной степени темнее основной формы, очень часто с темным налетом по надкрыльям. Некоторые экземпляры принимают темно-серый, почти свинцовый оттенок; 39 экземпляров принадлежат к аб. *bimaculata* (60%), но у всех, без исключения, темные точки чрезвычайно расширены, часто покрывают почти целые надкрылья и оставляют только небольшую коричневую полосу вдоль нижнего бортика надкрылий. 14 из этих 39 экземпляров являются образцами чрезвычайного меланизма, будучи почти совершенно черными.

Кроме того все эти экземпляры несколько мельче таковых-же с северного побережья, из района Варны и др. мест; особенно заметна эта разница на более темных экземплярах; почти такую-же картину дают и 11 экземпляров с берегов Варненского озера у Звездицы, где прибрежные пески имеют темный цвет, благодаря примеси иловатых частиц.

Ниже я даю сравнительную таблицу для этого биотипа; так как эта форма с черных бургасско-поморийских песков не может быть причислена к географической расе типа жорданов. Для этого она не удовлетворяет целому ряду условий: ее ареал не отделен от такового-же типичной черноморской формы, переходы встречаются везде, по всему побережью, никаких морфологических изменений заметить не удалось. Все указывает на то, что мы имеем дело с местным экотипом, образовавшимся на черных песках этой части побережья вследствие крайне развитой склонности этого вида к образованию цветных уклонений от основной формы.

Этот вид не принадлежит к числу подвижных видов и при медленных передвижениях особей этого вида по черному песку, желтая окраска делала-бы его очень заметной добычей врагов. Действие естественного отбора сказалось очень эффектно в этом районе с своеобразным экологическим фактором — необычным цветом субстрата.

Мы имеем следующие экземпляры: 1. С северной части побережья: 70 экз. типичной формы и 21 аб. *bimaculata* — Узун-Кум, 15. IX. 944 (Валканов); 3 экз. — Шабла, 22. IX. 942 (Валканов); 5 экз. — Варна, 31. V. 942 (Валканов); 5 экз. — Варна, 18. VII. и 9. IX. 944 (Валканов); 10 экз. — Звездица, южн. берег Варненского озера 4. X. 944 (Выход-

цевский). — II. С южной части побережья: 10 экз. из Месемврии, 15. VIII. 945 (Валканов и Иосифов) и 67 экз. из Поморие, 2. V. 947 (Карножицкий).

Сравнительная таблица

Phaleria cadaverina pontica Sem. и экотипа с черных песков Бургасско — Поморийского района

<i>Phal. cadaverina pontica</i> Sem.	экотип
Величина: 5,5—7 мм. довольно постоянная, варьирует мало. Окраска головы: темно-коричневая, темнее чем окраска элитр, у многих экземпляров очень темнокоричневая, иногда почти черная. Переднеспинка: окраска одинакова с окраской элитр. Щиток (scutellum): темнее основной окраски, но не бросается в глаза на общем фоне. Надкрылья: окраска — орехово-коричневая (цвет лесного ореха), у месемврийских экземпляров — охряно-коричневая; ab. <i>bimaculata</i> — с небольшими черными точками, составляет около 30% от общего количества. Меланических экземпляров нет. Пунктировка: в продольных бороздках пунктировка почти незаметна, расплывчатая, чуть глубже у переднего края бороздок, у основания элитр. Бороздки с неровными, как будто рваными краями. Усики — орехово-коричневые, цвета надкрылий. Ножки — как и усики. Распространение: берега Черного моря. Биотоп — лески.	5,5—7 мм.; более варьирует в размерах в сторону уменьшения; особенно темные экземпляры заметно мельче светлых, их размеры 5,5—6,5 У всех экземпляров голова черная. Тоже, но у наиболее темных экземпляров в центральной, наиболее возвышенной, части переднеспинки, появляется темная расплывчатая тень. Черный, часто блестящий: выделяется на фоне общей окраски гораздо сильнее, чем у типичной формы. Аспидно-коричневая, у некоторых экземпляров с темным свинцовым оттенком; ab. <i>bimaculata</i> — с очень большими темными пятнами, составляет 60% от общего количества. Около 25% всего количества составляют очень темные, меланические экземпляры. Пунктировка бороздок очень слабая, но заметная, особенно в верхней части, у основания надкрылий. Края бороздок более ровные. Усики — коричневые, цвета надкрылий. Ножки — как и усики. Район Бургас — Поморие. Черные магнетитовые пески.

Scarabaeidae**Subfam. Melolonthinae****Gen. Anoxia Lap.****79. Anoxia orientalis Kryn.**

Этот средиземноморский вид широко распространен по всему побережью Черного моря.

Для Болгарии он отмечен Дренским с Узун-Кумских прибрежных песков севернее Варны, но привязанность этого вида к засоленным песчаным почвам им не отмечена. Между тем С. И. Медведев в „Определителе Насекомых СССР“, изданном под редакцией Тарбинского и Плавильщикова прямо указывает биотоп этого вида — засоленные пески, что вполне отвечает действительности.

Этот жук встречается в большом количестве по всему побережью Болгарии там, где есть подходящие почвы — а именно засоленные пески, заросшие осоками. Летает он в конце июня и первой половине июля; при Варне он в это время весьма обыкновенен при берегах Варненского озера. Летает вечером, в сумерках, любит кружиться вокруг кустов осоки и вокруг отдельных высоких предметов — телеграфных столбов, свай, проходящих людей и т. п.

Мы имеем экземпляры этого вида из Варны, собранные 1. VII. 942 (Выходцевский) и 8. и 10. VII. 948 (Карножицкий).

Эта работа выполнена мною в Морской Биологической Станции в Варне при чрезвычайно благосклонном содействии во всех отношениях со стороны директора ее — товарища А. Валканова и при материальной помощи со стороны Болгарской Академии Наук, полученной благодаря неизменному ко мне вниманию Академика Ив. Буреш. Обоим этим лицам приношу мою глубокую сердечную благодарность.

СПИСОК

видов галобионтных и галофильных жуков черноморского побережья Болгарии

LIST

Of the halobiont and halophil beetles of Bulgarian Black-Sea Shores.

H — галобионты (halobiont); O — галофил (halophil)

	Название вида The name of species	Ареал Areal	Биотоп Biotope
1.O	<i>Cicindela hybrida rumelica</i> Apt.	Эндемик Болгарского побережья Endemic of Bulgarian shores	
2.O	<i>Cicindela circumdata</i> Dej.	Вост.-Средиземноморский East-Mediterranean	Открытые супесчаные солончаки. Open saltings with great portion of sand in the soil.
3.O	<i>Cicindela chitolenca</i> Fisch.	Понто-Каспийский. Ponto-Caspian.	Илистые солончаки Mud-saltings.
4.O	<i>Cicindela trisignata</i> Dej.	Эндемик Балк. Полуострова Endemic of Balkan Peninsula	Пески Sands.
5.O	<i>Cicindela lunulata nemoralis</i> Oliv.	Средиземноморский Mediterranean	По берегам, всюду On the shores, everywhere.
6.O	<i>Scarites terricola</i> Bon.	Средиземноморский Mediterranean	Влажный песок Wet sands.
7.O	<i>Scarites laevigatus</i> Fabr.	"	"
8.O	<i>Clivina ypsilon</i> Dej.	"	"

9?	<i>Dyschirius numidicus</i> Putz.		В биотопах рода <i>Bledius</i> In the biotops of gen. <i>Bledius</i>
10?	<i>Dyschirius caspius</i> Putz.	Понто-Каспийский Ponto-Caspian	"
11 ×	<i>Dyschirius chalcus</i> Er.	Евро-Сибирский Euro-sibirian	"
12 ×	<i>Dyschirius cylindricus</i> Dej.	Средиземноморский Mediterranean	"
13 ×	<i>Dyschirius apicalis</i> Putz.	Евро-Сибирский	"
14 ×	<i>Dyschirius salinus</i> Chaum.	Euro-Sibirian	"
15 ×	<i>Dyschirius luticola</i> Chaud.	Средиземноморский Mediterranean	"
16 ×	<i>Bembidion rumelicum</i> Arl.	Эндемик Endemic	Берега солоноватых вод The shores of brackish waters
17 ×	<i>Bembidion ephippium</i> Marsch.	Евро-Сибирский	Влажные заросшие солончаки
18 ×	<i>Bembidion subfasciatum</i> Chaud.	Mediterranean	Wet salters by plants.
		Средиземноморский Mediterranean	
19?	<i>Bembidion minimum</i> var. <i>euxinum</i> Arl.	Эндемик Endemic	
0	" " var. <i>rivulare</i> Dej.	Средиземноморский Mediterranean	
20 ×	<i>Bembidion normannum</i> Dej.	Европейский European	

	<i>Bembidion normannum</i> var <i>meridionale</i> Gueb.	Средиземноморский Mediterranean	
	" var <i>orientale</i> Apt.	Эндемик Балк. п-ова Endemic of Balkan Peninsula	
21.O	<i>Bembidion latiplaga</i> Chaud	Средиземноморский ? Mediterranean ?	
22.O	<i>Bembidion moeticum</i> Kolen	Средиземноморский Mediterranean	Вместе с <i>B. subfasciatum</i> . Together with <i>B. subfasciatum</i> .
23.X	<i>Bembidion fumigatum</i> Duft.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	
24.X	<i>Tachys scutellaris</i> Sph.	"	Заросшие солончаки. Saltings covered by plants
X	" ab. <i>dimidiatus</i> Motsch.	"	Трещины в голых солончаках, Crevices of open saltings.
25.X	<i>Cardioderus chloroticus</i> Fisch.-W.	Понто-Каспийский Ponto-Caspian	
26.X	<i>Pogonus luridipennis</i> Dej.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	Грязевые солончаки. Mud-saltings.
	" var <i>flavipennis</i> Dej.	Южно-Европейский South-European.	
27.X	<i>Pogonus irridipennis</i> Nikol.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	
28.X	<i>Pogonus litoralis</i> Duft.	Европейско-Средиземноморский Euro-Mediterranean.	
29.X	<i>Pogonus olivaceus</i> Carri.	Эндемик южной части Балк. п-ова Endemic of the southern part of Balkan Peninsula	

30 ×	<i>Pogonus riparius</i> Dej.	Средиземноморский Mediterranean	Грязевые солончаки Mud-salters
31 ×	<i>Pogonus persicus</i> Chaud.	Понто-Каспийский Ponto-Caspian	Заросшие солончаки Saltings covered by plants
32 ×	<i>Pogonus rufonereus</i> Dej.	Ориентальский Oriental	Грязевые солончаки Mud-saltings
33 ×	<i>Pogonus punctulatus</i> Dej.	Средиземноморский Mediterranean	.
34 ?	<i>Amblystomus metallescens</i> Dej.	"	
35 ?	<i>Amblystomus niger</i> Nb.	"	
36 ?	<i>Daptus vittatus</i> Gebl.	"	
37 ?	<i>Acinopus ammophilus</i> Dej.	"	Пески -- Sands
38 ×	<i>Acinopus picipes</i> Oliv	"	"
39 ×	<i>Acinopus megaloccephalus</i> Ol.	"	"
40 ×	<i>Ophonus cephalotes</i> Fairm.	"	
41 ×	<i>Narpalus metancholicum</i> Dej.	"	
42 ×	<i>Harpalus stierlini</i> Poncy.	Эндемик Балк. п-ова Endemic of Balkan Peninsula	
43 ×	<i>Acupalpus elegans</i> Dej.	Европейский European	
	" " ab. <i>ephippium</i> Dej.	Южно-Европейский South-European	
44 ?	<i>Dichirotrichus obsoletus</i> Dej.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	Солончаки вне эвлитеральной зоны Saltings out of eu-littoral.
45 ×	<i>Anisodactylus pocillides</i> Steph.	Европейско-Средиземноморский Euro-Mediterranean	

46.O	<i>Amara convexiuscula</i> Mtsch.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	
47.O	<i>Polystichus connexus</i> Geoffr.	Средиземноморский Mediterranean	
48.O	<i>Coelambus parallelogrammus</i> Ahr.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	Солоноватые воды Brakish-waters
	" " var <i>lernueus</i> Schaum	Южно-Балканский эндемик South-Balkanian endemic	"
49.O	<i>Coelambus pallidulus</i> Aube.	Средиземноморский Mediterranean	"
50.O	<i>Hydroporus jonicus</i> Mill.	Южно-Балканский эндемик South-Balkanian endemic	
51 X	<i>Omalium impar</i> Thoms.	Средиземноморский Mediterranean	
52 X	<i>Trogophloeus galophilus</i> Klesw.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	
53 X	<i>Bledius furcatus</i> Oliv.	Европейско-Средиземноморский Euro-Mediterranean	Супесчаные солончаки Sandish saltings
	" f. <i>shrimschiri</i> Curt.	"	"
54.O	<i>Bledius spectabilis</i> Br.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	Илистые влажные солончаки Wet mud-salters
55 X	<i>Bledius unicornis</i> Germ.	"	
56 X	<i>Cafius xantholoma</i> Gr.	Евро-Средиземноморский Euro-Mediterranean	Морской берег Sea-shores
57 X	<i>Cafius sericeum</i> Holme.	Средиземноморский Mediterranean	"
58 X	<i>Cafius filum</i> Kiev.	"	"

59 ×	<i>Orthidus cribratus</i> Er.	"	"
60.0	<i>Alieta triangularis</i> Kr.	Голарктический Holarctic	Детрит, гниющие водоросли Detrit, putrified algae
61.0	<i>Ocalea ruficollis</i> Eppbeck.	Балк. п-ов; Алжир. Balk. Peninsula Algiro.	Берега слабо солоноватых вод. Shores of brackish waters
62.0	<i>Reichenbachia schüppeli</i> Aubé.	Средиземноморский Mediterranean	Заросшие солончаки Saltings, covered by plants
63 ×	<i>Ptenidium punctatum</i> Gyll.	Евро-Средиземноморский Euro-Mediterranean	
64 ×	<i>Actidium coarctatum</i> Halld.	"	Битый ракушечник у воды, Broken shells near the water
65 ×	<i>Saprinus dimidiatus</i> Hll.	Средиземноморский Mediterranean	Падаля Carrion
66 ×	<i>Acrilus punctum</i> Aube.	"	
67.0	<i>Ochteblus nannus</i> Steph.	"	В нитчатых водорослях In water-plants (Spiroglira etl),
68.0	<i>Ochtebius marinus</i> Payk.	Европейский European	"
69 ×	<i>Berosus spinosus</i> Stew.	Евро-Сибирский Euro-Sibirian	Солоноватые воды Brackish waters
70 ×	<i>Paracymus aeneus</i> Germ.	"	"
71.0	<i>Philydrus bicolor</i> F.	"	"
72 ?	<i>Laccobius scutellaris</i> F.	Южно-Европейский South-European	
73 ×	<i>Cercyon arenarius</i> Ras.	Средиземноморский Mediterranean	

74.0	<i>Coccinella 11-punctata</i> L.	Голарктический Holarctic	
75	<i>Heterocerus parallelus</i> Steph.	Евро-Средиземноморский Euro-Mediterranean	Супесчаные берега, грязь, у воды Sandish shores, mud, near water
66	<i>Anthicus minutus</i> Laf.	Средиземноморский Mediterranean	Пески Sands
77	<i>Anthicus humilis</i> Germ.	Палеарктический Palearctic	По влажным солончакам Wet saltings
78	<i>Phaleria cadaverina pontica</i> Sem.	Эндемик Черного моря Endemic of Black-Sea shores	Пески Sands
	" " ab. <i>bimaculata</i> Hb.		.
	" " ab. <i>insulana</i> Rey.		.
79	<i>Anoxia orientalis</i> Cryn.	Средиземноморский Mediterranean	.

REVIEW OF HALOBIONT AND HALOPHIL COLEOPTERAE OF BULGARIAN BLACK-SEA SHORES

N. Karnoschitzky

SUMMARY

1. The insect fauna of the Bulgarian Black-sea shores is under the influence of neighbouring zoogeographical provinces, i. e. the Oriental—from the side of Asia Minor, Mediterranean — from South, and South-Russian steps — from North.

This fauna is not homogenous on the whole coast, but varies from north to south part of the coast under the abovementioned influences, according also to local conditions of soil, climate, abundance of brackish waters and s. o.

2. The character of the shores is sufficiently various to give the possibility of distinguishing some different biotops in the littoral.

These biotops are: eulittoral with overflowed saltings, dry saltings and sands.

Eulittoral is mostly connected with brackish lakes, but not with the sea; it does not correspond entirely to this idea of Remane, because there are no tides and ebbs and it is only irregularly overflowed by rains or sea-water, driven on by north-east or east winds, what is particularly common in the neighbourhood of Varna.

3. Each zone of the littoral has a special biocenose: on a line of water heaps of putrified *Algae* are inhabited chiefly by representatives of Genus *Cafius* and *Cercyon* and the heaps of wet broken shells — by *Actidium coarctatum*, while the irregular overflowed areas of saltings with numerous pools of brackish water give a shelter to representatives of Gen. *Bledius* and *Dyschirius*; drier parts of saltings, overgrown with *Salicornia*, *Carex*, *Juncus*, are inhabited by *Reichenbachia schuepeli*, *Anthicus humilis*, *Dychirotrichius obsoletus*, on the sands live *Anthicus minutus*, *Phaleria cadaverina pontica* Sem; in brackish pools and lakes are very often *Paracymus aeneus* and *Philodrus bicolor*.

The list of species, found up to day on the Bulgarian littoral, is given above with biotops for each specie.

4. Actually there are found 79 species of halobiontic or alophil Coleopterae, but taking in to consideration insufficiently

study of the district, it may be expected that this number would be enlarged in future.

From this number of 79 species 11 happen only on the sea-shores, but not on the shores of the inland brackish waters and saltings. The origin of species is seen from the list, where the types of areals for each species are given.

5. It is established that *Phaleria cadaverina pontica* Sem. of the black magnetit sands by Burgas and Pomorie's (Anchialo) littoral forms a special ecotype (biotype), much inclined to melanisme, giving an efficacious example of the activity of natura selection.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Буреш, Ив. (1926). Принос към пеперудната фауна на парка Евксиноград при Варна. Изв. Бълг. Ентоп. Д-во, 3.
2. Буреш, Ив. (1930). Втори принос към пеперудната фауна на парка Евксиноград при Варна. Изв. Бълг. Ентоп. Д-во, 5.
3. Вульф, Е. В. (1944). Историческая география растений. Изд. Ак. Наук Москва.
4. Вълканов, А. (1936). Бележки върху нашите бразични води. Год. Соф. Ун., физ.-мат. фак., кн. III.
5. Давидов, Б. (1912). Крайморските пясъци в Южна България и тяхната растителност. Тр. Бълг. Природоизп. Д-во, 5.
6. Дренски, П. (1937). Фауна на паяците (Araneae) в България. Изв. Царските Природон. Инст. 10.
7. Зернов, С. А. (1934). Общая гидробиология. Биомедгиз, Москва.
8. Кантарджиева, С. (1927). *Fauna Bulgarica*. IV. Видовете от сем. *Cicindelidae* в България. Изв. Бълг. Ентоп. Д-во, 4.
9. Лучник, В. Н. (1934). Обзор жуков группы *Pogonina* европейского побережья Черного моря. Изв. Болг. Ентоп. Д-во, 8.
10. Рамбоусек, Фр. (1912). Фауна на твърдокрилите в България. *Pars I Aderphaga*. Тр. Бълг. Природоизп. Д-во, 5.
11. Чорбаджиев, П. (1915). Принос към фауната на големите и малките пеперуди на Бургаската околност. Сб. Бълг. Ак. Наук. 5.
12. Филиппев, А. Н. (1928). Определител на насекомых, ГИОА, Москва.
13. Тарбинский, С. П. и Н. Н. Плавильщиков. Определитель насекомых европейской части СССР. Сельхозгиз, Москва—Ленинград, 1948.
14. Lengerken, Hans, von. Die Salzkäfer, der Nord- und Ostseeküste, Leipzig, 1929.
15. Labler, K. Beitrag zur Hysteriden-fauna von Bulgarien. Mitteil. aus den Königl. Nat.-wissensch. Inst., Sofia, B. VI. 933.
16. Labler, K. Zweiter Beitrag zur Hysteriden-fauna von Bulgarien, Mitteil. aus den Königl. Naturwissensch. Institut., B. VIII. 935.
17. Knechtel W. K. und S. A. Panin. Oekologisch-Zoogeographisches Studium an Coleopteren des rumänischen Faunengebietes. București, 1944.
18. Jenisteu Mircea, Al. Die Cicindeliden und Carabiden-fauna Bessarabiens. Bull. de Musée régionale de Bessarabie, Kişinau, 1937.
19. Marku, Orest. Die Cicindela-, Calosoma-, Cychrus-, Carabus und—Formen Rumäniens. Bull. de Musée régionale de Bessarabie, Kişinau, 1942.
20. Remane, A. Einführung in die zoologische Ökologie der Nord- und Ostsee. Tierwelt der Nord- und Ostsee, B. I. Leipzig, 1940.
21. Panin, S. A. Révision zoogéographique des Bembédions de la faune Roumaine. București, 1942.
22. Reitter, F. Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. I—V, Stuttgart, 1908—1916.
23. Scheerpeltz, O. Prof. Wissenschaftliche Ergebnisse einer von Herrn Hofrat F. Schubert, seinen Söhnen Herrn cand. phil. F. Schubert und Herrn Prof. Ing. K. Mandl im Sommer 1935 (1936) nach Bulgarien unternommenen Studienreise. Coleoptera: I. Staphylinidae. Mitteilungen aus den Königl. Naturwissensch. Instituten, B. X, 1937, Sofia.

ТЕМПЕРАТУРА И СОЛЕНОСТ НА ПОВЪРХНОСТ- НАТА ВОДА ВЪВ ВАРНЕНСКИЯ ЗАЛИВ ПРЕЗ ПЕРИОДА 1943—1947 ГОДИНА

от А. В. Рождественски, асистент при Морската биологична станция, Варна

УВОД. — Настоящата работа представлява продължението и задълбочаването на изследванията на проф. Паспалев, които той е извършил през периода 1933—1938 година като директор на Морската биологическа станция над водите на Варненския залив. В неговия труд „Температурата на водата във Варненския залив“ през периода 1933—1937 год.“ е разгледан подробно въпросът за зависимостта между температурата на водата в залива и температурата на въздуха, като получените резултати се съобразяват с данните за температурния режим на редица черноморски крайбрежни води, според руски автори. Във втория му труд „Температура и соленост на водата във Варненския залив през 1938 год.“ вече е разгледан въпросът не само за температурния режим на заливната вода, но и за промените в солеността; обаче липсват изводи с океанологично значение, вследствие краткотрайността на наблюденията — само една година. Изнесените в тази работа данни за промените на солеността през 1938 год. досега бяха единствените, по които можеше да се съди за соленостния режим в нашите черноморски води. Тия данни показват доста чувствителни колебания на солеността, обаче дали те са закономерни или случайни (само от едногодишни наблюдения) — естествено, не би могло да се каже. Сравнението на тия данни, особено нанесени графически, с тия на руските черноморски заливни води, показва съвършено различен режим на солеността. Също така предположението на руския изследовател-химик Лебединцев, че през месеците август и септември, когато той е извършвал своите експедиционни изследвания през 1911 година, българските крайбрежни води имат най-голяма соленост, не отговаря на данните за солеността на водата във Варненския залив през 1938 година, понеже именно тия два месеца имат най-малката годишна соленост.

Аз си поставих задачата да анализирам температурни и соленостни промени на водата във Варненския залив в един по-дълъг период от време от 1943 до 1947 год. включително. От получените резултати може да се съди дали промените на солеността във Варненския залив са закономерни или случайни; ако съществува известна периодичност, на какво тя се дължи и в кои месеци настъпва намаляване или повишаване на солеността, а също така дали има някаква връзка между температурата на водата и нейната соленост.

Материалите за настоящия труд ми бяха представени от др. проф. А. Вълканов, директор на Морската биологическа станция във Варна. Те представляват плод както на неговите лични наблюдения и изследвания, така и на наблюденията на неговите сътрудници, извършвани под непосредственото му ръководство. Освен благодарността за материалите! особено съм признателен на др. проф. А. Вълканов за ценните указания и упътвания във връзка с настоящата работа.

Методика на изследванията. — Вземането на пробите вода за определянето на нейната соленост и отчитането на температурите се е извършвало едновременно посредством термометър, снабден със специален резервоар, които служи и като водогребен апарат. Вземането на тия проби и данни за температура се е извършвало от мостчето пред Морската биологическа станция, издадено в залива приблизително на 50 метра, като

уредът се е спускал на дълбочина половин метър от повърхността на водата. Времето на вземането на тия проби е варирано сутринта между 7 и 8 часа и след обед между 14 и 15 ч.

Анализите на заливната вода за соленост (хлор — анион) са се извършвали по класическия метод на Мор-Кнудсен, чрез титруване на пробата вода с 1/10 нормален разтвор на AgNO_3 с индикатор 5—6 капки 10% разтвор K_2CrO_4 . Пробата за титруване се вземала с кнудсенова пипета 5 cm^3 и се е разреждал с 10 cm^3 дестилирана вода, след което се е прибавял индикаторът. Титруването се извършвало не с кнудсенова бюрета, а по липса на такава с обикновена, което малко намалява точността във втория десетичен знак. Титърът на AgNO_3 се е определял с точно 1/10 нормален разтвор NaCl „Fidopal“, като за титруване се вземало с кнудсенова пипета 5 cm^3 .

Получените от мен дневници на Станцията съдържаха необработени данни, изразени в количество куб. сантиметри AgNO_3 , употребени за титруването на съответните проби при различните естествено титри.

В приложените таблици счетов за нужно да поместя отделно $\text{Cl}^{\circ}/_{\text{‰}}$ и отделно $\text{S}^{\circ}/_{\text{‰}}$, а не само обща соленост $\text{S}^{\circ}/_{\text{‰}}$, защото величината $\text{Cl}^{\circ}/_{\text{‰}}$, въпреки че и тя е условна (сбора на всички хлороген-анионни) все пак е почти абсолютно реална за всички морета, докато общата соленост $\text{S}^{\circ}/_{\text{‰}}$, изчислена по емпиричната формула на Кнудсен $\text{S}^{\circ}/_{\text{‰}} = 0.03 + 1.805 \cdot \text{Cl}^{\circ}/_{\text{‰}}$, получена от ред анализ на солевия състав на атлантически води, установява постоянството на пропорцията само за океанската вода и водите на добре свързани с океана морета. Специално пък за откъснатите от общия мировия океан морета, като Каспийско, Аралско, Мъртво или слабо свързани, като Черно, Азовско, Балтийско съотношението на останалите соли спрямо халогенидите е вече друго, вследствие на което не може да се съди с пълна точност по количеството на Cl° за тяхната обща соленост $\text{S}^{\circ}/_{\text{‰}}$ (сбор на всички видове соли или сухия солеви остатък в един литър вода). Тъй например за Черно море, което е почти двойно по-слабо солено от океаните, се забелязва по-голямо количество на карбонати; също така сулфатите имат свой особен режим, вследствие на съществуването на сероводородния пласт, а именно, увеличавайки се в зоната на окисляването на сероводорода, те се намаляват в редукционния сероводороден пласт. И в двата случая имат място биохимични процеси, резултат на жизнедеятелността на бактерии — в първия случай сероводороди, които консумират H_2S , окислявайки го до H_2SO_4 , а във втория случай сулфатредуциращи, които, бидейки анаэробни, „дишат“, като консумират CaSO_4 и използват неговия кислород. Отпадъчни продукти на тия сулфатредуциращи бактерии са H_2S и CaCO_3 , като резултат на биохимична реакция между $\text{CaS}(\text{H})_2\text{CO}_3$. Тия биохимични процеси имат такива мащаби, што маменят доста чувствително солевия състав на черноморските води: количеството на сулфати в общия итог намалява, количеството на CaCO_3 се увеличава (освен карбонати, носени от речни води), а разтворими сулфати отсъствуват, даже и във водите на сероводородния пласт. Ред анализ на открито-морски води на Черно море позволиха на руския учен В. Никитин да даде нова емпирична формула за обща соленост само за черноморски води: $\text{S}^{\circ}/_{\text{‰}} = 0.1856 + 1.7948 \cdot \text{Cl}^{\circ}/_{\text{‰}}$. Резултатите от изчисленията на $\text{S}^{\circ}/_{\text{‰}}$ по формулата на Никитин са обикновено по-високи от тия на Кнудсен средно с 0.05 — 0.06 ‰ , като при по-малки солености разликата се увеличава, а при по-големи, напротив, намалява. Трябва обаче да се отбележи, че заливната вода има малко по-различен състав от откритоморската, съдържайки повече карбонати и силикати, а освен това и този солев състав непрекъснато се колебае вследствие на ветрове и континентални води, ту увеличавайки литоралния солев състав на водата, ту доближавайки я, съвсем до откритоморската, ето защо данните за обща соленост на заливните води, изчислени по формулата на Никитин все пак в някои случаи биха били не съвсем реални, макар и много по-верни от тия изчислени по формулата на Кнудсен. Именно поради тия причини аз давам резултатите, изчислени като $\text{Cl}^{\circ}/_{\text{‰}}$, които са реални във всички случаи, а, от друга страна, понеже има доста много научен материал, включително и за

Черно море, в които има данни, изразени само в ‰, и то изчислени по формулата на Кнудсен, то за сравнение с тях аз давам успоредно с ‰/‰ и данни, изчислени като ‰ по същата формула. Превеждането на ‰/‰ и ‰ извършвах с помощта на „Океанологическите Таблици“ от Зубов и Чигирин или „Hydrographical Tables“ от Martin Knudsen.

Преглед на резултатите по години. — Промените на температурата и солеността на крайбрежните морски води имат чувствително по-големи амплитуди от тях на откритоморските. Годишният ход на тях промени характеризира температурния и соленостния режим на дадените води. Причините, от които зависят тях промени, в повечето случаи са постоянни: слънчева радиация — сезонна температура на въздуха, а оттам — изпарения, валежи, замръзвания, разтопявания и сезонни ветрове. Тия постоянни променливи фактори чертаят всяка година характерни за дадена географска ширина промени на температурата на водата и нейната соленост; също така има и други постоянни, но качествено непроменливи фактори, каквито са: конфигурацията на брега и постоянните водни и въздушни течения, които могат коренно да променят характерен за дадена географска ширина режим или да го пренесат в други ширини, оформявайки по този начин в съответните крайбрежия пак изотермии се ежегодно, но не характерни за тях ширини режимни промени и климатични условия. Съществуват обаче и непостоянните променливи фактори, каквито са несезонните валежи и ветрове и случайни течения, които противодействайки на постоянните промени, могат стъпем да изменят годишния им ход. В случаите, когато постоянните променливи фактори са слабо изразени, непостоянните могат напълно да елиминират закономерността на годишните промени, създавайки неопределен режим. Докато постоянните фактори могат да бъдат използвани за качествено теоретично извеждане на вероятния ход на промените, непостоянните фактори могат да бъдат само проследявани, като се извеждат статистически резултати, върху които могат да се гледат известни заключения.

Ето защо установяването на един постоянен режим на годишните промени или констатация за липсата на такъв може да бъде плед само на неколкогодишни статистически данни.

Температурни и соленостни промени през 1943 година

През 1943 година в края на месец март освен измерванията на температурата започват пак да се вземат редовно проби за соленост на повърхностната заливна вода по указания по-горе начин.

Температурният режим на водата във Варненския залив през тази година се характеризира с кривите „1“ на графика 1. Средната линия означава средната декадна температура, а горната и долната, съответно максималната и минималната — средна дневна температура през декадата. От кривата на средните декадни температури се вижда, че максимумът им се пада на третата декада от месец август (25.12°C), а минималната средна декадна температура се отбелязва през първата декада на месец август (1.82°C). Разликите между абсолютните декадни минимума и максимуми, които показват амплитудите на температурните промени през тия декади, варират между 0.6 и 3°C за месеците януари, февруари, март, август, септември, ноември и декември. Напротив, през месеците април, май, юни и юли се забелязват и по-големи разлики, достигащи

най-голямата стойност през м. юни (7.25°C). През април и май само вторите декади надхвърлят разликата от 3°C , юни — първа и втора, а през юли и трите декади. Изобщо като месеци с големи температурни амплитуди (декадни) се отбелязват тия, през които водата най-бързо се затопля. Тия колебания се дължат не само на разликите на температурата в началото и в края на декадата, но също така и на факта, че затопленият се пласт вода е сравнително тънък и лесно се измества от чувствително по-студената вода от долните слоеве на морето вследствие на „сгонни“ явления, даже при незначителни брегови ветрове. Много са характерни в това отношение температурните промени през втората декада на месец юни. Изобщо през тази година от всичко 36 декади само 8 имат амплитуди по големи от 3°C . Общият ход на декадната температурна крива показва спадане до първата декада на февруари, покачване до третата декада на август, като през този възходящ период се отбелязват чувствителни спадания на температурата през втората декада на май, третата на юни и втората на юли и след третата декада на август непрекъснато неравномерно спадане до края на годината. Числените данни за минимална, максимална и средна декадна температура са дадени в таблица 1. Промените на средните месечни температури (граф. 2.) показват много по-голяма правилност от декадните. От януари има спадане до февруари, след това непрекъснато повишаване до август и пак спадане до края на годината. Най-топла е водата през месец август (средна месечна температура е 24.30°C), а най-студена е през февруари (средна месечна температура е 2.38°C). Абсолютният максимум за годината се пада на 29 август (25.8°C), а абсолютният минимум на 1 февруари (1.4°C). Следователно абсолютната годишна амплитуда е 24.40°C , а разликата между средния месечен максимум и минимум е 22.02°C . Средната годишна температура е 13.27°C . Данните за месечните промени през 1943 год. са нанесени в табл. 2.

Промените на солеността на повърхностната вода във Варненския залив са охарактеризирани с кривите „Cl“ в граф. 1, които съответно отговарят: средната крива на средната декадна соленост, изразена в Cl ‰, а горната и долната крива на максималната и минималната дневна соленост за дадената декада. Отделна крива, която изразява солеността в S‰, не е дадена, защото тя ще бъде абсолютно повторение на първата. Ходът на кривата на средните декадни солености през 1943 год. отбелязва две чувствителни спадания през юни и ноември, отговарящи на очакваните пролетен и есенен минимум на солеността. Максималната средна декадна соленост има първата декада на месец декември (9.91‰ Cl), а минимална — първата декада на месец ноември (8.88‰ Cl). Разликите между максимални и минимални дневни солености за съответните де-

кади варират между 0.09 и $0.58\text{‰Cl}'$ за месеците юни, юли и август; месеците март, септември, октомври, ноември и декември имат по една декада с амплитуда на солеността, по-голяма от $0.60\text{‰Cl}'$, а месеците април и май имат по две декади с амплитуди, по-големи от $0.60\text{‰Cl}'$. Най-голямата ампли-

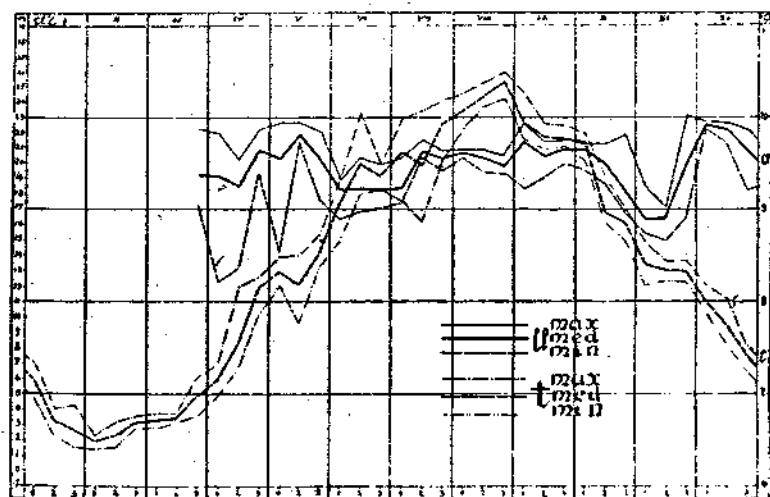


График 1

Кривите на абсолютните декадни максимуми и минимуми и средните декадни данни на промените на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода през 1943 година.

туда се отбелязва през първата декада на март ($1.62\text{‰Cl}'$), а най-малката през първата декада на декември ($0.09\text{‰Cl}'$). Девет декади през тази година имат сравнително по-големи соленостни амплитуди. Месечните промени на солеността (график и таблица 2) показват покачването ѝ до месец май, спадането през юни, след това постепенно покачване, което достига най-високата точка през септември; през октомври и ноември солеността пак пада, а през декември се покачва. Най-голяма е солеността през тази година през декември (9.79‰Cl), а най-малката през ноември ($9.08\text{‰Cl}'$), следвана отблизо от тая на юни ($9.21\text{‰Cl}'$). Абсолютният максимум на солеността се пада на 30 ноември ($10.01\text{‰Cl}'$), а абсолютният минимум — на 7 април (8.20‰Cl). Абсолютната годишна амплитуда на солеността е $1.91\text{‰Cl}'$, а амплитудата на средните месечни солености е $0.71\text{‰Cl}'$. Средната годишна соленост на повърхностната вода във Варненския залив през 1943 год. е доста висока — $9.45\text{‰Cl}'$, или изразено в общата соленост, изчислена по формулата на Кнудсен, тя е 17.08‰S .

Таблица I

Минимална, максимална и средна декална температура, хлор и сѣща соленост на водата във Варненския залив през 1943 година

Месяц	Декан	t° C			Cl‰			S‰			Месяц	Декан	t° C			Cl‰			S‰		
		min	max	med	min	max	med	min	max	med			min	max	med	min	max	med	min	max	med
I	1	4.70	7.00	5.84	—	—	—	—	—	—	VII	1	17.50	22.80	20.67	9.05	9.55	9.22	16.37	17.27	16.67
	2	2.20	4.00	3.24	—	—	—	—	—	—		2	16.10	23.35	19.74	9.55	9.75	9.62	17.23	17.63	17.39
	3	1.50	4.20	2.57	—	—	—	—	—	—		3	20.10	24.00	22.57	9.41	9.61	9.55	17.02	17.43	17.27
II	1	1.40	2.80	1.82	—	—	—	—	—	—	VIII	1	22.20	24.40	23.47	9.55	9.65	9.61	17.29	17.45	17.38
	2	1.50	3.10	2.23	—	—	—	—	—	—		2	23.60	25.10	24.31	9.39	9.61	9.54	16.98	17.43	17.25
	3	2.70	3.50	3.10	—	—	—	—	—	—		3	24.10	25.80	25.12	9.38	9.58	9.45	16.96	17.32	17.09
III	1	2.70	3.70	3.22	—	—	—	—	—	—	IX	1	21.50	21.50	22.61	9.22	9.92	9.76	16.67	17.94	17.65
	2	3.10	3.70	3.42	—	—	—	—	—	—		2	20.80	22.50	21.65	9.31	9.72	9.57	16.87	17.57	17.30
	3	3.50	6.00	4.79	9.04	9.86	9.36	13.35	17.83	16.92		3	21.00	22.40	21.58	9.49	9.75	9.63	17.16	17.63	17.41
IV	1	4.70	6.80	5.94	8.20	9.82	9.35	14.83	17.76	16.91	X	1	20.10	21.90	21.34	9.42	9.68	9.62	17.03	17.50	17.39
	2	6.50	11.80	8.13	8.34	9.48	9.23	15.08	17.14	16.66		2	16.00	19.05	16.71	9.25	9.70	9.47	16.73	17.54	17.12
	3	10.10	12.50	11.77	9.38	9.86	9.63	16.96	17.83	17.41		3	14.80	17.00	16.07	8.95	9.81	9.17	16.18	17.74	16.53
V	1	12.00	13.80	12.82	8.49	9.94	9.54	15.35	17.97	17.25	XI	1	12.00	14.70	13.34	8.72	9.22	8.88	15.77	16.63	16.06
	2	9.50	13.90	12.04	9.72	9.94	9.80	17.57	17.97	17.72		2	12.50	13.60	12.81	8.65	9.02	8.89	15.64	16.31	16.08
	3	13.10	15.30	14.09	9.10	9.84	9.51	16.46	17.79	17.25		3	12.20	13.60	12.93	8.89	10.01	9.46	16.08	18.10	17.11
VI	1	14.90	18.90	17.47	8.89	9.31	9.21	16.08	16.83	16.65	XII	1	10.30	12.00	10.91	9.85	9.91	9.91	17.81	17.97	17.92
	2	17.90	23.20	19.91	8.97	9.55	9.22	16.22	17.27	16.67		2	8.10	11.10	9.36	9.70	9.93	9.85	17.54	17.95	17.81
	3	18.15	20.20	19.10	9.00	9.47	9.20	16.28	17.12	16.64		3	6.40	8.10	7.35	9.20	9.85	9.62	16.64	17.81	17.39

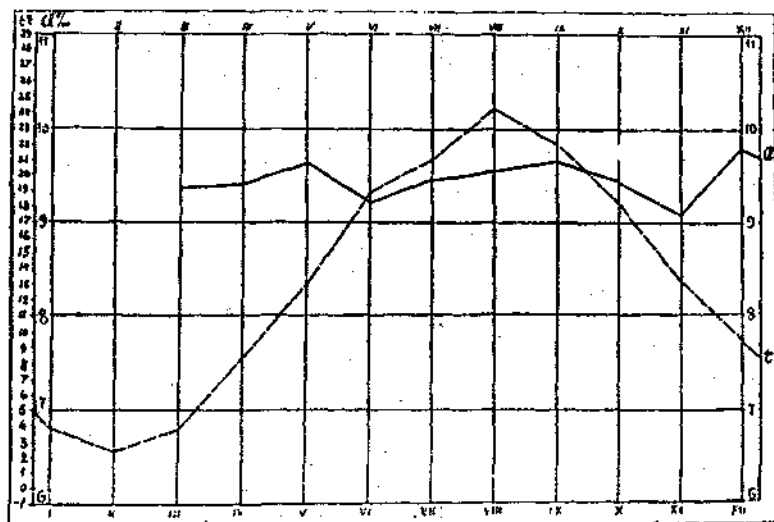


График 2.

Кривите на средните месечни промени на температурата и солеността (хлор-ангон) на повърхностната вода през 1943 година.

Сравнението на промените на температурата и солеността през тази година показва, че по-големите разлики на декадните максимуми и минимуми не винаги съвпадат с такива на солеността. Напротив, през месеците юни и юли, когато колебанията на температурата на водата са много големи, декадните амплитуди на солеността са сравнително малки, а през октомври и ноември, при слаби колебания на температурата, промените на солеността отбелязват големи скокове. Само месеците април и май имат успоредно големи амплитуди на температурата и солеността, а месец август — малки. През декември, при сравнително еднакви декадни температури, първата декада отбелязва извънредно малка амплитуда на солеността, а третата — напротив, голяма. Това показва, че зависимостта между температурата и солеността при ежедневните промени, каквито са абсолютните максимуми и минимуми, е различна през различните периоди. Сравнението на средните декадни криви на солеността и температурата показва, че при общото бързо повишение на температурата през месеците март и април солеността показва чустайтелни колебания с тенденция за увеличаване; втората декада на май обаче има вместо повишаването на температурата чувствително спадане, на което отговаря силно покачване на солеността. Следващите две декади показват пълна противоположност — температурата расте, а солеността намалява. Целият юни и първата де-

Таблица 2

Абсолютна минимална, максимална и средна месечна температура, хлор и обща соленост на водата
във Варненския залив през 1943 год.

Месец	t° C			Cl‰			S‰			t° C			Cl‰			S‰		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med
I	1-50	7-00	3-88	—	—	—	—	—	—	16-10	24-00	20-09	9-05	9-75	9-46	16-37	17-63	17-11
II	1-40	3-50	2-38	—	—	—	—	—	—	22-20	25-80	24-30	9-38	9-65	9-53	16-96	17-45	17-23
III	2-70	6-00	3-81	0-04	9-86	9-36	16-35	17-83	16-92	20-80	24-50	21-95	9-22	9-92	9-65	16-67	17-94	17-45
IV	4-70	12-50	8-61	8-20	9-86	9-40	14-83	17-83	17-00	14-80	21-90	18-04	8-95	9-81	9-42	16-18	17-74	17-03
V	9-50	15-30	12-98	8-49	9-94	9-63	15-35	17-97	17-41	12-00	14-70	13-08	8-65	10-01	9-08	15-64	18-10	16-42
VI	14-90	23-20	18-83	8-80	9-55	9-21	16-08	17-27	16-85	6-40	12-00	9-21	9-20	9-94	9-79	16-64	17-97	17-70

када на юли при почти константна ниска соленост показват непрекъснати колебания на температурата. Втората декада на юли има силно спадане на температурата и покачване на солеността; след това настъпва стръмно повишаване на температурата, достигащо върха през третата декада на месец август, и същевременно слабо спадане на солеността до същата декада; следващото бързо спадане на температурата през първата декада на месец септември извиква значително покачване на солеността, през октомври настъпва спадането на двете величини; през втората и третата декада на месец ноември, при известно задържане на температурния пад, има отначало бавно, а след това бързо покачване на солеността, което продължава и през първата декада на декември. И последните две декади на същия месец имат пак едновременно спадане на температурата и солеността. Тия промени на температурата и солеността, съпоставени с метеорологически данни, които можях да получа от дневниците на Метеорологичната станция във Варненското пристанище благодарение на любезността на началника на Хидрографската служба инж. Статев и наблюдателя Петко Алексиев, показват характерната обратнопропорционална зависимост между температурата и солеността през по-голямата част на годината, като следствие на въздушната динамика — тъй наречените „сгонно — нагонни“ явления. Тъй например: всички горепосочени случаи на едновременно спадане на температурата и покачването на солеността, както през втората декада на май, втората на юли и първата на септември са резултат на по-значителни западни (брегови) ветрове; напротив, повишаването на температурата и намаляването на солеността през август месец се явява като следствие на постоянни умерени източни (морски) ветрове. По-особен е случаят през преходния есенен период, когато преобладаващите източни и североизточни морски ветрове притискат изстудения се слабосолен вследствие на прииждането на континентални води и валежи, тънък повърхностен пласт към бреговете. Такъв случай се отбелязва през октомври: при съответните морски ветрове и значителни валежи настъпва едновременно спадане на солеността и температурата. Обаче и сравнително слаби брегови ветрове въпреки наличието на валежи изпъждат този тънък слабосолен изстуден пласт през втората и особено през третата декада на ноември, вследствие на което солеността пак се повишава, а температурата се задържа почти на една височина. През отделните дневни промени се отбелязват даже едновременно повишаване на двете величини, като например на 19 ноември. Изобщо декадните данни показват голяма зависимост от ежедневните промени, които на свой ред зависят от ветровете. Влиянието на валежите (местни) върху неvnата соленост също стои в зависимост от вятъра; така

в случаите, когато валежът е съпроводен със западен вятър или е предшествуван от него, има не спадане на солеността, а напротив повишаване. Например — силният и продължителен дъжд на 11 октомври, съпроводен със западен и северозападен вятър, отговаря на декадният максимум на солеността през този ден. Също така почти ежедневните валежи през втората декада на май при доста силни западни ветрове не се отразяват върху солеността, която даже силно се увеличава. Месечните промени като сумирания резултат на декадните показват повишаване на температурата и солеността до май, повишаване на температурата и понижаване на солеността през юни, повишаването на двете величини през юли и август, понижаване на температурата и повишаване на солеността през септември, понижаването на двете величини през октомври и ноември и понижаване на температурата, съпроводено с повишаване на солеността през декември. С други думи, през тази година температурната крива отбелязва един максимум и един минимум, на които отговарят два соленисти максимума и два минимума, характеризиращи четирите годишни времена. Това показва, че непостоянните фактори на ежедневните хидрологични промени, оказвайки силно влияние на хода на декадните криви, в месечните промени до голяма степен взаимно се унищожават, като на преден план вече изпъкват постоянните променливи фактори и на първо място степента на слънчевата радиация през съответното годишно време и произтичащи от него явления. Все пак при съществуваща вероятност на наслагането на еднакви незакономерни ежедневни промени могат да се отбележат и известни отклонения, като напр. чувствително повишаване на солеността през май вследствие преобладаването на западни ветрове, които не са характерни за сезона. Произходът на пролетния и есенния минимум, както не може да се счита като резултат само на местните валежи вследствие на голямата им зависимост от посоката на вятъра, тъй също не може да се счита и като изключително следствие на случайни съвпадения на местните валежи с морски ветрове, защото доминиращите западни ветрове през третата декада на юни не променят ниската соленост на заливната вода. Това показва на сравнително голяма дебелина на слабо соления слой толкова повече, че валежите през тази декада почти съвсем липсват. Също така мъчно може да се допусне, че този мощен слабо солен пласт се дължи изключително на континентални води от варненските езера, образуващи обикновено горното течение в канала, което се продължава в залива като едно повърхностно, силно влияещо се от ветровете течение на известно протежение покрай южния (Галатския) бряг на залива. Несъмнено е, че то оказва влияние върху дневните промени на солеността и температурата и на северния (Варненския) бряг в зависимост от посоката на вятъра както например: декадният ми-

нимум на солеността на 8 октомври (дъжд и югоизточен вятър). Подобно влияние, но в по-слаба степен, оказва даже и течението от градската канализационна мрежа. Трябва обаче да се отбележи, че езерното течение при източни или североизточни ветрове намалява, а при при по-значителни и съвсем изчезва, като водата в канала се движи изцяло от морето към езерото. Големият есенният минимум пък през 1943 год. се отбелязва в края на октомври и началото на ноември — именно при доминиращи значителни североизточни ветрове. Влиянието на езерното, а също така и на канализационното течение, може по-скоро да се причисли към „местните непостоянни променливи фактори“, каквито са дъждовете и несезонните ветрове. Повероятно е, че есенното намаляване на солеността се яви като следствие на насочването на континенталното течение, минаващо край Калнакра, към Варненския залив вследствие на горепосочените ветрове, което се е сумирало с валежите. Изобщо мощността на намаляването на солеността, особено през пролетния период, и независимостта му от местните непостоянни фактори налага предположението, че то се дължи на сезонните колебания на континенталните води в целия водосборен басейн на Черно море. Местните фактори оказват изглежда предимно количествено въздействие. Оптималните условия само са ускорили и количествено засилили появата на есенния минимум в края на месец октомври тази година.

Температурни и соленостни промени през 1944 година

Декадните температурни промени на повърхностната вода във Варненския залив през 1944 год. се характеризират с най-високата средна декадна температура през първата декада на септември (24.39°C), а най-ниска през третата декада на февруари (4.08°C). Общият ход на кривата на средните декадни температури показва известни колебания през януари, февруари и март, след което тя започва бързо да расте, прави малко отстъпление през третата декада на май и после пак стръмно се покачва до втората декада на юни; следващите месеци показват непрекъснати колебания на средните декадни температури до първата декада на септември с обща тенденция за повишаване; след това настъпва непрекъснато спадане на температурата до края на годината. Декадните амплитуди на температурата варират за месеците януари, февруари, март, октомври и ноември между 0.65 и 3.00°C , като най-малката амплитуда има първата декада на октомври. Април съвсем малко надхвърля тях граници през втората си декада, останалите месеци имат по-големи температурни амплитуди, а именно: юни и трите декади, май, юли, август и септември — по две, и декември — една декада. Максимална амплитуда има през годината втората декада на юли (5.35°C). Общо

взето от 36 декади 13 имат по-големи амплитуди от 3·00 С. Данните за декадните промени през 1944 год. са нанесени на табл. и граф. 3.

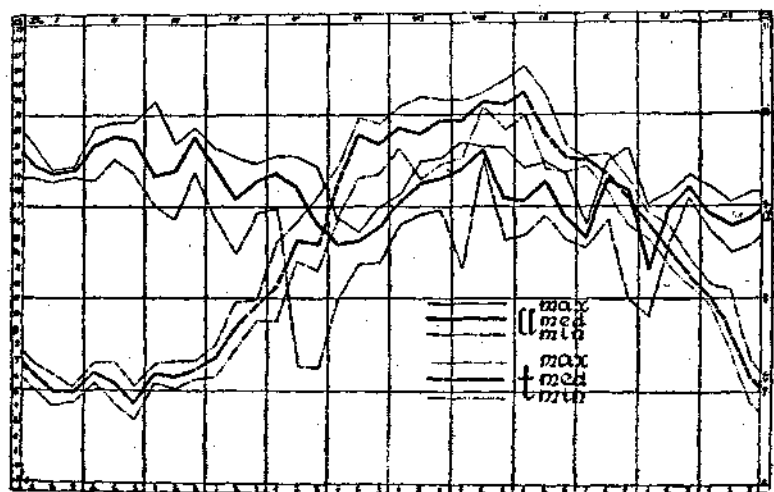


График 3

Кривите на абсолютните декадни максимуми и минимуми и средните декадни данни на промените на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода през 1944 година.

Месечните промени на температурата (табл. и граф. 4) показват голяма правилност, сочеща на анулирането на влиянието на непостоянните променливи фактори, оказали въздействие на хода на декадната крива. Минимална средна месечна температура има февруари ($5\cdot26^{\circ}$ С), а максимална — август ($23\cdot38^{\circ}$ С). Абсолютният температурен максимум през тази година се пада на 1 септември ($26\cdot10^{\circ}$ С), абсолютният минимум, — 25 февруари ($3\cdot10^{\circ}$ С). Абсолютната годишна амплитуда е $23\cdot00^{\circ}$ С, амплитудата на средните месечни температури е $18\cdot12^{\circ}$ С; средната годишна температура е $14\cdot11^{\circ}$ С. Следователно температурата на водата през тази година е сравнително висока, а колебанията ѝ са умерени.

Промените на солеността през 1944 год. имат чувствително по-големи размери от тях през 1943 год. Кривата на декадните промени показва значителни скокове не само на максималните солёности, но и на средните декадни данни. Общата тенденция на тях данни е намаляването на солеността до първата декада на юни, следвано от повишаването до втората декада на август, от която пак започват големи скокове на солеността с тенденция към намаляването. Максимална солёност имат: втората декада на февруари и третата

Таблица 3

Минимална, максимална и средна деkadна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през 1944 год.

Месец	Декан	t°C			Cl‰			S‰			Месец	Декан	t°C			Cl‰			S‰		
		min	max	med	min	max	med	min	max	med			min	max	med	min	max	med	min	max	med
I	1	5-20	6-80	6-12	9-32	9-68	9-45	16-85	17-50	17-09	VII	1	20-70	23-50	22-11	8-80	9-14	9-04	15-91	16-53	16-35
	2	4-00	6-10	4-97	9-27	9-40	9-35	16-76	17-00	16-91		2	18-70	24-05	21-82	8-91	9-50	9-25	16-11	17-18	16-73
	3	4-30	5-20	4-84	9-32	9-43	9-39	16-85	17-05	16-98		3	19-75	24-00	22-67	8-96	9-52	9-31	16-20	17-21	16-83
II	1	5-50	6-70	6-12	9-28	9-86	9-66	16-78	17-83	17-47	VIII	1	20-15	23-95	22-67	8-36	9-69	9-40	15-12	17-52	17-00
	2	4-20	6-75	5-59	9-52	9-91	9-75	17-21	17-92	17-63		2	23-40	24-35	23-84	9-52	9-66	9-61	17-21	17-47	17-38
	3	3-10	5-30	4-08	9-35	9-92	9-72	16-91	17-94	17-57		3	22-05	25-10	23-63	8-64	9-65	9-10	15-63	17-45	16-46
III	1	5-50	6-70	6-08	9-01	10-15	9-33	16-29	18-35	16-87	IX	1	23-00	26-10	24-39	8-70	9-42	9-06	15-73	17-03	16-38
	2	5-05	6-85	5-95	8-36	9-70	9-38	16-02	17-54	16-96		2	19-50	24-30	21-67	8-90	9-48	9-27	16-09	17-14	16-76
	3	5-70	6-85	6-33	9-38	9-86	9-75	16-96	17-83	17-63		3	19-20	21-00	20-18	8-63	9-34	8-85	15-61	16-89	16-00
IV	1	5-90	8-00	7-13	8-85	9-64	9-41	16-08	17-43	17-02	X	1	19-65	20-30	20-08	8-55	8-80	8-65	15-46	15-91	15-72
	2	7-65	10-70	9-14	8-48	9-54	9-07	15-34	17-25	16-40		2	18-00	20-35	19-06	8-85	9-50	9-29	16-00	17-18	16-80
	3	9-60	10-93	10-43	8-91	9-47	9-29	16-11	17-12	16-80		3	15-80	18-80	17-64	8-00	9-63	9-17	14-47	17-41	16-58
V	1	9-60	14-70	11-85	8-99	9-56	9-36	16-26	17-29	16-92	XI	1	14-90	16-60	15-80	7-82	9-01	8-31	14-15	16-29	15-03
	2	13-40	16-00	14-85	7-26	9-24	9-21	13-13	17-25	16-65		2	13-05	15-70	14-28	8-59	9-14	8-94	15-53	16-53	16-17
	3	12-75	17-65	14-59	7-24	9-43	8-80	13-10	17-05	15-91		3	11-80	13-60	12-55	9-10	9-33	9-21	16-46	16-87	16-65
VI	1	16-30	19-70	18-41	8-00	8-85	8-57	14-47	16-00	15-50	XII	1	10-60	11-90	11-13	8-73	9-21	8-92	15-79	16-55	16-13
	2	18-80	22-80	21-67	8-37	8-71	8-61	15-14	15-75	15-57		2	7-40	11-65	9-54	8-50	9-04	8-78	15-37	16-39	15-88
	3	19-05	22-40	21-09	8-39	8-99	8-77	15-17	16-26	15-86		3	4-20	6-90	5-74	8-59	9-12	8-86	15-53	16-49	16-02

Таблица 4

Абсолютни минимална, максимална и средна месечна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през 1944 год.

Месец	t _o C			Cl ‰			S ‰			Mесец			t _o C			Cl ‰			S ‰		
	min	max		min	max		min	max		min	max		min	max		min	max		min	max	
		med	med		med	med		med	med		med	med		med	med		med	med		med	med
I	4.00	6.80	5.31	9.27	9.68	9.40	16.76	17.50	17.00	VII	18.70	24.05	22.22	8.80	9.52	9.20	15.91	17.21	16.64		
II	3.10	6.75	5.26	9.28	9.92	9.71	16.78	17.91	17.56	VIII	20.15	25.10	23.38	8.36	9.69	9.37	15.12	17.52	16.94		
III	5.05	6.85	6.12	8.86	10.15	9.49	16.02	18.35	17.16	IX	19.20	26.10	22.08	8.63	9.48	9.06	15.61	17.14	16.38		
IV	5.90	10.90	8.90	8.48	9.64	9.26	15.34	17.43	16.74	X	15.80	20.35	18.93	8.00	9.63	9.05	14.47	17.41	16.37		
V	9.60	17.65	13.76	7.24	9.56	9.12	13.10	17.23	16.49	XI	11.80	16.60	14.21	7.82	9.33	8.82	14.15	16.87	15.95		
VI	16.30	22.30	20.39	8.00	8.99	8.65	14.47	16.26	15.61	XII	4.20	11.90	8.80	8.50	9.21	8.85	15.37	16.65	16.01		

Сравняването на температурните промени с тия на солеността чрез съпоставянето на декадните им амплитуди показва, че съответствието на големите амплитуди има през април — втора декада, май — трета, юни — първа, август — първа и трета, и септември — първа, или всичко шест декади; успоредно малки амплитуди имат месеците: януари и февруари — трите декади, март и април по една (трета), юли и октомври — една (първа), и август една декада (втора), по две декади — ноември (втора и трета), и декември (първа и трета), или всичко петнадесет декади. От горното личи, че успоредно малки амплитуди на солеността и температурата имат студените месеци. Напротив, големите амплитуди са през топлия период. Останалите петнадесет декади имат обратно съотношение: тъй например големи соленостни скокове, отговарящи на малки температурни амплитуди, се отбелязват през първата и втората декада на март, първа декада на април, втора на май, трета на септември, втора и трета на октомври и първа на ноември — всичко осем декади от месеците, които имат преходен характер. Големи температурни и малки соленостни амплитуди се отбелязват през първата декада на месец май, втората и третата на юни и юли, третата на септември и втората на декември — всичко седем декади, и то преимуществено на топли месеци. Изобщо двадесет и една декада имат съгласувани промени на температурните и соленостни амплитуди, другите петнадесет нямат такива. Малките амплитуди през студения период показват на незначителен температурен градиент по отношение на време, а също така известна константност на температура и соленост по отношение на дълбочина. Напротив, успоредните големи амплитуди в началото и края на топлия период (а също така и някои месеци на преходните периоди) показват на голям температурен градиент по отношение на време и голям соленостен и температурен градиент в дълбочина, т. е. бързо затопляне (охлаждане) и наличие на повърхностен тънък пласт с твърде различна температура и соленост от по-дълбоки води. Големите соленостни амплитуди при незначителни промени на температурата през някои декади на преходните периоди дават указание на известно изравняване на температурата или вследствие на незначителността на нейния градиент по време, или вследствие на противоположността по знак на градиентите по време и в дълбочина, от друга страна, тия промени дават указание за съществуването на тънък пласт от континентална вода. Промените през юни и юли сочат на голям температурен градиент по време при известна константност на солеността, а вероятно и температурни данни в дълбочина (мошен пласт континентална вода) от същия характер е и промяната през декември само че с друг температурен ефект. Съпоставянето на месечните промени на солеността и температурата показва

качествена аналогия с промените през 1943 год., а именно: температурната крива има един максимум (август) и един минимум (февруари), соленостната крива също дава характерни промени (зимна и лятна висока соленост и пролетна и есенна ниска). Соленостните минимума са пак през юни и ноември, обаче месеците с максимална соленост са други — февруари и август, крайният качествен резултат все пак е същият — на един температурен минимум и един максимум отговарят два соленостни максимума и два минимума.

Сравнението на тия хидрологични промени с метеорологичните показва, че през месец януари при почти непрекъснати брегови ветрове (преимуществено западни) и при съвсем незначителни валежи има сравнително ниска соленост. Този факт, съпоставен с малките температури и соленостни амплитуди, дава при много силен северен вятър (6—I), дава указание на наличието на мощен пласт есенни води. Въпреки че през февруари характерът на ветровете е същият, както и през януари, солеността значително се повишава, амплитудите също, което сочи на силното намаляване на горния пласт континентална вода (замръзването на реките, термохалинна циркулация, размесване с долните слоеве при бури), поради което брегови ветрове вече лесно изместват този пласт, повишавайки едновременно солеността и температурата на крайбрежната повърхностна вода (първата декада I). Тия характерни зимни хидрологични промени се забелязват обаче главно при западни по-топли ветрове, при северните температурата обикновено все пак спада; интересно е, че и солеността при много силни северни ветрове също намалява (16—II). Този факт може да се свързва освен с влиянието на континентално течение или с местни валежи, или наличието на долен, по-слабо солен, но много по-студен пласт, който се размесва от бурята. Месец март се характеризира със силни валежи и преимуществено източни (през първата половина) ветрове и западни (през втората такава), които много характерно се отразяват върху солеността и температурата. През април доминират слаби източни ветрове (към края на втората декада ЮИ, а през третата декада започват и З); валежите са значителни (12 дъждовни). Хидрологичните повърхностни промени напълно отговарят на метеорологичните. Интересен е абсолютният минимум на солеността на 19 III при ЮИ вятър (насочването на езерното течение към Варненския бряг, а възможно и предвижване на слабосолени води от континентално течение или такива, разположени южно от Галата). През май отначало преобладават източни ветрове, а от 22 V започват западни; валежите не са много големи (7 дни), общо взето този месец показва много ярко независимостта на общия характер на хидрологичните промени: въпреки западните ветрове солеността през третата декада в масата си е по-ниска; също така ха-

рактерни са и ежедневните промени като резултат на местните метеорологични явления: силният дъжд (6·7 литра) на 20. V при източния вятър дава декадният минимум на солеността, напротив, още по-силният дъжд на 27. V (8·3 литра) при западния вятър няма никакво отражение върху солеността; грамадната соленостна амплитуда през този месец се дължи именно на валежите през 20 и 21. V, притискани към брега от източния вятър; след това този тънък слой се премахва от западния вятър на 23. V. Температурните промени също така са напълно закономерни (спадането при западния вятър), обаче ниската температура и соленост на морската вода от по-долните слоеве след издухването на случайния тънък крайбрежен дъждовен пласт показва, че намаляването на солеността е независимо от местни фактори, а има много по-общ характер. Абсолютно взето солеността се е повишила след 3 ветрове, обаче относително общото ниво на солеността на предишните декади тя е спаднала. Юни месец се характеризира с умерени източни ветрове, валежите през първите две декади почти липсват: въпреки това солеността продължава да намалява, което още веднъж показва независимостта на общия ход на промените ѝ от местните фактори; през третата декада, напротив, солеността започва да расте при силни валежи, от които само средният дъжд на 21. VI предизвика декадният минимум на солеността при И вятър. Напротив, силният дъжд на 25. VI бриз вятър отбелязва повишение на солеността и спадане на температурата. Случайни западни ветрове се отразяват по същия начин върху декадните максимуми на солеността, съпроводени с температурни минимуми на 3 и 16. VI. Напротив, минимумите на солеността на 8 и 20. VI отговарят на по-значителни И и ЮИ ветрове. През третата декада бризите имат засилена брегова посока, което естествено е намерило отражение върху температурата и солеността. Така през първата и третата декада на юли преобладават източни, а през втората декада западните ветрове, което намира отражение в температурата. От друга страна, солеността непрекъснато и равномерно расте въпреки силните и многобройни дъждове (от тях само на 1. VII при И вятър се явява декадният минимум на солеността, докато останалите, макар и по-силни както тоя на 8. VII при 3 вятър, не оказват влияние. През август преобладават бризови ветрове с доминираща източна посока. Западният вятър на 3 и 4. VII се е отразил малко върху температурата на първата декада, а силният СИ вятър на 26. VIII е предизвикал незначително спадане и на температурата (вятър и вълнение) и доста голямо на солеността, това ударно вкарване от СИ буря на континентални води откъм Калиакра спира с прекратяването на вятъра, обаче за да се изкара обратно от залива вкараната по-лека вода, са необходими брегови ветрове. Едва към 6 септември силните

нощни западни ветрове ликвидирват това осладняване. Изобщо септември се характеризира с бризови ветрове, които възстановяват соленостния уровень и СИ бури, които предизвикват спадането на солеността. Намаляването на солеността при тия бури е несъмнено резултат осладени води, идващи от открито море, понеже при такива ветрове езерното течение в залива изобщо не съществува. Слабите източни ветрове в началото на октомври задържат отначало вкарания слабосолен пласт. От 12 обаче, въпреки чести, поройни дъждове, западните ветрове изпъждат и тоя пласт, а заедно с него и местните континентални води. Този факт показва, че водите на континентално течение покрай западния бряг на Черно море са още слаби (вследствие лятното намаляване на дебита на реките) към края на този месец, обаче и в началото на ноември вече започва да се чувства засилването на есенните континентални води: силният западен вятър на 25 X почти не оказва влияние върху солеността. Местните валежи при благоприятни ветрове засилват соленостния минимум в началото на ноември. Западните ветрове през втората и особено през третата декади, макар и да повишават солеността, но относително другите месеци тя остава ниска. През декември преобладаващите североизточни ветрове, при умерени валежи, засилват влиянието на есенните континентални води.

Общо взето доминиращата посока и сила на вятъра, оказва влияние на хода на средните месечни криви, обаче характерните режимни промени не са могли да бъдат коренно променени през тази година. Тъй например значителното спадане на солеността през април и март отговаря на източни ветрове, а през септември североизточни и въпреки това толкова са по характерни юнският и ноемврийският минимум при наличието на значителните западни ветрове. По отношение на валежите несъмнено е, че и те оказват влияние (при посочените горе условия) върху абсолютните минимума, а отчасти и върху декадните данни, но върху месечния резултат имат по-слабо отражение. Тъй например през юни тази година валежите са значително по-слаби от май и юли и въпреки това пролетният соленостен минимум се е появил именно през юни.

Температурни и соленостни промени през 1945 година

Декадните промени на температурата на повърхностната вода във Варненския залив (табл. и граф. 5) отбелязват вече констатирания факт за разпределянето на декадните температурни, амплитуди. Май и юни имат по две декади с амплитуди по-големи от 3°C , април, юни, ноември — по една, и август — три: последният факт е изключителен, понеже се очаква, щото този месец да има малък температурен градиент и по време, и в дълбочина. Максималната амплитуда има втората

декада на август (8.2°C). Останалите 26 декади имат амплитуди между 0.9 и 3.0°C , като минимумът има първата декада на февруари. Кривата на средните декадни температури показва почти еднаква температура до втората декада на февруари, спадане през третата декада, неравномерно покачване до третата декада на юни, незначително спадане през първата декада на юли, стръмно покачване до третата декада на същия месец, много голямо спадане до втората декада на август, пак покачване до първата декада на септември и след това общо спадане, прекъснато само от покачванията на температурата през третата декада на септември и третата декада на декември. Най-ниската средна декадна температура има третата декада на февруари (3.03°C), а най-високата — третата декада на юли (24.79°C). Месечните промени на температурата (граф. и табл. 6) показват много голяма разлика от такива на предните години. Най-студена е водата през февруари (средна месечна температура е 3.87°C), обаче най-топла не е през август, а през юли (23.02°C). През август кривата отбелязва значително спадане, а през септември настъпва пак повишаване. С други думи средната месечна температурна крива през тази година има два максимума и два минимума — явление съвършено изключително. Несъмнено е, че този факт се дължи на сумирането на силни еднопосочни, равнозначещи непостоянни местни променливи фактори, които са станали количествено толкова големи, щото са променили качествения ход на температурната крива, оформявайки съвсем особен режим (поскоро липса на закономерен такъв) през тази година. Абсолютният годишен максимум на температурата на водата е отбелязан на 27 юли (25.75°C), а минимум — на 21 февруари (2.30°C). Абсолютната годишна амплитуда на средните месечни температури е 19.15°C . Средната годишна температура е 13.21°C . Сравнително с миналата година амплитудите са по-големи, а температурата е по-ниска.

Промените на солеността на повърхностната заливна вода, изразени в декадни и месечни данни (табл. и граф. 5 и 6), имат също както и температурните промени през тази година до известна степен всеобразен характер. Големи колебания на солеността се отбелязват през юли, август, декември (по две декади) и ноември (една декада), или всичко 7 декади. Максималната декадна амплитуда на солеността е през първата декада на юни (2.23‰). Останалите 29 декади имат амплитуди по-малки от 0.60‰ . Минималната амплитуда има третата декада на февруари (0.08‰). Средната декадна соленост, нанесена графически, дава една крива, която отбелязва освен характерните намалявания на солеността през юни, ноември и декември, още спадания през втората и третата декада на февруари, третата на юли и първата и втората декада на септември; също така освен закономерни покачвания

на солеността през летния и зимния хидрологичен период се отбелязват покачвания през третата декада на май, през август и през втората декада на ноември. Тия колебания на декадната крива отразяват влиянието на местните непостоянни фактори. Максимална средна декадна соленост има третата декада на август ($9.96\text{‰ Cl}'$), а минимална — втора декада на юни ($7.81\text{‰ Cl}'$). Кривата на средните месечни солености

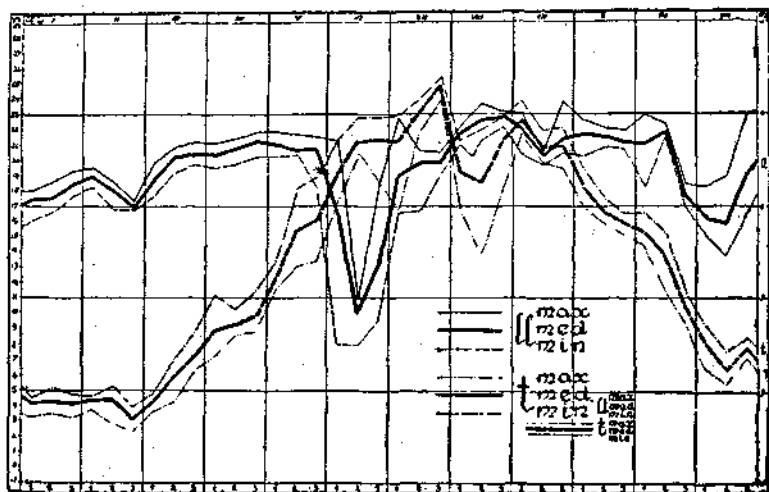


График 5.

Кривите на абсолютните декадни максимуми и минимуми и средните декадни данни за промените на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода през 1945 година.

показва покачване до май, силно спадане през юни, пак покачване до август, спадане през септември, покачване през октомври и накрай отново намаляване през ноември и декември; кривата отбелязва три максимума: май, август и октомври. Освен пролетният минимум през юни и есенният, който през тази година е през декември, отбелязва се още един през септември. Тия колебания отговарят на аномалията, вече отбелязана от температурната крива. Минимална средна месечна соленост има юни ($8.35\text{‰ Cl}'$), а максимална — август ($9.90\text{‰ Cl}'$). Въпреки неправилността на кривата, все пак сезонните колебания на солеността са добре изразени — два периода на висока и два на ниска соленост. Абсолютният годишен соленостен максимум е на 29 септември ($10.12\text{‰ Cl}'$), а минимумът — на 18 юни ($7.47\text{‰ Cl}'$). Абсолютната годишна амплитуда е $2.65\text{‰ Cl}'$. Амплитудата на средните месечни солености е $1.55\text{‰ Cl}'$. Средната годишна соленост през 1945 год. е $9.39\text{‰ Cl}'$ (16.97‰ S). Годишните

Таблица 5

Минимална, максимална и средна декадна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през 1945 год.

Месец	Декади	°C			Cl‰			S‰			°C			Cl‰			S‰		
		°C			Cl‰			S‰			°C			Cl‰			S‰		
		min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med
I	1	3-20	4-55	4-13	9-02	9-21	9-07	16-31	16-65	16-40	1	16-65	22-95	21-17	8-93	9-99	9-34	16-15	18-06
	2	3-45	5-15	4-16	8-94	9-27	9-03	16-17	16-76	16-44	3	21-75	23-95	23-09	8-95	9-60	9-47	16-18	17-36
	3	3-30	4-85	4-05	9-11	9-38	9-23	16-47	16-96	16-52	3	23-90	25-75	24-79	9-34	9-57	9-46	16-89	17-30
II	1	3-70	4-60	4-25	9-19	9-42	9-32	16-62	17-03	16-85	1	16-35	21-25	19-25	9-68	9-87	9-79	17-50	17-85
	3	2-80	5-20	4-32	8-97	9-27	9-16	16-22	16-76	16-56	2	13-75	21-95	18-54	9-73	10-11	9-94	17-59	18-28
	4	2-30	3-95	3-03	8-97	9-05	8-99	16-22	16-37	16-26	2	18-25	22-75	21-11	9-87	10-02	9-96	17-85	18-02
III	1	3-55	4-75	4-14	9-10	9-45	9-26	16-46	17-09	16-74	1	21-60	23-75	22-66	9-56	10-01	9-82	17-29	18-10
	2	4-20	7-00	5-82	9-36	9-63	9-53	16-92	17-41	17-23	2	19-75	21-80	20-70	9-45	9-58	9-54	17-09	17-32
	3	6-30	8-80	7-08	9-46	9-58	9-56	17-11	17-50	17-29	3	19-40	22-05	20-91	9-59	10-12	9-72	17-34	18-30
IV	1	7-05	11-20	8-81	9-42	9-67	9-55	17-03	17-48	17-27	1	16-95	19-40	18-23	9-53	9-94	9-78	17-23	17-97
	2	8-60	10-50	9-13	9-46	9-73	9-63	17-11	17-59	18-41	2	15-80	17-50	16-57	9-64	9-85	9-75	17-43	17-81
	3	8-75	11-45	9-79	9-53	9-79	9-68	17-23	17-70	17-50	3	15-00	16-50	15-78	9-62	9-80	9-70	17-39	17-72
V	1	11-60	13-45	12-31	9-54	9-80	9-66	17-25	17-72	17-47	1	14-40	16-60	15-27	9-19	10-00	9-67	16-62	18-08
	2	13-05	18-10	15-36	9-55	9-77	9-61	17-27	17-66	17-38	2	11-55	15-30	13-94	9-75	9-90	9-81	17-63	17-90
	3	13-45	18-80	16-05	9-18	9-74	9-62	16-60	17-61	17-39	3	9-50	11-50	10-48	9-00	9-23	9-08	16-28	16-69
VI	1	17-30	21-20	19-11	7-48	9-71	8-90	13-63	17-56	16-09	1	6-40	9-40	8-24	8-70	9-21	8-87	15-73	16-65
	2	20-50	22-80	21-11	7-47	7-99	7-81	13-51	14-45	14-13	2	5-55	7-45	6-32	8-46	9-32	8-82	15-30	16-85
	3	18-55	22-70	21-31	7-76	9-24	8-34	14-04	16-71	15-08	3	7-05	8-35	7-71	8-91	10-01	9-35	16-11	18-10

данни показват по-малка абсолютна амплитуда, по-голяма месечна амплитуда и по-голяма соленост от миналата година.

Съпоставянето на кривите на солеността с тия на температурата, особено в декадният график, дава почти съвършени указания за ветровете, те буквално се „отпечатват“ върху съотношението на горните хидрологични елементи. Сравнението на хидрологичните промени с метеорологичните потвър-

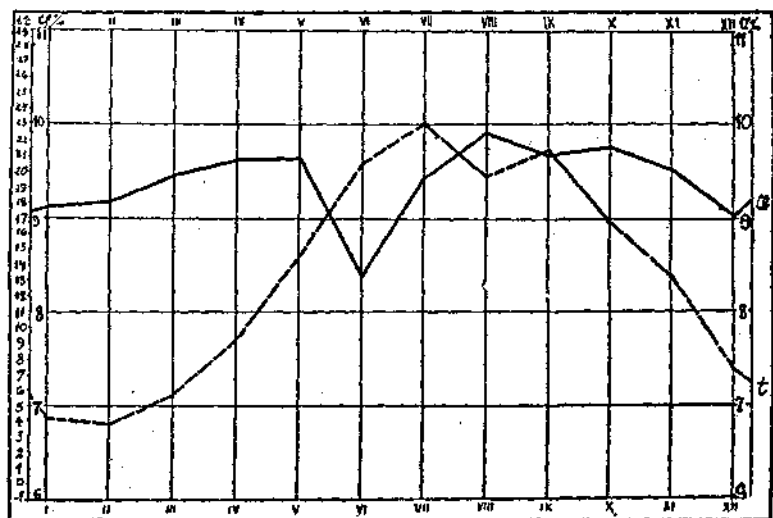


График 6

Кривите на средните месечни промени на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода през 1945 година.

ждава изводите, които могат да се извлекат и само от съпоставянето на двете посочени криви. Тъй например слабите колебания на температурата на водата и покачванията на солеността през януари могат да бъдат само резултат на умерени брегови ветрове, които издухват крайбрежни по-слабосолени и по-изстинали води, давайки достъп на по-солени и по-топли води от по-дълбоките слоеве. Това, заедно с общото зимно повишаване на солеността вследствие намаляването притока на континенталните води поради замръзването на реките, ще покачи чувствително солеността на повърхностната заливна вода, а същевременно, ако не повиши температурата, то най-малко поне ще задържи или намали нейния градиент по време. Наистина дневникът на Метеорологичната станция на Варненското пристанище отбелязва през януари 1945 год. предимно умерени СЗ ветрове. Сравнително по-значителният из-

Таблица 6

Абсолютна минимална, максимална и средна месечна температура, хлор и обща соленост на водата
във Варненския залив през 1945 год.

Месец	t° C			Cl‰/‰			S‰/‰			Месец	t° C			Cl‰/‰			S‰/‰		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med		min	max	med	min	max	med	min	max	med
I	3·20	5·15	4·11	8·94	9·38	9·13	16·17	16·96	16·51	VII	16·65	25·75	23·02	8·93	9·99	9·42	16·15	18·06	17·03
II	2·30	5·20	3·87	8·97	9·42	9·16	16·22	17·03	16·56	VIII	13·75	22·75	19·63	9·68	10·11	9·90	17·50	18·28	17·90
III	3·55	8·80	5·68	9·10	9·68	9·45	16·46	17·50	17·09	IX	19·40	23·75	21·42	9·45	10·12	9·69	17·09	18·30	17·52
IV	7·05	11·45	9·24	9·42	9·79	9·62	17·03	17·70	17·39	X	15·00	19·40	16·86	9·53	9·94	9·74	17·23	17·97	17·61
V	11·60	18·80	14·57	9·18	9·80	9·63	16·60	17·72	17·41	XI	9·50	16·60	13·23	9·00	10·00	9·52	16·28	18·08	17·21
VI	17·30	22·80	20·51	7·47	9·71	8·35	13·51	17·56	15·10	XII	5·55	9·40	7·42	8·46	10·01	9·01	15·30	18·10	16·29

точен вятър на 11. I намира веднага своето отражение в соленостния минимум на втората декада (табл. за ежедневните промени през 1945 год.). Също така духналият като изключение южен вятър на 29. I заедно с незначителен дъжд се изразява в декадният минимум на третата декада; напротив, съвпадението на температурния и соленостния максимум на третата декада показва, че е станало прииждане на топла и посолена дълбокоморска вода, което може да бъде резултат на брегови, сравнително силен вятър. Наистина вечерта на 20. I започва силен западен вятър, който продължава до 13 часа на 21. I. Много характерно е успоредното спадане на температурата и солеността през третата декада на февруари; причината е несъмнено прииждането на откритоморски континентални води. Ако се предположи, че това са езерни води, то би трябвало да се допусне наличието на продължителни южни ветрове, които да насочват езерното течение към варненския бряг. Тогава без съмнение атмосферната, повишила се температура трябва да се отрази върху по-ниската температура на континенталната вода на повърхността на залива. Ако се предположи пък, че това са води на континенталното течение, минаващо покрай Калиакра, то несъмнено е, че прииждането им в залива може да бъде резултат на силен СИ вятър, който като студен ще засилва зимния температурен ефект на континентални води. Наистина метеорологичните данни показват североизточна буря в края на втората и началото на третата декада. Намалението на солеността се отрази върху средната декадна соленост, обаче спадането на температурата в края на втората декада се покри от високите температури в началото на декадата — като резултат на ЮИ и З ветрове; напротив, данните за третата декада дават идеален пример на зимното правопрпорционално съотношение между температурата и солеността при „сгонно — нагонните“ явления: на 21. I в един ден съвпадат температурен и соленостен декаден минимум при силен морски (СИ) вятър, а на 28. I — при силен брегови (СЗ) — соленостен и температурен максимум. Следващото успоредно покачване на температурата и солеността през първите две декади на март напълно отговаря на западните и северозападни ветрове, които са изтласкали ударно вкараната континентална вода. Солеността достига пак своето зимно високо ниво. До края на месеца при умерени доминиращи И, а понякога и ЮИ ветрове при незначителни валежи, температурата расте, а солеността почти не се изменя, това оказва на слабостта на континенталните води: през юни при същите ветрове и съвършено незначителни валежи изведнъж настъпва силно спадане на солеността вследствие прииждането на пролетните континентални води. Като импулс на прииждането на тия още слаби води се явява сравнително силния СИ вятър на 8. VI, който предизвика декадният минимум на солеността и

значително повиши температурата (лятната обратна пропорция на температура и соленост). Настъпилите в началото на втората декада сравнително силни западни ветрове (през нощта на 12 срещу 13. VII и през целия ден на 15. VI) не могат да изтласкат тази континентална вода, а само се отразяват като декадни максимуми, и то в рамките на тази ниска соленост. Това показва, че цялото водно тяло на залива на доста голяма дълбочина е заето от тия слабосолени и по-топли води. Минимумът на солеността през втората декада се дължи на по-силния източен вятър на 18. VI. През третата декада силата на тази пролетна континентална вълна започва да отслабва, слойта става все по-тънък и на 30. VI сравнително не много силния брегови (СЗ) вятър дава голям максимум на солеността, а същевременно значителен декаден минимум на температурата. Това дава указание, че тази вода може да бъде вече и от местен произход, а не само от континенталното циркулационно течение. Едно второ ударно вкарване на дълбокоморска вода на 4. VII окончателно ликвидира следите от пролетните континентални води във Варненския залив. През този месец доминират бризи, обаче те имат по-силна морска посока, и то югоизточна, при това се оказва влияние върху температурата и солеността на заливната вода и от езерното течение, а възможно и от континентални води южно от Галата. Най-характерно е обаче рязкото спадане на температурата и покачването на солеността през август. Несъмнено е, че този факт може да бъде резултат само на силни западни ветрове (лятна обратна пропорционалност). Наистина метеорологичните данни показват, че през първите две декади са духали почти непрекъснато силни западни ветрове. Много добър пример на лятната обратна пропорционалност на температура и соленост при „сгонно — нагонни“ явления дават декаден темпер. максимум и соленостен минимум на 11. VIII при слаб източен вятър и температурен минимум заедно със соленостния максимум на 17. VIII при силен западен вятър. Валежите през този месец са пак незначителни и нямат отражение върху солеността, тъй например дъждът на 3. VIII, съпроводен със западен вятър, отговаря на декадният максимум на солеността. През третата декада при умерени източни и югоизточни ветрове температурата и солеността достигат своите нормални за месеца положения, обаче двете първи декади, сумирайки своите данни, оформяват едно съвършено изключително положение за месец август през 1945 год. Септември месец показва в месечния резултат спадане на солеността и покачване на температурата. Ако последният факт говори само за една нормализация, първият показва не само постепенно нормализиране на сезонното ниво на хидрологичните фактори при тихо време, но дава указание за силно влияние на източни (морски) ветрове. Декадните промени дават бързо

покачване на температурата и спадане на солеността през първата декада, като резултат на доминиращи ЮЗ ветрове; през втората декада солеността още повече пада, обаче и температурата също намалява, причината на което се крие в силни СИ ветрове (бури) през този период: силен студен вятър при значително вълнение понижава температурата на повърхностния слой вода, притискайки същевременно континенталните води към брега. Сравнено обаче с температурния ефект на бреговия вятър, това спадане на температурата е незначително, тъй например на 16. VIII при СЗ вятър със скорост 7 метра в секунда температурата на водата е спаднала с 4.85°C . Изобщо за 4 дни времетраене на този вятър температурата е спаднала със 7.85°C (от 21.60 на 14-VIII до 13.75 -VIII) при температурата на въздуха между 22° (9 часа) и 30°C (14 часа) средно за този период. От друга страна при СИ вятър със скорост 7 метра в секунда на 13 септември температурата е спаднала с 0.50°C . За 4 дни намаляването на температурата при този вятър е 1.85°C (от 11 до 14-IX темп. се е понижила от 21.60° до 19.75°C . при средна температура на въздуха за този период от 18° до 21°C). През третата декада на септември настъпва покачване на температурата и солеността. (отначало силни Ю ветрове повишават температурата, запазвайки ниска соленост, след това СЗ вятър на 27. IX и 28. IX, а също така на 29. IX сутринта покачват солеността и намаляват температурата и в общия декаден резултат има слабо покачване на температурата и значително — на солеността. Валежите през този месец са незначителни и не се отразяват даже върху декадните минимуми. През октомври се наблюдава бавно спадане на солеността и бързо на температурата при умерени СЗ и ЮИ ветрове; първата декада на този месец има по-значителни валежи, както този на 4. X, който при СИ вятър се е отразил като декаден минимум, през останалите декади валежи липсват, обаче солеността, макар и бавно, намалява. В началото на ноември това намаляване продължава успоредно с бързото спадане на температурата, което показва влиянието на слаби есенни континентални води, обаче силна СИ буря в средата на първата декада повишава солеността. Този факт показва, че континенталните води са много слаби, повърхностният им слой е тънък. Ето защо вълнение от 5 бала размесва тия води със солени по-дълбокоморски пластове на 4 и 5. XI. В тоя случай морският вятър покачва солеността. Бавното намаляване на солеността в началото на втората декада, при доминиращи умерени СИ и ЮИ ветрове, се прекъсва на 16. XI от северна буря, а към края на декадата солеността се покачва при СЗ вятър. Валежите (първата декада общо 7.1 л, втората декада — 23.1 л) оказват много слабо влияние върху солеността като незначителни декадни минимуми. През третата декада на ноември при преимуществено умерени СИ ветрове

и съвсем незначителни валежи (общо за декадата 4-2 л) изведнъж настъпва прииждането на есенни континентални води: солеността рязко пада, температурата започва да спада още по-бързо; прииждането им продължава слабо и през първата декада на декември; през втората прииждането започва да намалява, а през третата по-значителни брегови ветрове изпъждат остатъците на есенните води с типичен зимен ефект — покачването на температурата и солеността. Общо за тази година личи слабостта на континенталните води както пролетни, тъй и есенни и тяхната по-голяма зависимост от местните непостоянни променливи фактори — несезонни метеорологични промени. Големината на летния максимум на солеността се дължи обаче не само на незначителността на валежите в целия водосборен басейн на Черно море, нито на силно местно изпарение, а предимно на въздушна динамика — августовския сгон — едно случайно незакономерно явление. Съпоставянето на декадните амплитуди на температурата и солеността и през тази година показва съответствието на големите амплитуди през началото на топлия период (хидрологична пролет) като резултат на големите температурни и соленостни градиенти по време и в дълбочина. През август, при лятна висока соленост (вследствие на значителен температурен градиент в дълбочината) при силен сгон, на малки соленостни амплитуди отговарят големи температурни; големи соленостни амплитуди, отговарящи на малки температурни, се отбелязват в началото и края на периода на прииждането на есенни континентални води, сравнително късни през тази година — водата в цялата си маса е вече придобила ниска температура, а незначителна дебелина на слабо-соления пласт показва неголям соленостен градиент в дълбочина; също в началото и в края на прииждането на тия води съществува голям соленостен градиент и по време, понеже в началото на декадата солеността е значително различна от края, което дава голяма амплитуда даже при съвършено незначителна въздушна динамика. Характерно е, че през декадите, сочещи средните и декадни пролетен и есенен соленостен минимум, има съответствие на малки температурни и соленостни амплитуди, което е указание за голямата дебелина на еднородната маса вода. През студения период има съответствие на малки амплитуди.

Температурни и соленостни промени през 1946 година

Промените на температурата и солеността през 1946 година, изразени чрез средните декадни данни и абсолютните декадни максимуми и минимуми (табл. и граф. 7), дават пълна хидрологична картина на повърхностните води на Варненския залив за този период.

Температурните декадни промени показват значителни амплитуди. През тази година 14 декади имат температурни

амплитуди, вариращи между 3.05°C и 7.15°C (последната амплитуда, която е максимална за годината, е на втората декада на декември) и 22 декади имат амплитуди между 2.90°C и 0.85°C (минималната амплитуда е през втората декада на март). Общо взето пак се наблюдава правилност, че големи температурни амплитуди има през по-топлите месеци: тъй месеците май, юни, юли и август имат 7 декади с амплитуди по-големи от 3°C и 5 — умерени, често пъти близки до 3°C , докато студените месеци (декември, януари, февруари и март) имат само две декади с амплитуди по-големи от 3°C , една — малко повече от 2°C , а останалите 9 — повече или по-малко от 1°C . Като изключителен факт се явява максимална температурна декадна амплитуда през декември — резултат на много късното прииждане на есенните континентални води под въздействието на силни СИ бури. Кривата на средните декадни температури показва известна аномалия през втората декада на юли; другите декадни промени носят само количествен характер, в зависимост от местните метеорологически условия и не променят качествения нормален ход на кривата, като следствие на затоплянето или изстиването на водата от сезонната степен на слънчевата радиация, усилено, от влиянието на континенталните води. Минимумът на средните декадни температури тази година е третата декада на месец януари (2.55°C), а максимумът — втората декада на август (26.40°C). Кривата на средните месечни температурни промени (граф. и табл. 8) показва спадането на температурата до февруари, закономерно покачване до август, след което започва спадането, което през октомври има значително по-голяма степен от нормалния ход. Това сочи и на силното влияние на местните фактори; юлското спадане на температурата не се отразява значително върху месечния резултат, понеже обхваща само една декада и две други изравняват и качествено, и отчасти количествено температурното ниво на месеца в общия ход на кривата.

Абсолютният температурен максимум през тази година е на 21 август (27.50°C), абсолютният минимум — на 27 януари (1.65°C). Абсолютната годишна температурна амплитуда е по-голяма от предните години, а именно 25.85°C . Амплитудата на средните месечни температури на заливната вода е 21.20°C . Средната годишна температура е 14.18°C . Годишните данни показват през тази година големи амплитуди и висока средна годишна температура.

Соленостните промени през 1946 година, изразени в декадните данни (граф. и таблица 7), показват много големи колебания, особено в началото на годината. По отношение на солеността личи, че само четири месеца, а именно февруари, август, септември и октомври, имат и трите декади с амплитуди по-малки от 0.60‰ Cl'; минималната амплитуда има 3. декада на август (0.07‰ Cl'). Най-големи амплитуди има юни: и

трите му декади имат значително по-големи соленостни амплитуди от $0.60\text{‰ Cl}'$, като първата декада отбелязва декадни амплитуден максимум $1.89\text{‰ Cl}'$. Март има две големи амплитуди, а останалите месеци — по една. Всичко през годината се отбелязват 11 декади с по-големи и 25 с по-малки амплитуди от $0.60\text{‰ Cl}'$.

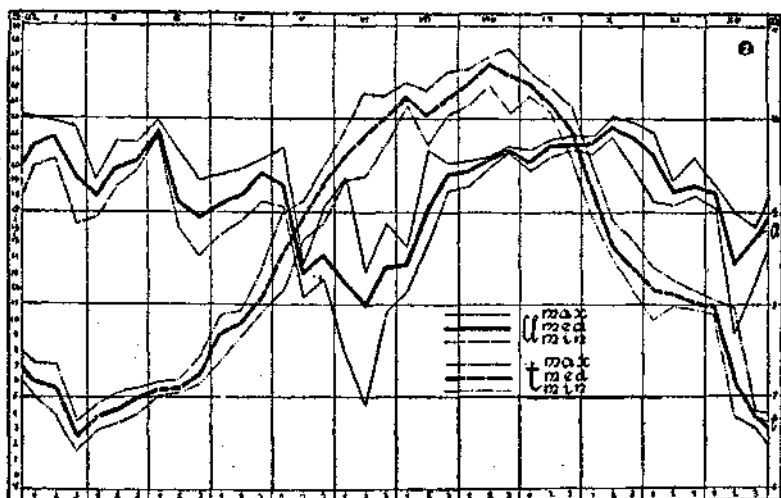


График 7

Кривите на абсолютните декадни максимуми и минимуми и средните декадни данни за промените на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода през 1946 година

Кривата на средните декадни солености отбелязва големи скокове, обаче с голяма ясност се отбелязват два периода на висока и два на ниска соленост. Както разпределянето на декадните максимуми и минимуми (или амплитуди), тъй и ходът на средната декадна соленостна крива сочат на значителното влияние на местните метеорологични промени. Като средният декаден максимум на солеността се отбелязва през тази година втората декада на октомври ($9.89\text{‰ Cl}'$), а средният декаден минимум — втората декада на юни ($7.99\text{‰ Cl}'$). Кривата на средните месечни данни за солеността се оформява през тази година, с голяма правилност, което показва, че въздействието на местните променливи фактори върху отделните декади се е неутрализирано в средния месечен резултат. Общата картина на тия промени показва бавно спадане на солеността от януари до април, бавно спадане през май и юни, сравнително бързо покачване през юли и август, по-бавно през септември и октомври и след това пак бързо спадане през ноември и декември. Като средният месечен минимум се от-

Таблица 7

Минимална, максимална и средна декадна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през 1946 год.

Месец	Декан	t° C			Cl‰			S‰			Месяц	Декада	t° C			Cl‰			S‰													
		min	max	med	min	max	med	min	max	med			min	max	med	min	max	med	min	max	med											
I	1	5-10	7-15	6-00	9-50	9-99	9-71	17-18	18-06	17-56	VII	1	23-75	25-30	24-35	8-14	8-61	8-41	14-72	15-57	15-21		1	23-75	25-30	24-35	8-14	8-61	8-41	14-72	15-57	15-21
	2	4-00	7-10	5-49	9-64	9-93	9-75	17-43	17-95	17-63		2	21-25	24-80	23-11	8-64	9-66	9-02	15-63	17-47	16-81		2	25-10	27-00	26-40	9-47	9-59	9-55	17-12	17-34	17-27
	3	1-65	3-55	2-55	8-88	9-88	9-38	16-06	17-86	16-96		3	23-25	26-00	24-24	9-22	9-51	9-40	16-67	17-20	17-00		3	23-40	27-50	25-19	9-62	9-69	9-64	17-39	17-52	17-43
II	1	2-80	4-65	3-87	8-93	9-34	9-14	16-15	16-89	16-53	VIII	1	23-75	26-15	25-12	9-26	9-52	9-43	16-74	17-21	17-05		1	23-75	26-15	25-12	9-26	9-52	9-43	16-74	17-21	17-05
	2	3-35	5-30	4-25	9-26	9-74	9-43	16-74	17-61	17-05		2	25-10	27-00	26-40	9-47	9-59	9-55	17-12	17-34	17-27		2	25-10	27-00	26-40	9-47	9-59	9-55	17-12	17-34	17-27
	3	3-95	5-60	4-98	9-43	9-72	9-65	17-05	17-57	17-45		3	23-40	27-50	25-19	9-62	9-69	9-64	17-39	17-52	17-43		3	23-40	27-50	25-19	9-62	9-69	9-64	17-39	17-52	17-43
III	1	5-06	5-95	5-39	9-80	9-94	9-76	17-72	17-97	17-65	IX	1	24-40	26-05	25-24	9-44	9-66	9-53	17-07	17-47	17-23		1	24-40	26-05	25-24	9-44	9-66	9-53	17-07	17-47	17-23
	2	5-25	6-10	5-57	8-83	9-65	9-08	15-97	17-45	16-42		2	23-35	25-05	23-82	9-59	9-77	9-69	17-34	17-66	17-52		2	23-35	25-05	23-82	9-59	9-77	9-69	17-34	17-66	17-52
	3	5-85	7-60	6-49	8-52	9-34	8-94	15-41	16-89	16-17		3	20-45	23-85	22-18	9-66	9-80	9-70	17-47	17-72	17-54		3	20-45	23-85	22-18	9-66	9-80	9-70	17-47	17-72	17-54
IV	1	7-25	10-30	9-06	8-74	9-39	9-05	15-81	16-98	16-37	X	1	16-60	20-25	18-46	9-62	9-80	9-72	17-39	17-72	17-57		1	16-60	20-25	18-46	9-62	9-80	9-72	17-39	17-72	17-57
	2	8-75	10-60	9-72	8-90	9-45	9-15	16-09	17-09	16-55		2	13-95	16-50	14-83	9-80	10-02	9-89	17-72	18-12	17-88		2	13-95	16-50	14-83	9-80	10-02	9-89	17-72	18-12	17-88
	3	10-40	13-30	11-39	9-11	9-56	9-34	16-47	17-29	16-89		3	11-70	15-10	13-24	9-47	9-91	9-80	17-12	17-92	17-72		3	11-70	15-10	13-24	9-47	9-91	9-80	17-12	17-92	17-72
V	1	11-85	16-90	14-33	9-05	9-67	9-26	16-37	17-48	16-74	XI	1	9-90	13-40	11-72	9-10	9-85	9-58	16-46	17-81	17-32		1	9-90	13-40	11-72	9-10	9-85	9-58	16-46	17-81	17-32
	2	15-05	17-50	16-71	8-07	8-41	8-32	14-60	15-21	15-05		2	10-85	12-40	11-59	9-06	9-32	9-20	16-38	16-85	16-64		2	10-85	12-40	11-59	9-06	9-32	9-20	16-38	16-85	16-64
	3	16-25	19-95	18-85	8-26	9-04	8-61	14-94	16-35	15-57		3	10-60	11-85	11-10	9-18	9-58	9-27	16-60	17-32	16-76		3	10-60	11-85	11-10	9-18	9-58	9-27	16-60	17-32	16-76
VI	1	18-35	22-30	20-60	7-45	9-34	8-21	13-48	16-89	14-85	XII	1	10-30	11-20	10-87	9-04	9-27	9-19	16-35	16-76	16-62		1	10-30	11-20	10-87	9-04	9-27	9-19	16-35	16-76	16-62
	2	19-25	24-60	21-66	6-96	8-35	7-99	12-59	15-10	14-45		2	3-65	10-80	5-88	7-66	9-00	8-42	13-86	16-28	15-23		2	3-65	10-80	5-88	7-66	9-00	8-42	13-86	16-28	15-23
	3	21-30	24-35	23-02	7-95	8-81	8-39	14-38	15-99	15-17		3	2-80	3-90	3-28	8-24	8-82	8-65	14-90	15-95	15-64		3	2-80	3-90	3-28	8-24	8-82	8-65	14-90	15-95	15-64

белязва юни ($8.19\text{‰ Cl}'$), а максималната средна месечна соленост има октомври ($9.80\text{‰ Cl}'$). Сезонните периоди на ниски и високи солености се очертават много добре, заедно със съответните максимуми и минимуми; също така ясно личи по-голяма соленост на летния период на висока соленост от зимния такъв и по-малката соленост на пролетния период от тази на есенния. Абсолютният соленостен минимум тази година се пада на 16 юни ($6.96\text{‰ Cl}'$), а абсолютният максимум — на 11 октомври ($10.02\text{‰ Cl}'$). Абсолютната годишна амплитуда на солеността е $3.06\text{‰ Cl}'$, а амплитудата на средните месечни солености е $1.61\text{‰ Cl}'$. Средната годишна соленост е $9.20\text{‰ Cl}'$ (16.64‰ S). Тия данни показват, че през 1946 година амплитудите са по-големи от предните три години, а солеността е ниска, като надвишава незначително тая през 1944 година.

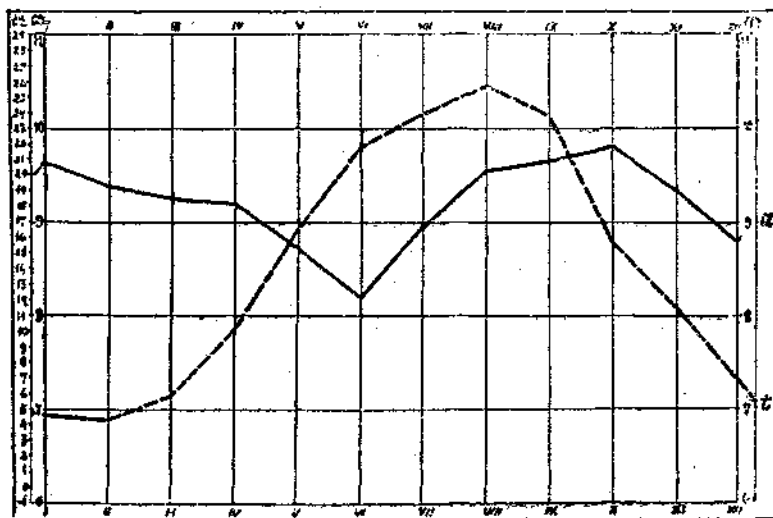


График 8

Кривите на средните месечни промени на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода през 1946 година

Съпоставянето на хидрологичните промени с метеорологичните такива потвърждава и този път много нагледно констатираната вече зависимост на декадните соленостни данни преди всичко от въздушната динамика. Местните валежи оказват само относително влияние, като при морски вятър засилват проявяващото се и без валежа намаляване на солеността — вследствие на притискането на континенталните води към брега при не много силно вълнение, а при бреговия вятър само до известна степен намаляват покачването на соле-

Таблица 8

Абсолютна минимална, максимална и средна месечна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през 1946 година

Месеци	t° C			Cl‰/‰			S‰/‰			Месеци	t° C			Cl‰/‰			S‰/‰		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med		min	max	med	min	max	med	min	max	med
I	1-65	7-15	4-68	8-88	9-89	9-61	16-06	18-06	17-38	VII	21-25	26-00	23-90	8-14	9-66	8-94	14-72	17-47	16-17
II	2-80	5-60	4-37	8-93	9-74	9-41	16-15	17-61	17-02	VIII	23-40	27-50	25-57	9-26	9-69	9-54	16-74	17-52	17-25
III	5-00	7-60	5-82	8-52	9-94	9-26	15-41	17-97	16-74	IX	20-45	26-05	23-75	9-44	9-80	9-64	17-07	17-72	17-43
IV	7-25	13-30	10-06	8-74	9-56	9-18	15-81	17-29	16-60	X	11-70	20-25	15-51	9-47	10-02	9-80	17-12	18-12	17-72
V	11-85	19-95	16-63	8-07	9-67	8-73	14-60	17-48	15-79	XI	9-90	13-40	11-47	9-06	9-85	9-35	16-38	17-81	16-91
VI	18-95	24-60	21-76	6-96	9-34	8-19	12-59	16-89	14-81	XII	2-80	11-20	6-68	7-66	9-27	8-75	13-86	16-76	15-82

ността, произлизащо от изпъждането на повърхностните слабосолени крайбрежни води. С други думи, местните валежи не изменят качествено хидрологичните промени, предизвикани от въздушната динамика, във Варненския залив, а имат само количествено влияние.

По отношение пък на месечните промени личи тяхната качествена независимост от местните непостоянни променливи фактори, каквито са и несезонните ветрове и валежите. Изобщо метеорологичните промени в повечето случаи не могат да променят хода на хидрологичните изменения във Варненския залив, понеже местните сезонни ветрове и валежи усилват режимните промени, а несезонните имат изключително малка вероятност да се сумират и в повечето случаи те взаимно се унищожават в месечния резултат.

Януари през тази година отначало показва повишаване на солеността и спадане на температурата, които отговарят на тихо време през първата декада; през втората декада хидрологичният ефект е същият, въпреки силните ветрове; причината на това е, че количеството и степента на морските (СИ) и брегови (СЗ) ветрове е приблизително равно, а от друга страна, неголемият размер на соленостните амплитуди при тия ветрове показва, че водите на континентално течение са много слаби (незначителни есенни валежи и замръзване на реките). Третата декада се характеризира със сравнително силни предимно СИ ветрове и снеговалежи, които предизвикват бързо спадане на температурата и постепенно намаляване на солеността, обаче към края на декадата при комбинация ЮИ-СИ-И вятър на 28 I, съпроводен с кратък дъжд (1-8 л.) и значително покачване на температурата на въздуха (над 0°C), има декаден, а същевременно и месечен абсолютен минимум на солеността; през останалите три дена на декември при предимно ЮИ и И ветрове през деня и слаби СЗ ветрове през нощта и при силно покачване на въздушната температура, достигнало на 31 I до 6°C (докато преди 28 I средната дневна температура на въздуха е била -6°C), се отбелязва значително спадане на солеността от сумираното действие на морския вятър и местното топенé на снеговете. При това повишаването на температурата на водата е незначително и не оказва влияние на декадният резултат. Първата декада на февруари, напротив, под влиянието на същите условия в началото има ниска соленост, обаче след това, под въздействието на топлите западни ветрове, солеността постепенно започва да расте, а температурата и в двата случая се повишава; все пак крайният декаден резултат е ниска соленост и относително висока температура. През двете останали декади има характерен зимен право пропорционален брегови въздушно динамичен ефект — покачване на солеността заедно с бавно покачване на температурата при умерени, а понякога и по-значителни, предимно СЗ ветрове.

Солеността достига нормалното за сезона ниво. Първата декада на март продължава тази тенденция въпреки силния дъжд на 2. III, който при СИ вятър се е отразил като незначителен декаден минимум; двете други декади на този месец, напротив, при почти пълна липса на дъжд имат силно спадане на солеността като резултат на Ю, ЮИ и И ветрове и оттам прииждането на местни пролетни води и притискането им към брега. Април месец има покачване на солеността и температурата и през трите свои декади: много силният СЗ вятър в началото на месеца изпъжда слабите местни пролетни води и след това въпреки доминиращите морски ветрове през деня и даже чести валежи към края на месеца (за цял месец 18.1 литра, от които 15.4 литра през 3-а дек.), при СЗ ветрове на 25 и 26, през цялото време се поддържа и даже се засилва високата зимна соленост до прииждането на пролетните води от континента (Дунав, Днестър, Днепър, Буг и др.), което започва тази година през май. Ако през първата декада това спадане на солеността може да се приеме и като резултат на местните континентални води, засилени от известни дъждове в края на месец април, при бризи с дневна ЮИ посока, то много голямо засилване на това спадане през 2 декада на май при незначителни валежи през 1 и особено 2 декади (само един валеж на 20, който съпроводен от СЗ вятър се отбелязва като декаден максимум на солеността) при същите бризи има несъмнено много по-дълбок характер. Температурата бързо се покачва. Значителни СЗ ветрове през третата декада на този месец, въпреки силните валежи (особено на 21. IV.—при значителен СЗ вятър—23.2 литра) имат за резултат чувствително покачване на солеността, но в рамките на ниската пролетна соленост. Местната континентална вода от дъждовете при тия ветрове безвъзвратно се издухва в открито море. През юни прииждането на континенталните води достига своя максимум, и то почти изключително при местни крайбрежни ветрове с дневна посока ЮИ и при незначителни валежи (12.3 литра за цял месец). Духалите като изключение СЗ ветрове на 5, 15 и 26 VI отговарят на декадните соленостни максимуми и температурни минимуми, показващи пълното установяване на лятната обратна пропорция. Последната декада на този месец вече показва отслабването на пролетните води: повишаването на солеността, въпреки съвършено идентични метеорологични условия. Декадните минимуми на солеността на 4, 16 и 20, 29 (еднаква соленост) VI отговарят на най-силния за декадата ЮИ вятър и не са свързани с местните валежи. Температурата при тия соленостни минимуми винаги е по-висока от тази на предния ден, обаче пълна успоредност на обратно пропорционалните данни, както при соленостните максимуми през този месец, няма, понеже нагонните явления са повърхностни, докато спон-

ните имат и вертикален характер, а повърхностното разпределение на температурите не е така просто закономерно, както това в дълбочините. През първата декада на юли продължава бавното спадане на солеността и бързо покачване на температурата, при равномерни бризи с дневна ЮИ посока; декадният минимум на солеността при тия еднакви въздушно динамични условия през деня отговаря на безветрена нощ и слаб дъжд на 3 VII, като морският вятър през деня е притискал тия местни слабосолени води към брега; през втората декада на този месец освен бризите започват да духат значителни СЗ ветрове, които предизвикват спадането на температурата и бързото покачване на солеността; именно на този вятър се дължи соленостният декаден максимум заедно с температурния минимум на 16. VII; декадният минимум се отбелязва при много слаб СЗ вятър, обаче положението му в началото на декадата и факта, че този минимум е по-голям от максимума на първата декада показва, че той се дължи на големия соленостен градиент по време, вследствие на бързото спадане на пролетните континентални води; същото показва и положението на минимума и максимума на солеността на третата декада: в началото и края на декадата при съвършено еднакви ветрове и по сила, и по посока. Температурните максимуми все повече показват зависимостта от местното затопляне—безвятърно и безоблачно време на 18 и 21. VII, докато през периода на силните континентални води те зависят почти изключително от вятъра. През първата и втората декада на август продължава покачването на температурата и солеността; доминиращият вятър през този период е ЮИ бриз, валежите липсват; през третата декада започват СЗ ветрове, съпроводени с валежи (13-9 л. за декадата), които не се отразяват на солеността, която продължава да се покачва. Същевременно при настъпилия сгон температурата пада. След изпъждането на силно стопдлият се повърхностен слой, въпреки известно покачване след спирането на бреговия вятър, започва есенното изстиване на водата. През първата декада на септември се забелязва известно понижение на солеността при непрекъснати ЮИ ветрове в началото и края на декадата и отклонението на езерното течение към варненския бряг. Последното е подсилено от валежа в края на предходния месец. Умерените бризи през втората и третата декади на септември и първата на октомври поддържат високата лятна соленост; температурата пада. Към края на първата декада на октомври започва СЗ вятър, който доминира и през втората декада, поради което солеността на тази декада се покачва. Слабите СИ и ЮИ ветрове през третата декада пак изравняват солеността; температурата продължава бързо да пада. Промените през втората декада имат количествено отражение върху месечните данни на

този месец, обуславяйки максимума на лятната висока соленост за тази година, и по голям от нормалния температурен пад. Значителните валежи през тоя месец (48.5 л.) нямат отражение върху месечния и даже декадните резултати; само силният валеж на 25. X. (дъжд и сняг 21.1 литра) при слаб СИ вятър, се отразява като декаден минимум, обаче на следния ден солеността пак достига предишното си ниво. През ноември при значителни СИ и С ветрове започва да се отбелязва прииждането на есенните континентални води. Влиянието на езерното течение при такава посока на вятъра не се отбелязва край варненския бряг, вследствие притискането му към Галата. Нещо повече: при по-голяма сила на вятъра то се връща обратно в канала и езерото. Напротив, влиянието на валежите през тази декада се сумира с прииждането на есенните води, понеже те също се притискат към брега. СЗ ветрове в края на втората и началото на третата декада се отразяват върху средната соленост на третата декада на ноември като слабо покачване, но вече в рамките на настъпващата есенна ниска соленост. Тихото време в края на ноември и началото на декември се отбелязва с много бавно понижение на солеността (почти задържане на едно място), докато при СЗ вятър на 2. XII. се отбелязва незначителен декаден максимум. Същевременно тия брегови ветрове обуславят и задържането на температурата през този период (зима право пропорционалност). Силните СИ бури през 2. декада на декември имат за резултат насочването на есенните континентални води към залива в по-голямо количество, което се изразява в рязко спадане на температурата и солеността. Тихото време през третата декада помага за възстановяването на нормалната за периода соленост. Температурата продължава да пада, но по-бавно. Валежите през този период са предимно снежни. Влиянието им непосредствено върху солеността е незначително. Изобщо промените на солеността и температурата на повърхностната заливна вода и тази година показват едни ежедневни колебания, зависещи преимуществено от ветровете, а в някои случаи и от валежите. Декадните данни изразяват до известна степен ежедневните колебания, но вече очертават и общата тенденция на промените, а средните месечни данни дават характерни криви на годишните промени, които в общи черти са независими от ежедневните колебания. Кривата на средните месечни температури отбелязва тази година един минимум и един максимум (февруари—август). Кривата на средните месечни солености показва два максимума (януари и октомври) и два минимума (юни и декември). Октомврийският максимум на лятната висока соленост е по-голям от януарския на зимната висока соленост, а юнският минимум на пролетната ниска соленост е по-значителен от декемврийския на есенната ниска соленост.

Температурни и соленостни промени през 1947 година

Промените на температурата на повърхностната вода във Варненския залив и на нейната соленост през 1947 год. са изразени на табл. и граф. 9 и 10.

По отношение на декадните температурни промени се отбелязва по-голяма начупеност на средната декадна крива от предната година, а заедно с нея и на декадните максимуми и минимума, които оформяват декадните амплитуди. През тази година месеците с големи температурни амплитуди са: юни — трите декади, април — две и януари, март, май, юли, август, септември и октомври — по една декада или всичко 12 декади имат амплитуди значително надвишаващи 3°C , като максималната амплитуда има третата декада, на август ($10,55^{\circ}\text{C}$). Месеците февруари, ноември и декември имат само малки температурни амплитуди; изобщо през тази година 24-те декади имат амплитуди по-малки от 3°C ; минималната е тая на втората декада на месец януари ($0,80^{\circ}\text{C}$). Такова съотношение на големите и малките амплитуди сочи на значителното влияние на въздушната динамика на повърхностни води през тази година. Общо взето обаче и в този случай големите амплитуди се групират преимуществено в периода на високата температура, както предните години, което сочи на по-голямата им зависимост от вертикалния температурен градиент (а оттам и от ветровете), отколкото от градиента по време, който се проявява повече в месечните данни. Кривата на средните декадни температури има качествено правилен ход до втората декада на юни, през който има значително спадане; юли също отбелязва ниски температури през втората и третата декада, обаче най-голямата аномалия отбелязва първата декада на септември; след това настъпва правилно спадане на температурата до първата декада на декември, през която има покачване; останалите две декади имат закономерно спадане на температурата. Минималната средна декадна температура има третата декада на януари ($1,04^{\circ}\text{C}$), а максималната — първата декада на август ($24,69^{\circ}\text{C}$).

Кривата на средните месечни температурни промени отбелязва покачване от януари до юли и спадане от този месец до декември. С други думи, месецът с минималната средна месечна температура през тази година не е февруари, както предните години, а януари ($1,56^{\circ}\text{C}$). Също така максималната средна месечната температура не е през август, а през юли ($24,08^{\circ}$). Следователно температурната месечна крива, при все че има много правилни изменения, сравнена с тях на предните години, показва едно изместване с един месец.

Абсолютният температурен максимум се отбелязва тази година на 10 юли ($26,40^{\circ}\text{C}$), а абсолютният минимум — на 31 януари ($-0,15^{\circ}\text{C}$). Абсолютната температурна амплитуда е

Таблица 9

Минимална, максимална и средна декадна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през 1947 год.

Меcеc	Декади	t°С			Cl‰/‰			S‰/‰			Меcеc	Декади	t°С			Cl‰/‰			S‰/‰		
		min	max	med	min	max	med	min	max	med			min	max	med	min	max	med	min	max	med
I	1	0-20	3-45	1-73	8-96	9-46	9-16	16-20	17-11	16-56	VII	1	23-05	26-40	24-50	7-79	8-72	8-18	14-09	15-77	14-79
	2	1-55	2-35	1-92	9-42	9-52	9-48	17-03	17-21	17-14		2	22-80	25-00	23-86	7-26	8-50	8-00	13-13	15-37	14-47
	3	0-25	1-83	1-04	9-54	9-76	9-67	17-25	17-65	17-48		3	23-00	24-90	23-87	8-42	9-00	8-69	15-23	16-28	15-70
II	1	0-20	1-50	1-01	9-15	9-76	9-57	16-55	17-65	17-30	VIII	1	24-15	25-55	24-69	8-47	8-91	8-74	15-32	16-11	15-81
	2	1-15	2-95	2-19	9-46	9-59	9-52	17-11	17-34	17-21		2	22-85	24-45	23-63	9-09	9-34	9-24	16-44	16-89	16-71
	3	1-65	3-45	2-89	9-00	9-67	9-43	16-28	17-48	17-05		3	14-60	25-15	22-94	9-13	9-89	9-37	16-51	17-88	16-94
III	1	2-65	5-30	3-65	8-90	9-10	9-02	16-09	16-46	16-31	IX	1	12-40	20-30	18-15	9-57	10-03	9-75	17-30	18-13	17-63
	2	2-50	5-25	3-99	8-99	9-55	9-33	16-26	17-27	16-87		2	20-65	21-95	21-23	9-66	9-91	9-78	17-47	17-92	17-68
	3	4-65	8-50	6-86	9-22	9-57	9-41	16-67	17-30	17-02		3	20-45	21-80	21-09	9-73	9-91	9-79	17-59	17-92	17-70
IV	1	6-85	10-20	8-84	9-69	9-90	9-79	17-52	17-90	17-70	X	1	17-15	19-85	18-52	9-85	10-02	9-93	17-81	18-12	17-95
	2	8-35	11-10	9-51	9-57	9-94	9-81	17-30	17-97	17-74		2	13-50	18-70	16-63	9-83	10-01	9-95	17-77	18-15	17-99
	3	11-90	15-15	13-71	8-40	9-63	9-08	15-19	17-52	16-42		3	12-45	14-10	13-23	9-70	10-06	9-94	17-54	18-19	17-97
V	1	13-35	16-20	14-37	7-88	9-06	8-73	14-25	16-38	15-79	XI	1	10-50	13-10	12-09	9-45	9-76	9-61	17-09	17-65	17-38
	2	14-30	16-30	15-36	7-39	9-56	8-32	13-37	17-29	15-05		2	10-45	12-80	11-48	9-47	9-74	9-58	17-12	17-61	17-32
	3	15-85	20-40	18-23	8-08	8-48	8-23	14-61	15-34	14-89		3	9-95	11-45	10-71	9-22	9-86	9-66	16-67	17-83	17-47
VI	1	14-55	22-05	19-81	6-79	9-23	7-60	12-29	16-69	13-75	XII	1	9-70	11-40	10-99	9-72	9-94	9-79	17-57	17-97	17-70
	2	15-70	20-55	18-34	8-31	8-88	8-53	15-03	16-06	15-43		2	7-40	10-35	8-97	9-51	9-94	9-81	17-20	17-97	17-74
	3	18-00	23-75	21-96	8-23	8-57	8-40	14-89	15-50	15-19		2	6-60	8-90	7-28	9-54	10-14	9-77	17-25	18-26	17-66

Таблица 10

Абсолютни минималиа, максималиа и средна месечна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през 1947 год.

Месец	°C			Cl‰			S‰			°C			Cl‰			S‰		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med
Месец																		
I	-0.25	3.45	1.56	8.96	9.76	9.44	16.20	17.65	17.07	22.80	26.40	24.08	7.26	9.00	8.29	13.13	16.28	14.99
II	-0.20	3.45	2.03	9.00	9.76	9.51	16.28	17.65	17.20	14.60	25.55	23.75	8.47	9.89	9.12	15.32	17.88	16.49
III	2.50	8.50	4.83	8.90	9.57	9.25	16.09	17.30	16.73	12.40	21.95	20.16	9.57	10.03	9.77	17.30	18.13	17.66
IV	6.85	15.15	10.72	8.40	9.94	9.56	15.19	17.97	17.29	12.45	19.85	16.13	9.70	10.06	9.94	17.54	17.19	17.98
V	13.35	20.40	15.99	7.39	9.56	8.43	13.37	17.29	15.25	9.95	13.10	11.43	9.22	9.86	9.62	16.67	17.83	17.39
VI	14.55	23.75	20.04	6.79	9.23	8.18	12.29	16.69	14.79	6.60	11.40	9.08	9.51	10.10	9.79	17.20	18.26	17.70

солеността до нормалното за сезона равнище—през първите две декади на април и много бързо спадане през следващите декади до първата декада на юни, която има минимална средна декадна соленост за годината (7.60‰ Cl'). През втората и третата декада на същия месец настъпва значително покачване на солеността, обаче в границите на пролетната ниска соленост, след което започва лятното покачване, което достига максимума през втората декада на октомври (9.95‰ Cl'); есеният минимум се отбелязва сравнително слабо през ноември. Изобщо, декадната крива за 1947 г. ясно очертава пролетната ниска соленост и декадните колебания на солеността като резултат на ежедневните не режимни

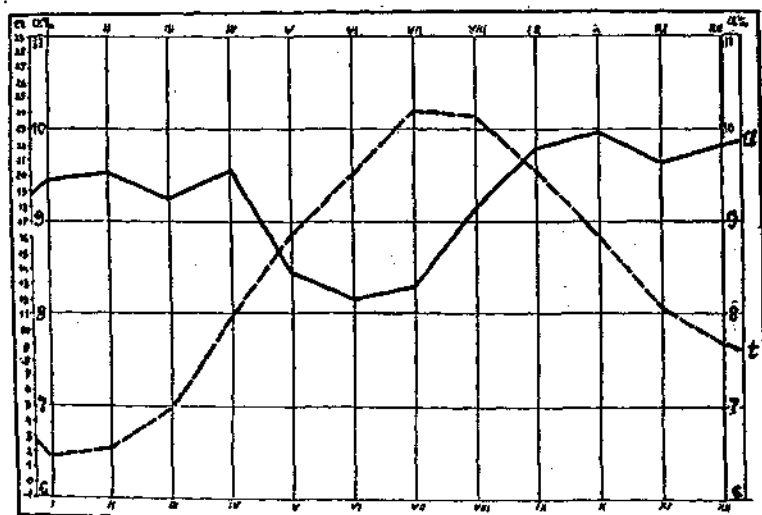


График 10.

Кривите на средните месечни промени на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода през 1947 година.

промени. Кривата на средните месечни солености показва покачване през януари и февруари, чувствително спадане през март, покачване през април, много голямо спадане през май и юни, слабо покачване през юли, бързо покачване през август, септември и октомври, спадане през ноември и пак покачване през декември. Изобщо, тази година се оформяват 3 соленостни максимума и 3 минимума. Най-голяма е солеността през октомври (9.94‰ Cl'), а минимална соленост има месец юни (8.18‰ Cl'). Абсолютният максимум през тази година е на 31 декември (10.10‰ Cl'), а минимум—на 6 юни (6.79‰ Cl'). Следователно абсолютната соленостна амплитуда е

3.31‰ Cl'. Годишната амплитуда на средните месечни солености е 1.76‰ Cl'. Средната годишна соленост за 1947 год. е 9.24‰ Cl' (16.71‰ S). Годишните данни показват през тази година големи амплитуди и по-висока средна годишна соленост от предходната година.

Съпоставянето на соленостните и температурните декадни данни с такива за ветровете и валежите показва и през тази година закономерната причинна зависимост на техните промени, а също така степента на тази зависимост и влиянието на тия декадни промени върху месечните, чиято основна първопричина иначе е различната сезонна степен на слънчево облъчване и произлизащите от нея годишни времена, съпроводени от специфични за тях явления.

Първата декада на януари показва нормално зимно покачване на солеността и спадане на температурата на водата при незначителни метеорологични промени, обаче през втората се отбелязва влиянието на СЗ брегови вятър: солеността продължава да расте, но температурата малко се покачва (зимната право пропорционалност при „сгонно-нагонни“ явления) през третата декада пак настъпва нормализирането на промените при незначителна въздушна динамика. През трите декади на февруари доминират умерени ЮИ ветрове, които притискат местните континентални води към Варненския бряг, температурата на въздуха се покачва, започват мъгли, слаби валежи. По-значителният дъжд на 28. II. не намира обаче отражение върху солеността, понеже е съпроводен от умерен СЗ вятър. Общо взето през този месец се отбелязва незначително спадане на солеността и покачване на температурата на водата под влиянието на местните метеорологични условия. През първата декада на март продължават ЮИ ветрове, температурата на въздуха достига понякога до 15°C. Ефектът на местната хидрологична пролет се засилва; освен това вследствие на продължителността на тия ветрове не е изключена възможността от прииждането на слабо солени води ЮИ от Галата, въпреки тяхната незначителност. Валежите през тази декада са незначителни (общо 2.7 литра), обаче при И вятър след дъжда на 10. III. (1.9 л.) се отбелязва известно намаляване на солеността; през втората декада, след северния вятър на 13. III., тънкият слой слабо солена вода се издухва и при следващите, преимушествено ЮЗ ветрове, настъпва покачването на солеността; температурата също се покачва, въпреки известно спадане при северния вятър. През третата декада при равното количество ЮИ и СЗ ветрове продължава покачването на солеността и температурата. Валежите през този период са незначителни. През първите две декади на април солеността вече има нормалния за сезона уровень; температурата продължава закономерното си покачване; валежите са тъй незначителни, както и предните ме-

сеци; ветровете имат същия характер, обаче постепенно започват да доминират източни; накрая започват бризи, или чисто морски ЮИ и И ветрове, които се засилват през третата декада; започва прииждането на пролетни континентални води. През първата декада на май при значителни чисто морски ветрове продължава бързото спадане на солеността, валежите почти напълно липсват; през втората и третата декада започват дъждове (7. I л за две декади, същото важи и за целия месец), обаче съпроводени със слаби западни ветрове, поради което нямат отражение даже и в декадните соленостни минимуми; общо взето все пак доминират слаби И и ЮИ ветрове; солеността продължава да спада и през третата декада, но не толкова бързо. През първата декада на юни почти непрекъснато духат слаби ЮЗ ветрове; валежите непрекъснато се засилват (за декадата общо 4.2 литра), обаче те не се изразяват в понижението на солеността (по-значителни валежи са на 4 и 10. VI). Напротив, при слаб източен вятър се отбелязва най-ниската соленост през годината, която сочи на сравнително голяма мощност на пролетните води на континенталното течение през тази година, и значителна дебелина на слабосоления слой в Залива, който съвсем слабо се влияе от незначителни брегови ветрове; само по силният западен вятър на 8. VI. предизвиква известно чувствително покачване на солеността и спадане на температурата. Силните валежи през втората декада на юни (на 17, 18, 19 общо 15.9 литра) нямат отражение нито върху декадната, нито даже върху абсолютната минимална соленост; напротив, силните СЗ ветрове имат като отражение значителното покачване на солеността и спадане на температурата. През третата декада валежите не са големи (общо 3.7 литра); вятърът отначало е СЗ, после ЮИ; солеността започва пак бавно да намалява, а температурата се покачва. През юли валежите са незначителни, особено през първата декада (3 литра), обаче в същото време духат почти изключително ЮИ и И ветрове, вследствие на което издуханите през юни маси повърхностна слабо солена вода в съответствие с мощта на Континенталното течение през тази година пак се насочват към залива. През втората и третата декада валежите са по-значителни, обаче засилват се и СЗ ветрове. Влиянието на тия валежи върху солеността не се забелязва: например, силният дъжд на 16. VII. (9.2 литра) при силен СЗ вятър отговаря на известно покачване на солеността и декадният температурен минимум. Въпреки този спонен ефект в края на втората декада силното намаляване на солеността в началото дава като среден резултат общото намаляване на солеността през декадата; през третата декада въпреки сходните условия с втората започва да се проявява отслабването на пролетните континентални води на циркуляционното континентално течение в западната

част на Черно море. Бреговите ветрове през този период имат за резултат спадането на t^0 през втората декада, което се запазва почти непроменено и през третата. През първата декада на август доманиращите ЮИ ветрове имат за резултат покачване на температурата и забавяне на увеличаването на солеността. През втората и третата декада обаче имат предимство СЗ ветрове, особено в края на месеца, което намира отражение в хода на температурната и соленостната крива; валежите през този месец са незначителни. Септември има силно покачване на солеността и спадане на температурата през първата декада като резултат на много силни СИ ветрове при чести, но съвсем незначителни валежи; през останалите декади на месеца въпреки умерени бризи и слаби морски ветрове високата соленост се запазва, но температурата се покачва, заемайки нормално за периода положение. Лятната висока соленост, която е резултат предимно на намаляването на притока на речните води, образуващи континентално течение в западната част на Черно море, а също така в по-слаба степен от летните изпарения и минимални местни валежи, се засилва през месец октомври, вследствие на силни СЗ ветрове; специално за този месец валежите са значително по-големи от предишните, обаче действието на ветровете свежда влиянието им до нула. Например дъжд 4.6 л. на 26. X. отговаря на декадният максимум на солеността; на 27. X. силен ЮИ вятър отговаря на известно спадане на солеността и покачване на температурата; въпреки много силния дъжд, 21.2 л., който започва същия ден при СЗ буря, има пак спадането на температурата и покачването на солеността на 28. X. Всички тия промени при много силна въздушна динамика са в рамките на високата лятна соленост и са сравнително незначителни, което сочи на малък соленостен градиент на цялата водна маса в залива. Температурните промени обаче са по-значителни, следователно температурните разлики в дълбочина са по-големи, вследствие на местното повърхностно затопляне. През ноември доминират в началото СИ ветрове, обаче количествено по-малобройните СЗ ветрове са значително по-силни; валежите са значителни, но по-слаби от октомврийските, съпровождат се предимно пак от СЗ вятър и нямат непосредствено отражение върху солеността на заливната вода до Варненския бряг (напр. на 5. X. дъжд 4.7 л. вятър СЗ солеността слабо се повишава). Въпреки това обаче общо взето солеността през тази декада спада, в резултат на прииждането на есенни континентални води; през втората декада намаляването на солеността продължава, но по-слабо, а в края на третата декада при засилването на бреговите ветрове започва покачването на солеността. Есенните води въпреки значителните местни валежи през тази година са твърде незначителни. Първата декада на декември се харак-

теризира с почти непрекъснати валежи (всичко 33.7 л.). ЮИ и ЮЗ ветрове се сменят със СЗ, обаче последните са по-силни — солеността продължава да расте; температурата на водата благодарение отчасти на зимния право пропорционален брегови стонен ефект, а също така и на топлите ветрове се покачва. През втората декада, при по-малки валежи и доминираща северна посока на вятъра, има значително спадане на температурата и слабо покачване на солеността; през третата декада при по-значителни СИ ветрове и незначителни валежи в общия декаден резултат проличава слабо спадане на солеността и значително на температурата въпреки характерния ефект на покачването на температурата и солеността в края на декадата като резултат на силните СЗ ветрове. Като добър пример на зимната право пропорционалност се явява съпадението на декадният соленостен максимум с температурния на 31. XII.

Изобщо хидрологичните промени през тази година, свързани с метеорологичните такива, показват: изключителното въздействие на ЮИ топли ветрове през февруари и началото на март, които се отразяват върху температурата на първия месец и солеността на втория; голямата мощност на пролетните континентални води, които се задържат в залива през май, юни и юли, въпреки силните брегови ветрове през втория месец; независимостта на тия слабо солени води в главната си маса от местните валежи и оттам от местните източници сладка вода, вследствие на пълната липса на по-значителни валежи през този период и ликвидирването на местните пролетни води през март; силното въздействие на бреговите ветрове през август върху температурата и слабо такова върху солеността, което показва на известно температурно напластяване през този месец; и накрай, незначителен есенен минимум през ноември въпреки по-значителните местни валежи при наличието на брегови ветрове, които оказват голямо влияние именно вследствие тази слабост на есенните континентални води (слаби валежи — малък дебит на реките). Големият пролетен максимум очевидно се дължи на бързото стапяне на снеговете при февруарско-мартенско затопляне и силното прииждане на реките от Черноморския басейн, докато едно бавно стапяне предизвиква попиването на влагата от почвата, силно изпарение в атмосферата, а оттам и по-голяма възможност за летните валежи. Есенното намаляване на солеността стои във връзка с прииждането на реките — увеличените валежи, докато пролетното — от топенето на снеговете и на второ място от валежите; ето защо влиянието на местните валежи при есенното намаляване на солеността е по-вероятно, отколкото при пролетното такова. В тазгодишния случай, макар валежите в района на залива да не могат пряко да се свържат с есенния минимум, вследствие на за-

падните ветрове през време на валежите, общо се засилва количеството на континенталните литорални води, които при морски ветрове пак могат да оказват известно влияние върху солеността. Във всеки случай, есенното спадане на солеността през тази година е изключително малко и е от категорията на локалната хидрологична пролет през март.

Преглед на петгодишните резултати

1. Температура. По отношение на температурните промени на повърхностната заливна вода за периода 1943—1947 год. се отбелязва сравнително голяма правилност: всяка година има шест месеца покачване и шест месеца спадане на температурата, което показва пряката зависимост на температурата на повърхностната заливна вода от степента на слънчевата радиация на дадения сезон. Като най студения месец в хидрологично отношение се отбелязва февруари, докато температурата на въздуха е най-ниска във Варна, през януари (Киро Киров, стр. 9). Само през 1947 година минималната средна месечна температура има месец януари. Като най-топъл в хидрологично отношение месец се отбелязва в повечето случаи август, обаче през 1947 и особено 1945 год. максимумът на средните месечни температури е през юли. Кривите на средните месечни температури имат равномерно, отначало бавно, след това засилващо се и пак намаляващо покачване от минимума към максимума и пак също таково спадане. Изключение прави само 1945 год., която има ненормално спадане през август, благодарение на което през тази година се оформяват два максимума и два минимума. Сравнителни данни за 5 годишния период са нанесени в табл. и график 11. Тия данни показват, че с малки изключения кривите имат еднакъв ход. Изключенията през август 1947 и 1945 год. са резултат на въздушната динамика, местен стонен ефект при СЗ ветрове, а февруарска аномалия през 1947 год. се явява като следствие на несезонни продължителни ЮИ ветрове. Следователно, повърхностните води на Варненския залив имат постоянен режим, независим в основата си от местните несезонни променливи фактори. Последните само при рядката вероятност на наслагането в продължителен период на еднозначни случайни промени, могат да предизвикат качествена промена. Средната петгодишна крива (табл. и граф. № 12) показва една изключителна правилност на средните месечни данни за този период, минимална средна месечна температура има февруари (3.58°C), а максималната — август (23.32°C); годишната амплитуда на средните месечни данни е 19.74°C . Сравнена с кривата на средните петгодишни температури за периода 1933—1937 год. (Г. В. Паспалев, стр. 16), настоящата крива

Таблица 11

Абсолютно минимални, максимални и средни месечни данни на температурата на повърхн. вода във Варненския залив за периода 1943—1947 год.

For.	wccu			wccu			wccu			wccu			wccu			wccu			wccu			wccu			wccu			wccu			wccu		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med			
1943	1.50	7.00	3.88	1.40	3.50	2.38				2.70	6.00	3.81	4.70	12.50	8.61				9.50	15.30	12.98				14.90	23.20	18.63						
1944	4.00	6.80	5.31	3.10	6.75	5.26				5.05	6.35	6.12	5.90	10.90	8.90				9.60	17.65	12.76				16.30	22.80	20.39						
1945	3.20	5.15	4.11	2.30	5.21	3.87			III	3.55	8.80	5.68	7.05	11.45	9.24			V	11.60	18.80	14.57		VI		17.30	22.80	20.51						
1946	1.65	7.15	4.68	2.80	5.60	4.37				5.00	7.60	5.82	7.25	13.30	10.66				11.85	19.85	16.62				18.95	24.60	21.76						
1947	— 0.25	3.45	1.56	— 0.20	3.45	2.03				2.50	8.50	4.83	6.85	15.15	10.72				13.35	20.40	15.98				14.55	23.75	20.04						
1943	16.10	24.00	20.99	22.20	25.80	24.30				20.80	24.50	21.95	14.80	21.90	18.04				12.00	14.70	13.08				6.40	12.00	9.21						
1944	18.70	24.05	22.22	20.15	25.10	23.38				13.20	26.10	22.08	15.80	20.35	18.93				11.80	16.60	14.21				4.20	11.90	8.80						
1945	16.65	25.75	23.02	13.75	22.75	19.63			IX	19.40	23.75	21.42	15.00	19.40	16.86			X	9.50	16.60	13.23				5.55	9.40	7.42						
1946	21.25	26.00	23.90	23.40	27.50	25.57				20.45	26.05	23.75	11.70	20.25	15.51				9.90	13.40	11.47				2.80	11.20	6.68						
1947	22.80	26.40	24.08	14.60	25.55	23.75				12.40	21.95	20.16	12.45	19.85	16.13				9.95	13.10	11.43				6.60	11.40	9.08						

Таблица 12

Средни месечни данни за температура на въздуха във Варна, (1896—1925) на водата във Варненския залив (1943—1947 г.) и на водата в Дунав при Русе (1931—1939 г.)

температури		меседи	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	сред. год.	ампли- туди
Въздух във Варна		1-4	2-6	6-0	10-3	15-4	19-7	22-1	22-1	18-3	13-7	7-8	4-7	12-0	20-7	
Водата във Варн. залив		3-9	3-6	5-3	9-5	14-8	20-3	22-8	23-3	21-9	17-1	12-7	8-2	13-6	19-7	
Водата в Дунав		1-6	2-3	5-9	11-8	17-7	21-9	24-2	23-8	19-8	14-9	8-5	4-7	13-1	22-2	

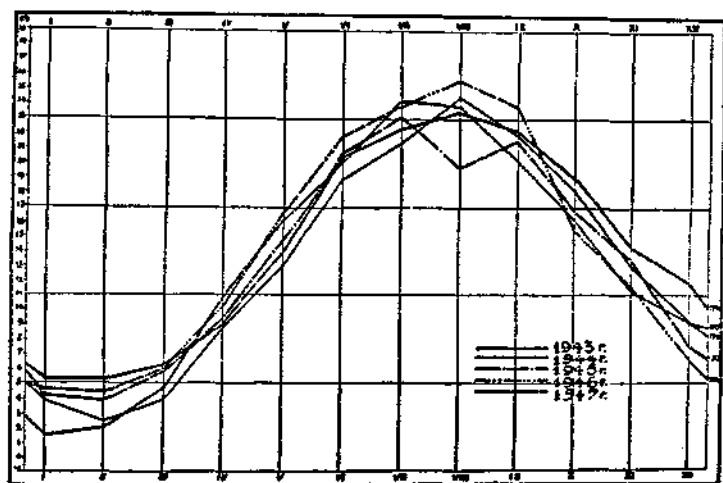


График 11.

Кривата на средните месечни температурни промени на повърхностната вода за годините: 1943, 1944, 1945, 1946 и 1947.

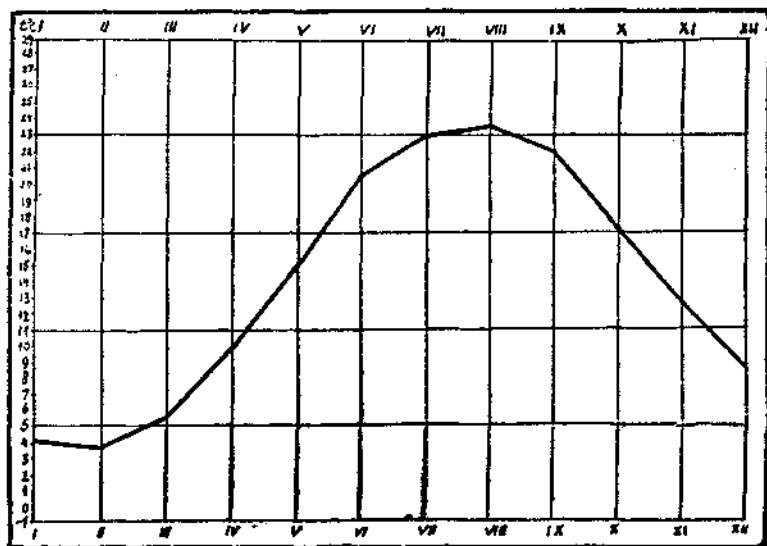


График 12.

Средната петгодишна крива на месечните температурни промени на повърхностната вода за периода 1943-1947 години.

показва почти идеална аналогия. Средната петгодишна температура за периода 1943—1947 год. е 13.62°C .

Съпоставянето на нашите данни с тридесетгодишните данни за температурата на въздуха във Варна за периода 1896—1925 год. (К. Киров, стр. 11), показва по-високи температури на водата от тия на въздуха през януари, февруари и от юни до края на годината. По-високата температура на всичките тия месеци се дължи на разликата в бързината на нагряването на водата и почвата, от която зависи температурата на въздуха. Месеците юни и юли се намират в периода, когато слънчева радиация се усилва, почвата (а оттам и въздуха над нея) се затопля по-бързо от водата; вследствие на това трябва да съществува постоянен морски вятър през този период, който от своя страна ще притиска стопилата се вода към бреговете и по този начин ще се стреми да изравни температурната разлика, обаче никога водата не може през тия месеци да бъде по-топла от въздуха, ако не съществува някое по-топло течение в тия крайбрежни води; прииждането на топлите континентални води през този период в залива дава предпоставка за едно такова затопляне, но същевременно дава предпоставка за усилването на бреговите ветрове, които чрез стонния ефект много лесно ликвидират температурната разлика, ако континенталните води са слаби. Въздухът има през този период от 30 години максимална температура през юли и август, обаче водата има почти фиксиран максимум през август. Понеже главният източник на континентални води за Черно море е Дунава, то за сравнение превеждам и данните за температурата на дунавската вода при Русе, за периода 1931—1939 год. (Д. Бакалов, стр. 81). От тези данни личи непосредствената зависимост на речните води от степента на радиацията (температурата на почвата и въздуха) без едномесечния интервал както е в морето, а същевременно и по голяма температурна амплитуда. Дунав има максимална температура през юли, което с един месец разлика, възможно оказва влияние за затвърдяването на августовския максимум в морето. Все пак тия изводи не могат да се считат за положителни вследствие на краткотрайността на наблюденията над температурата на варненския залив, което не изключва влиянието на незакономерни промени даже върху петгодишните резултати, толкова повече че настоящите данни за температура на въздуха и водата се отнасят към различни периоди. Данните на проф. Паспалев за 1933—1937 год. имат в това отношение преимущество че са от един и същ период, обаче и неговите данни за 1938 година, показват по голяма температура на водата от тая на въздуха през юни.

Сравнението на температурния режим на варненските заливни води с този на другите черноморски крайбрежни води, показва, че разположението на най-вероятните максимум и ми-

нимум е аналогично. Според проф. Танфилъев, (стр. 75) месецът през който водата в Черно море стига до най-голямо затопляне на повърхността е август, а най-низка температура навсякъде се отбелязва през февруари. В Днепровския лиман

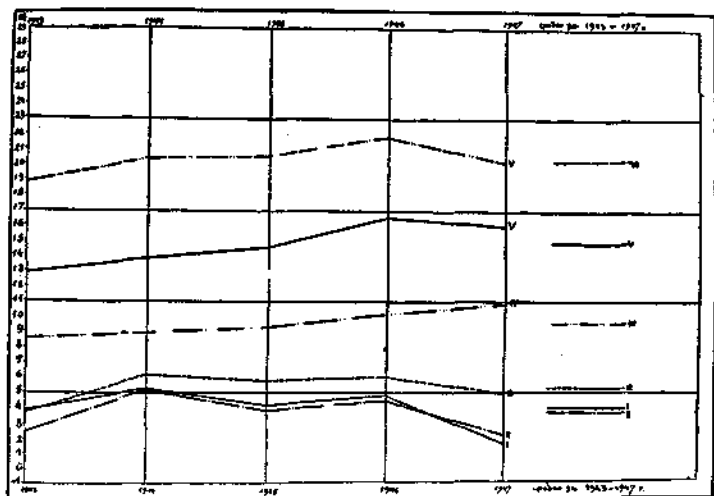


График 11-а

Годишните колебания на средните месечни температури на повърхностната вода за периода 1943–1947 години (I–VI месец).

по това време тя е 0.6°C , Одеса 1.3°C , Севастопол 5.9°C , в Керченския пролив 2°C и Батум 7.4°C . Средната температура на август в Днепровския лиман е 22.2°C , Одеса 21.6°C , Севастопол 23.2°C , Керченския пролив 23.3°C и Батум 24.4°C . Варненският залив има повърхностна температура за този петгодишен период през февруари 3.58°C и през август 23.32°C , или неговия температурен режим стои между Севастополския и Керченския, като по отношение на амплитудата повече се приближава към последния, който има сравнително силно влияние на Азовското течение с континентален характер.

Сравняването на средните месечни температури за целия период показва (гл. граф. 11а и 11б), че месеците януари, февруари и отчасти март имат успоредни ежегодни промени, отговарящи на промените на средните годишни температури, но не отразяващи температурната тенденция на периода: март и юли се отбелязват като най-постоянни в температурно отношение месеци, отбелязващи само общата тенденция на периода; май и юни в малка, а август и септември — в голяма степен дават указания за средната годишна температура, а също така температурната тенденция за периода, при това,

август се отбелязва като най-непостоянен в температурно отношение за този петгодишен срок; месеците октомври, ноември и декември дават неопределени криви, които през някои години отговарят на тенденцията на средната годишна темпе-

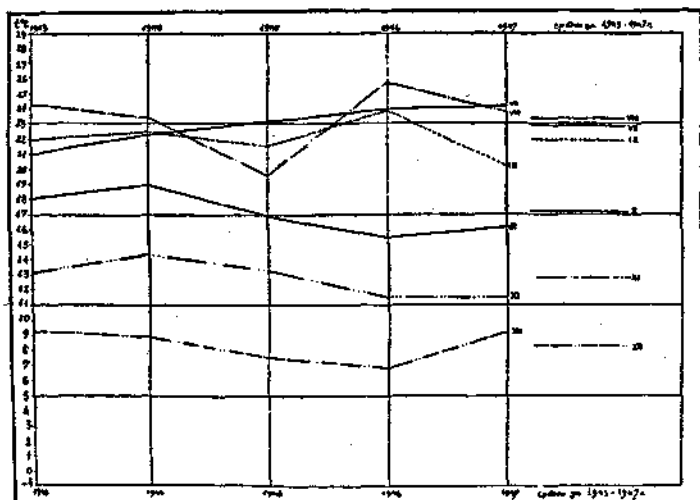


График 11-б.

Годишните колебания на средните месечни температури на повърхностната вода за периода 1943—1947 година (VII—XII месец).

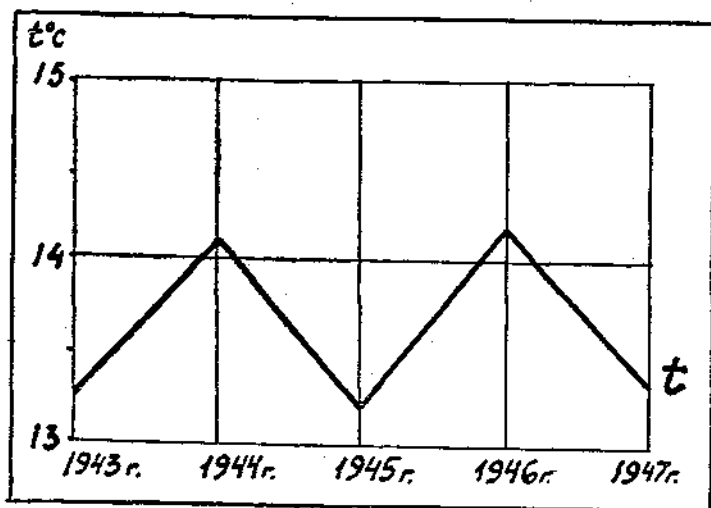


График 14.

Колебанията на средните годишни температури на повърхностната вода за периода 1943—1947 година.

ратура, а някои — не. Също така общата посока на тия криви е по-скоро противоположна на петгодишната температурна тенденция.

Кривата на средните годишни температури (график № 14) през този период, показва правилно редуване на по-топли и по-студени в хидрологично отношение години (1943 год. 13.27°C ;

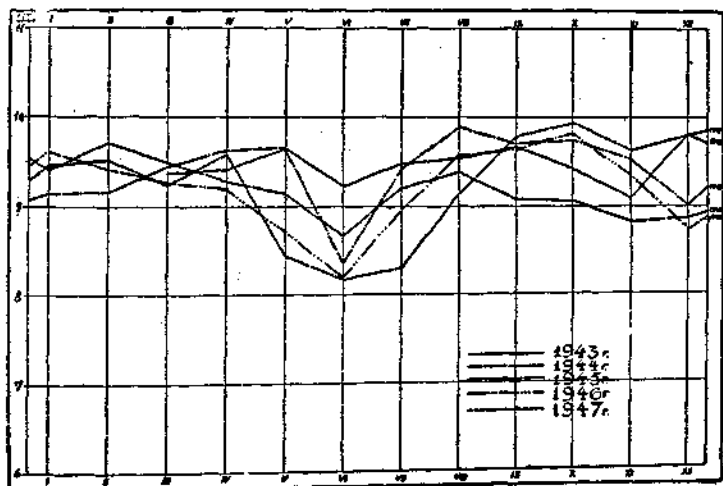


График 13.

Кривите на средните месечни соленостни промени на повърхностната вода за годините 1943, 1944, 1945, 1946 и 1947.

1944 год. 14.11°C ; 1945 год. 13.21°C ; 1946 год. 14.18°C ; 1947 год. 13.32°C). Общата посока на кривата показва слаба тенденция към повишение. По отношение на абсолютните годишни амплитуди (граф. 14а) се отбелязва намаление през 1944 год. и общо увеличение през останалите години.

Изобщо температурните промени на повърхностните води на Варненския залив дават известни указания за влиянието на континенталните води и въздушната динамика, като сезонните закономерни въздействия засилват режимния характер на промените, а несезонните — напротив. Случаите на коренно изменение на хода на месечните промени са сравнително рядки, което дава възможност да се потвърди съществуването на определен температурен режим на повърхностните води на на Варненския залив, сходен в общи черти с такъв на по-голямата част на другите черноморски крайбрежни води.

2. Соленост. Годишните промени на солеността, нанесени за сравнение на един общ график (13 и таблица със същия номер), показват през петте години пролетния

Таблица 13

Минимална, максимална и средна месечна соленост, изразена в ‰ Cl' за периода 1913—1947 год.

Год.	месеци			месеци			месеци			месеци			месеци			месеци			месеци		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med	min	max	med
1913	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1944	9-27	9-68	9-10	9-28	9-92	9-71	9-04	9-86	9-36	8-86	10-15	9-49	8-20	9-86	9-40	8-49	9-94	9-63	8-89	9-55	9-21
1945	8-94	9-38	9-13	8-97	9-42	9-16	9-10	9-68	9-45	9-10	9-68	9-45	9-42	9-79	9-62	9-18	9-80	9-63	7-47	9-71	8-85
1946	8-88	9-94	9-61	8-93	9-74	9-41	8-52	9-94	9-26	8-52	9-94	9-26	8-74	9-55	9-18	8-07	9-67	8-73	6-96	9-31	8-19
1947	8-96	9-76	9-44	9-00	9-76	9-51	8-90	9-57	9-25	8-90	9-57	9-25	8-40	9-94	9-56	7-39	9-56	8-43	6-79	9-23	8-18
1943	9-05	9-75	9-46	9-38	9-65	9-53	9-22	9-32	9-65	8-95	9-31	9-42	8-95	9-31	9-42	8-65	10-01	9-08	9-20	9-94	9-79
1944	8-80	9-52	9-20	8-36	9-69	9-37	8-63	9-48	9-06	8-00	9-63	9-05	8-00	9-63	9-05	7-82	9-33	8-82	8-50	9-21	8-85
1945	8-93	9-93	9-42	9-68	10-11	9-90	9-45	10-12	9-69	9-53	9-94	9-74	9-00	10-00	9-52	9-06	10-00	9-52	8-46	10-01	9-01
1946	8-14	9-66	8-94	9-26	9-69	9-54	9-44	9-80	9-64	9-47	10-02	9-80	9-47	10-02	9-80	9-06	9-85	9-35	7-66	9-27	8-75
1947	7-26	9-00	8-29	8-47	9-89	9-12	9-57	10-03	9-77	9-70	10-06	9-94	9-70	10-06	9-94	9-22	9-86	9-32	9-51	10-10	9-79

минимум на солеността през юни. Есенният минимум се пада през три години в ноември и през две — в декември, обаче двата последни са по-значителни. Пролетният минимум, освен със своето постоянство, се отличава от есенния и с големината си; само през 1943 година есенният минимум доминира над пролетния. По-големите размери на пролетния минимум са лесно обясними, като се има предвид, че той се дължи на топенето на снеговете и на второ място на валежите, докато есенният — изключително на валежите. В слабостта на есенния минимум се крие и неговата променливост. По отношението на максимумите проличава тяхното изключително голямо непостоянство; най-често зимният максимум се пада през февруари, а най-рядко — през март. Летният максимум най-често се пада през август и октомври; при това последният е порязко изразен. Общо взето се очертават два периода на висока соленост: зимен, който се дължи на намаляването на притока на сладки води вследствие замръзването на реките, на увеличаването на концентрацията вследствие замръзването на частите на самото море и зимното изпарение, и летен, който е резултат на намаляването на дебита на реките през лятото, вследствие изпарението и намаляването на валежите, а също така и от непосредственото изпарение от морската повърхност. Месеците на високата зимна соленост са януари, февруари (максимум), март и април, като март отбелязва през този петгодишен период незначително спадане, вероятно резултат на проявата, през някои години, на белезите на местната хидрологична пролет. Месеците на низката пролетна соленост са май, юни (минимум) и юли, като първия и третия понякога отбелязват по-висока соленост вследствие слабостта на прииждащите, или спадащите пролетни води, които отначало и в края имат малка дебелина и лесно се влияят от въздушната динамика. Сравняването на декадните графики показва, че декадните соленостни минимуми често се падат не през юни, а през съседните му месеци, което дава указание за възможността и средната месечна минимална соленост да се отбелязва през някои години в тия месеци; особено голяма вероятност има минимумът да се падне през май в случая на ранна пролет. Месеците на високата лятна соленост са август, септември и октомври (максимум) и на низката есенна соленост — ноември и декември (минимум). Средната петгодишна крива на месечните промени (табл. и график 15) напълно отговаря на теоретичните предпоставки за вероятността на съществуването на подобен соленостен режим с два максимума и два минимума, отговарящи на четирите годишни времена. Също така предположението на руския химик А. Лебединцев, че периода близо отговарящ на най-високата соленост в българските крайбрежни води се пада на месеците август, септември (А. Лебе-

динцев и М. Тихий, стр. 15), напълно съответствува на констатирания период на най-високата лятна соленост. Констатацията на същия автор (стр. 14) че максимумът на солеността за периода на високата лятна соленост на повърхностните Черно-морски води е през октомври, тоже отговаря на сред-

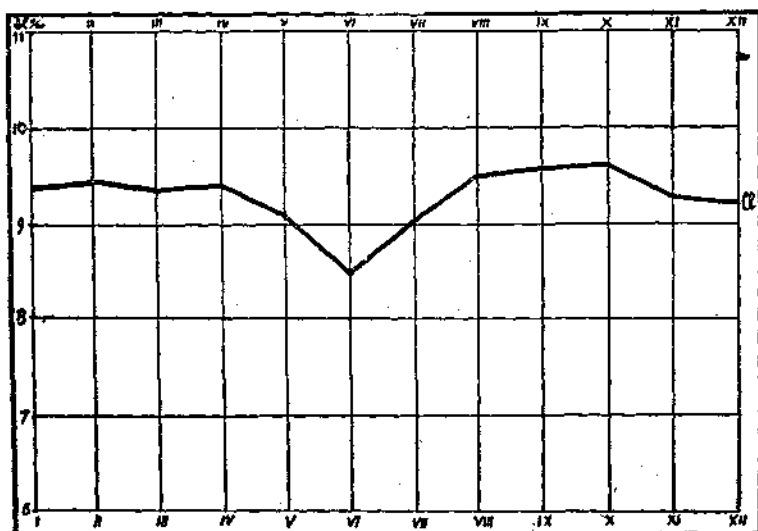


График 15.

Средната петгодишна крива на месечните соленостни промени на повърхностната вода за периода 1943—1947 година.

Таблица 15

Соленост на Варненския залив за периода 1943—1945, изразена в ‰ Cl' и уровень (воден стоеж) на Дунава при Русе за периода 1924—1938 год., изразен в см.

месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
соленост-уровен												
Соленост — Варн. залив	9.39	9.45	9.36	9.40	9.11	8.52	9.06	9.49	4.56	9.59	9.28	9.22
Уровень — Дунава (Русе)	262	296	344	4.35	455	388	280	196	177	158	237	239

ните петгодишни данни за Варненския залив. Според Лебединцев солеността на открити повърхностни черноморски води през октомври достига до 19‰ S (по Кнудсен), а средната соленост на българските черноморски крайбрежни води през август—септември е 17.40—17.50‰ S (или 9.62—9.68‰ Cl').

Средните данни за повърхностната вода на Варненския залив за този период от пет години показва, че солеността на четирите месеца на зимния хидрологичен период е приблизително 17.00‰ S (9.40‰ Cl), през пролетния — средно за три месеца 16.10‰ S (8.90‰ Cl), за тримесечния високосоления летен период е около 17.30‰ S (9.57‰ Cl) и за двумесечния есенен 16.70‰ S (9.23‰ Cl). За сравнение с промените на солеността и повърхностното ѝ разпределение в другите черноморски крайбрежни води смятам за нужно да приведа данните на подполковник Богданов за плътността на Севастополския залив за петгодишния период 1904—1908 год., преведени в данни за соленост от Лебединцев, и кривата на Позднышев за солеността на същия залив през 1910 г., цитирани на стр 15 и 16 на горепосочения труд на А. Лебединцев и М. Тихий. Според първите, минимална соленост за дадения период има месец май— 17.99‰ S (9.95‰ Cl), докато през август повърхностната вода на този залив е 18.49‰ S (или 10.23‰ Cl). Според кривата за 1910 год. минимална соленост има юни 18.10‰ S (10.01‰ Cl), докато май има 18.20‰ S , а юли 18.30‰ S . С други думи в Севастополския залив се отбелязва, също както и във Варненския, пролетен минимум на солеността; по ранното му настъпване стои изглежда във връзка с Азовското течение, което оказва известно влияние на част от кримските крайбрежни води или прекоето действие по инерция на Дунава. Голямата соленост на повърхностните води край юго-западната част на Кримския полуостров се обяснява от Лебединцев с изтичането на солните дълбокоморски води към Каркинитския залив от голямата маса на речните води на континенталното течение, притискани към западната част на черноморското крайбрежие от кориолисовата сила и СИ ветрове. Капитан втори ранг Скаловски обяснява максималната за цялото Черно Море повърхностна соленост при ЮЗ част на кримските брегове и част на анадолския бряг между Керемпе и Синоп с изкачването в тия места на долнобосфорското течение. Напротив, руските крайбрежни води западно от Кинбурнския нос имат минимална за цялото Черно Море повърхностна соленост, понеже именно в тия места започва Континентално течение, край западния черноморски бряг, от водите на реките Днепър и Буг, което се засилва от реката Днестър и накрая получава цялата си мощ от Дунава. Минимумът на солеността през годината в тия крайбрежни води се пада на май, вследствие непосредствената близост на източниците на континенталните води. Тъй например, солеността на Одеския залив през май намалява до такава степен, че според А. Игнатиев (цитирано по Танфильев стр. 63) през 1909 год. е бил констатиран абсолютен минимум, 1.64‰ Cl или 3‰ S —обща соленост (докато нормалната соленост на Одеския Залив е 17.19‰ Cl

— 13‰ S), което се обяснява с задържането на пролетни води на Днепър и Буг от морския вятър. И в този случай има аналогия с пролетните промени на солеността във Варненския залив, но с разлика от един месец. Сравнението на нашите петгодишни данни за соленост на Варненския залив с промените на солеността на същия залив през 1938 год. (Паспалев — 1940 год.) показва обаче че те съвсем не си хармонизират — напротив те са диаметрално противоположни: месе-

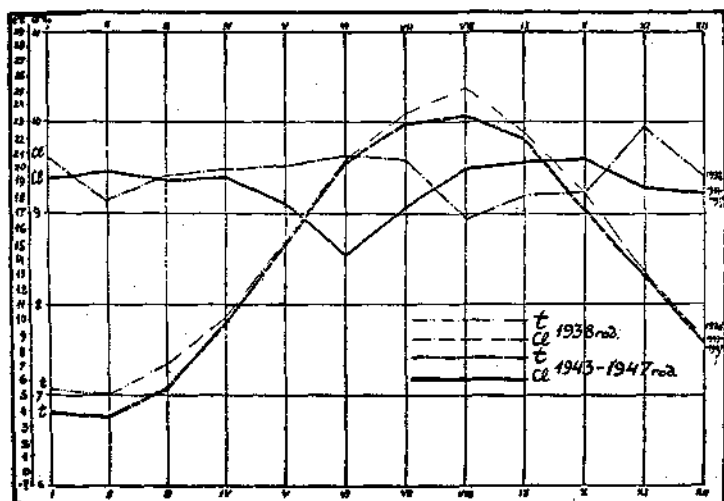


График 16-а.

Кривите на промените на температурата и солеността на повърхностната вода през периода 1943—1948 година и такива през 1938—година.

ците май, юни и юли при които констатирахме силното спадане на солеността от прииждането на пролетните води, през 1938 год. имат отбелязано постоянно покачване, което е най-значително през юни, напротив констатируваният от нас период на максималната годишна соленост (август, септември и октомври) през 1938 г. е отбелязан като период на минималната годишна соленост, а през месец ноември — когато според нашите данни, настъпва есенното спадане на солеността — през 1938 год. има годишният максимум. Данните за 1936 год., не хармонизират нито с нашите петгодишни данни, нито с наблюденията в другите черноморски крайбрежни води, единствено биха могли да бъдат обяснени, като се допусне, че хидрометеорологични явления през тази година са били от съвършено изключително естество.

Напротив, данните за соленостните промени на Варненския залив на самия проф. Паспалев от 25 ноември 1939 год.

до 21 октомври 1940 год. (G. Paspalew 1942 г.), въпреки че са резултат на проби, взимани веднъж или два пъти месечно, което не изключва влиянието на случайни ежедневни промени, отговарят почти напълно на петгодишни режимни промени на солеността в този залив: пролетното намаляване на солеността се отбелязва там през май месец и достига минимума в началото на юли (стр. 59 и 60).

По този начин може да се смята соленостният режим на варненските повърхностни води като напълно установен.

Друг е обаче въпросът за причините на този режим и, в зависимост от тях, неговата стабилност.

Факторите на колебанията на солеността могат да бъдат: сезонните колебания на валежите (вкл. топенето на снеговете) и изпарения в целия водосборен басейн на Черно Море, които дирижират силата на континенталното течение покрай бреговете му и местни хидрометеорологични условия (сезонни или случайни), конфигурацията на брега по отношение на водните и въздушните течения и т. н.

Сезонните хидрометеорологични промени чертаят определен режим, докато несезонните се стремят да го нарушат. Кои са основните сезонни фактори, на които се дължи режимът на соленостните промени във Варненския залив и кои са променливите несезонни фактори, които понякога го нарушават, може да се изведе от следните сравнения:

а) Солеността и валежите. — Сравнението на соленостните данни за настоящия петгодишен период с кривата за разпределянето на валежите в България (Б. Ангелов, стр. 249) показва максимум на валежите през юни, което отговаря на минимума на солеността. Следователно, тези валежи могат да бъдат причина на спадането на солеността, обаче сушавите 1945, 1946 и 1947 години с незначителни валежи през юни месец, все пак отбелязват този минимум и то в значителна степен. Същевременно специално за Варненския бряг характерно е, че пролетните и летните валежи са в повечето случаи, резултат на западни атлантически ветрове, които се явяват в случая брегови и предизвикват покачване на солеността.

Обратно, при липса на валежи морският вятър докарва слабосолените води на западночерноморско континентално течение.

б) Солеността и морското равнище (уровен). — Сравнението на кривата на солеността на Варненския залив с кривата на уровня на водата във Варненското пристанище за 25 годишен период: 1896—1920 (Сава Иванов, стр. 137) доказва годишен максимум през юни, т. е. месеца на минималната соленост.

Причината на повишението на уровня на Черно Море зависи от прииждането на пролетните речни води, предимно

дунавските. Тъй, според проф. Книпович (стр. 9) през цялата година Дунав внася в морето 258,595,200,000 куб. м., докато Днепър, Буг и Днестър 81.800.000.000 куб. м. Това показва, че главната роля за западната част на Черно море играе Дунав и пролетните води на последния предизвикват покачването на уровня на морето. Сравнението на данните за максималния воден стоеж на Дунава при Русе (Годишник на Дун. измер. сл. т. I, стр. 30) показва, че средните петнадесетгодишни данни (табл. 15 граф. 15а) от 1924 до 1938 год. имат максимум на уровня през май. Това показва, че за про-

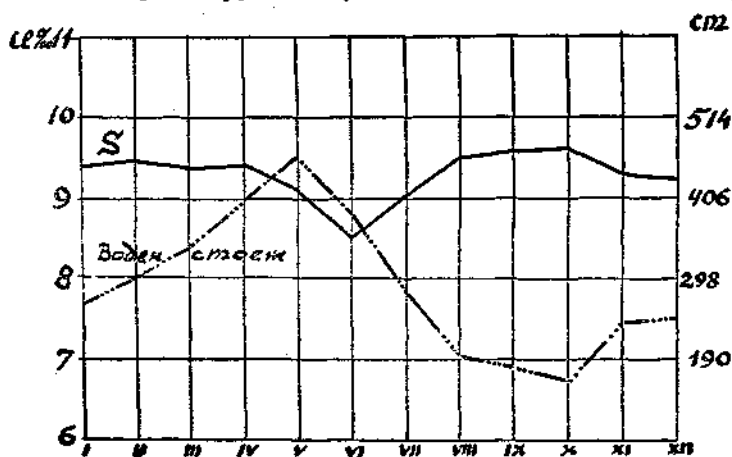


График 15-а

Кривите на многогодишните данни за промените на солеността във Варненския залив (1943—1947 год.) и уровня (воден стоеж) на Дунава (1924—1938) год.

летните води играе доминираща роля топенето на снеговете, а не валежите, понеже максимумът на валежите за Дунавската равнина както и за черноморското ни крайбрежие се пада на юни месец, (инж. Ангелов), а Дунава показва през този месец доста голямо спадане след майския максимум. Това още веднъж показва, че дъждовете играят второстепенна роля за пролетния минимум на солеността на Черно море, сравнително със снеговалежите, както и от бързината на тяхното стапяне. Съпоставянето на кривите на солеността на Варненския залив и на уровня на Дунав при Русе (табл. 15) показва, че докато между максималния пролетен стоеж на Дунава и минималната пролетна соленост на Варненския залив има едномесечна разлика, летните и есенните промени вървят едновременно; очевидно е, че мощната пролетна вълна изминава по-голям път от слабите есенни води, и че летните промени и отчасти есенни доста зависят и от местните хидрологични

условия които са еднакви и за Дунава. Докато през пролетта дунавските силни води в главната си част се насочват по инерция към кримските брегове (западните ветрове благоприятствуват на това) и след това се извиват, под действието на силата на Кориолис, към западните черноморски брегове, напротив през есента не много високи есенни дунавски води далеч нямат тая сила и се насочват направо край западния бряг към юг; освен това през този период доминират СУ ветрове. Във връзка с това не е безинтересно да се приведе мнението на проф. Танфилъв (стр. 68), че максималният уровень в Черно море настъпва през май, юни; а също така (стр. 69, 70) че през 1882 година, когато есенния максимум на Дунавския уровень е надминал значително пролетния, в Олеса и Тарханкут максималният уровень е бил отбелязан не през пролетта, а през октомври и ноември (наблюд. на инж. Гнусин). Разликата на появяването на максимален уровень според същия автор зависи от отдалечеността на станцията от съответното речно устие; затова максималният уровень в Одеса почти съвпада с тоя на Дунава и Днепър, докато максимумът в Батум закъснява с месец и половина от тоя на Дон, а също така и от реките на Западното черноморско континентално течение. Изключително ясна картина дават кривите на сезонните колебания на уровня на Черно море при Одеса, Феодосия, Новоросийск и Батум (Н. Зубов — Дин. Океан. стр. 373), които имат два максимума: пролетен по-голям и есенен по-малък. Промените на черноморското равнище по Зубов почти идеално отговарят на констатираните в настоящия труд промените на солеността: на максимуми на уровня отговарят минимума на солеността и обратно. Също така графикът на Зубов отлично демонстрира зависимостта на уровня от водите на континентални течения (в случая източночерноморското-Азовско) като в Батум, който е значително по на юг от Феодосия, хидрологична пролет настъпва по-късно — едва след прииждането на пролетните азовски води.

Тия факти ясно показват: 1) че солеността е обратно пропорционална на уровня; 2) че режимът на солеността на Варненския залив качествено не представлява никакво изключение от тоя на другите черноморски крайбрежни води и 3) че уровня, както и солеността, в този залив зависят от континенталното течение в западната част на Черно море, или фактически от Дунава.

Предположението че годишните промени на солеността зависят само от местните континентални води на по-слабо соленото Варненско езеро (годишно солеността се движи по средата на езерото между 10.30‰ и 13.37‰ S) и от дъждовете (Paspalew — 1942 г. — стр. 135) не е добре обосновано, понеже местните слабо солени езерни води, образуващи тънко повърхностно течение покрай Галата, според констатациите

в настоящия труд, оказват известно влияние върху солеността на водите край Варненския бряг само при по-продължителни южни ветрове; при по-значителни източни и северо-източни такива това течение изобщо липсва в целия залив. Данните за пролетния минимум напротив показват наличието на дебел мощен пласт континентална вода, който даже при силни сгонни явления, през периода на най-значителното намаление на солеността, показва пълен стабилитет, като сгонните покачвания на солеността се движат в рамките на пролетната ниска соленост. По-голямо е влиянието на езерното течение след дъждовете, като при обичайни условия за повечето пролетни валежи (западен вятър), струя от по-слабо солена вода може да бъде констатирана не само до средата на нос Галата, но даже и вън от него. При комбинацията на Ю вятър след дъжда естествено тия води се отразяват като абсолютни минимуми, обаче, при появата на минимален брегови вятър, те се издухват напълно от залива. Аналогичен ефект, по отношение на солеността, но в по-малка степен, има и канализационно течение. В същност не езерото оказва влияние на солеността (респ. уровена на залива), а напротив сезонните колебания на солеността и уровена в залива, като резултат на такива в цялото Черно море, се отразяват върху езерото. Прииждането на местните пролетни води в езерото става обикновено през февруари и март и затова покачването на уровена през май и юни може да бъде само резултат на прииждането на пролетните дунавски води в залива.

Изобщо заливът играе много по-голяма роля за хидрологията на езерото отколкото езерото за такова на залива. Несъмнено е, че навлизането на слабо солена и по-топла вода през май, юни от залива в езерото и максимално солена и по-студена през октомври, създава предпоставки, съвокупно с други хидрологични фактори, като вълнение и пр., за режимни промени на долния пласт на езерните води, а също така се отразява и върху повърхностните промени.

в) Солеността и ветровете — Един важен въпрос за режимните промени на солеността е постоянството или непостоянството на ветровете в даден пункт. В първия случай те могат да видоизменят количествено или качествено режима, а във втория не указват влияние, взаимно се унищожавайки. Според закона за „сгонно-нагонните“ явления бреговите ветрове предизвикват покачването на солеността, а морските нейното спадане. Брегови посоки за варненския залив са: север, северо-запад, запад и юго-запад, обаче типичен сгонен ефект има само при СЗ и З ветрове. Останалите морски посоки дават типични нагонни ефекти в рамките на периодичната соленост. При много силно СИ вълнение през есента; обаче, може да се покачи до известна степен солеността, като резултат на разбъркването с долните пластове. Напротив

ветровете с Ю посока предизвикват чести и къси вълни (вследствие нос Галата) които имат само нагонен ефект. В началото и края на прииждането на континенталните води, или при значителната им слабост (недостиг на валежите във водосборния басейн на реките, образувачи това течение, през зимата или есента) тия води силно се влияят от въздушната динамика. В такива случаи ходът на режимните промени във Варненския залив отбелязва значителни отклонения. За Варненския залив не могат да се отбележат постоянни сезонни ветрове. В общи черти забелязва се доминиране на брегови главно З и СЗ ветрове през студения период и на морски (главно И) в началото на топлия. През най-топлите месеци има еднаква вероятност за двете посоки (К. Киров, табл. стр. 62). При таково положение на нещата — ходът на режимните промени на солеността би се затвърдявал; обаче за промените на солеността играе главната роля не количеството на дните с дадена посока на вятъра, а силата на самия вятър; освен това, често пъти се отбелязват несезонни ветрове — топли морски през зимата (1947 г.) или чисто брегови — през лятото (1945 г.). Вследствие на всичко това може да се заключи, че сезонните ветрове играят незначителна роля за затвърдяването на режима на годишните промени на солеността във Варненския залив. Напротив, незесонните такива имат понякога продължителен характер и голяма сила, нарушавайки при това режимните промени на солеността не само количествено, но и качествено.

Тази констатация показва, че при съвършено изключителна въздушна динамика през годината не са изключени даже такива резултати за солеността, както през 1938 год., обаче те obligателно трябва да се съпровождат и от големи температурни аномалии, които там не са констатиранни.

Като общо заключение за причините на посочените режимни промени на солеността във Варненския залив може да се изведе следното:

1) Режимните промени на солеността са резултат на сезонните колебания на притока на континентални води в цялото Черно море и специално за западната му част предимно дунавските. При това пролетните дунавски води са резултат предимно на топенето на снеговете, а не на юнския максимум на дъждовете.

2) Степента на тия промени зависи от количеството на континенталните води.

3) Времето на прииждането на континенталните води зависи от пътя, който те изминават и който може да бъде различен в зависимост от различието на известни хидрометеорологични условия (на първо място силата на тия води и ветровете), а не само от географското разстояние за даден пункт

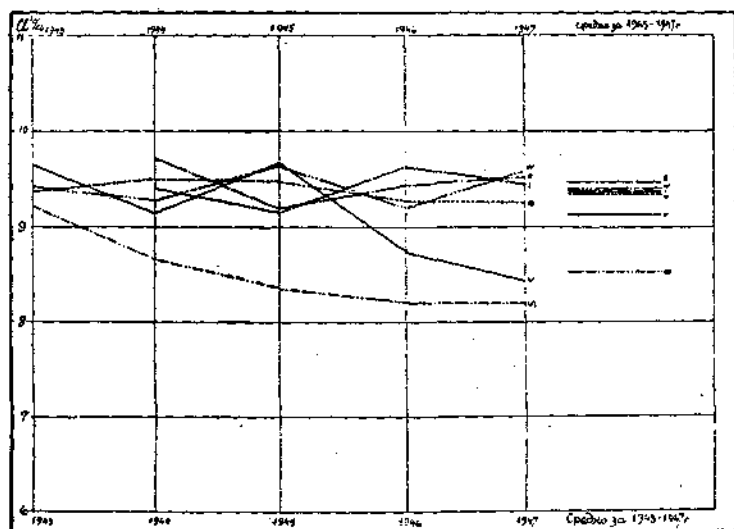


График 13-а

Годишните колебания на средните месечни данни за солеността (хлор-анион) на повърхностната вода за периода 1943—1947 година (I—VI месец).

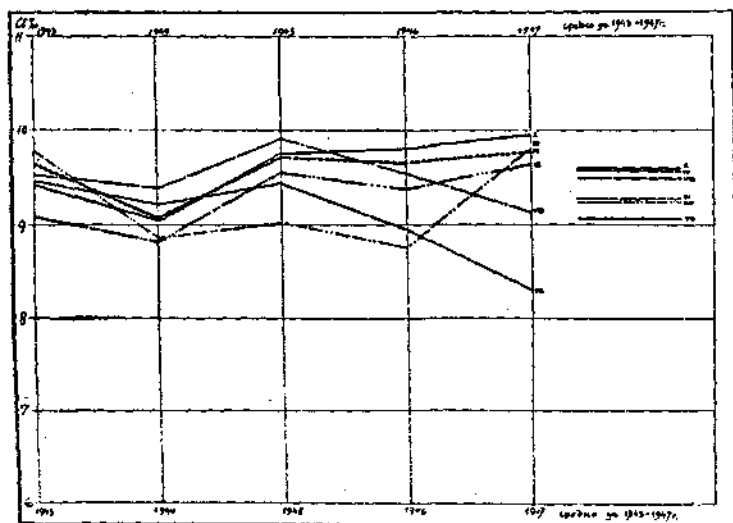


График 13-б.

Годишните колебания на средните месечни данни за солеността (хлор-анион) на повърхностната вода за периода 1943—1947 год. (VII—XII месец).

4) За Черно море промените на солеността са до голяма степен обратно-пропорционални на уровня.

5) Силната въздушна динамика има предимно несезонен характер и има понякога решително значение.

6) Местните валежи и местните континентални води нямат решаващо значение за режимните промени на солеността.

Анализът на месечните данни за този петгодишен период показва, че в повечето случаи месеците януари и февруари имат соленост противоположна по характера си на средната годишна соленост през съответната година. Март и в по-голяма степен юни, почти съвсем не отразяват годишните колебания на солеността, а само общата тенденция за този

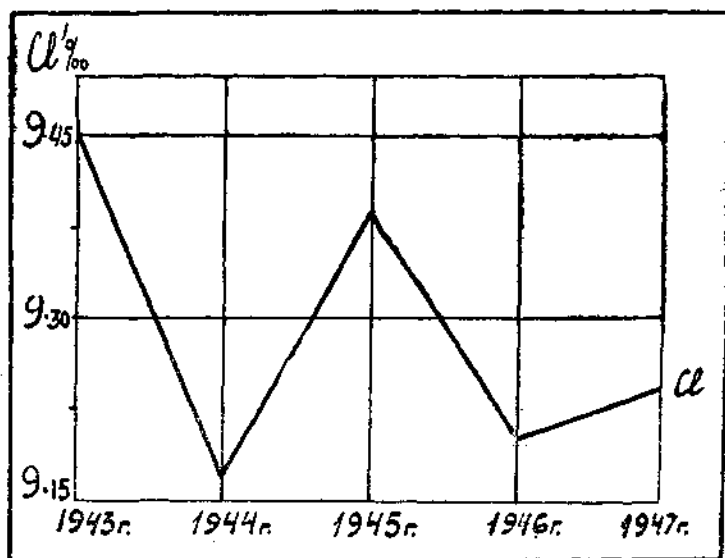


График 14-6

Колебанията на средната годишна соленост на повърхностната вода за периода 1943—1947 година.

петгодишен период. Април има правилни колебания на солеността, отговарящи на годишните. Май, юли и август, през първите четири години, имат аналогични колебания на април, но през последната година, показват обратен резултат. Септември, октомври, ноември и декември имат в общи черти изменения, отговарящи на годишната соленост. Резултатите на данните за солеността през първите два месеца от годината показват зависимост по-скоро от миналогодишните условия както температурните промени на водата имат едномесечен интервал от тях на въздуха (респ. степента на слънчева радиация), то соленостните такива като че ли го удвояват.

Колеланията на средните годишни солелостни данни за периода 1943—1947 год. показват редуването на една година с по-висока солелост и една с по-низка, с обща тенденция към значително понижелне на солелостта (табл. 14, граф. 146).

Средната петгодишна солелост на повърхностната вода на Варненския залив (северния бряг) е 9.29‰ Cl, или изчислено за обща солелост по формулата на Кнудсен 16.80‰ S, а по формулата на Никитин 16.86‰ S.

3. Зависимост между температурата и солелостта на водата. След установяването на съществуването на характерни режимни промени на температурата и солелостта на заливните води по отделно, трябва да се установи дали режимните промени на тия величини са независими или напротив. Главните причини, предизвикващи промените на тия величини са едни и същи: термични (слънчева радиация и др. второстепенни в основата си пак зависими от нея) и динамични (постоянна и непостоянна въздушна и водна динамика). Следователно трябва да съществува зависимост между промените на солелостта на повърхностната крайбрежна вода и нейната температура; обаче обусловящите ги фактори предизвикват в различни случаи не еднакви промени на солелостта и температурата не само количествено, но и качествено. Това може в крайния резултат съвършено да ликвидира всякаква паралелност в промените на двете величини.

В нашия случай при ежедневните промени на температурата и солелостта, (според приложените на края таблици за петте години), личи, че успоредни промени на двете величини, като резултат на термично въздействие, почти съвършено липсват, даже при тихо време. Особено летния термохалинен ефект, който е отбелязан само веднъж през този петгодишен период, на 17 юни 1943 год., като съвпадение на двата декадни максимума. Липсата на съвпаденията на температурни и солелостни максимума в един ден, през топлите месеци, показва, че загряването на повърхностната вода не е достатъчно за да предизвика чувствително концентриране и оттам лятна (халинна) вертикална циркулация, която би се отразила върху дневния резултат. Случаите на покачването на солелостта при спадането на температурата в един и същ ден, при тихо време, са сравнително по-чести, например 9, 10, 11, 30—XI, 9, 10, 29—XII—1943 год., 20, 21, 22—I, 25—II—1944 г. и др. Този дневен зимен термичен ефект се дължи обаче не на местно замръзване на част от повърхностните води в залива, а на зимна плътностна (термична) вертикална циркулация, при която повърхностната по-слабо солена вода става по-тежка вследствие силно изстудяване. Все пак и тия случаи са редки, което показва, че сезонната степен на слънчева радиация почти няма отражение върху дневните колебания на

температурата и солеността. Напротив в декадните промени термичният ефект, ако не винаги, а само през декади с умерена въздушна динамика, вече започва да се проявява, като температурен и соленостен градиенти по време, което личи от декадните графики. Месечните промени на солеността и тем-

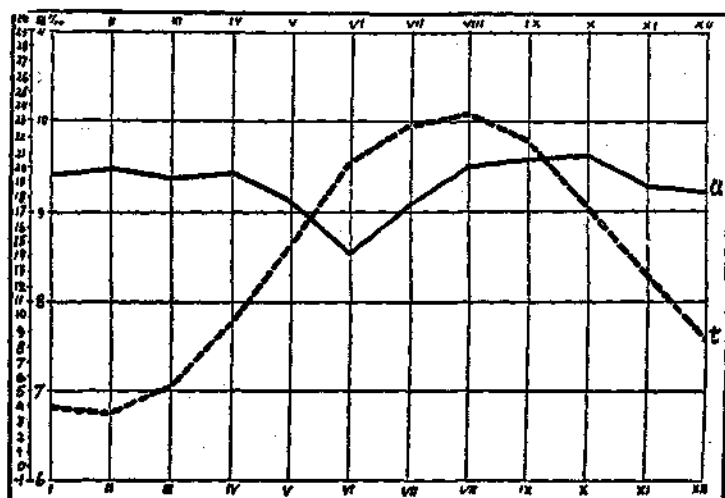


График 16.

Средните петгодишни криви на месечните промени на температурата и солеността на повърхностната вода за периода 1943—1947 година.

Таблица 16

Петгодишни средни месечни данни за температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през периода 1943—1947 год.

Ме- сец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
°C	3.91	3.58	5.25	9.51	14.78	20.31	22.84	23.32	21.87	17.09	12.68	8.24
Cl‰/‰	9.39	9.45	9.36	9.40	9.11	8.52	9.06	9.49	9.56	9.59	9.28	9.22
S‰/‰	16.98	17.09	16.92	17.00	16.47	15.41	16.38	17.16	17.29	17.34	16.78	16.67

пературата напълно вече отразяват само термични ефекти, с характерна крива на температурата — с един максимум и един минимум и на солеността — с два максимума и два минимума, отговарящи на климатичния пояс (график 16 на средните петгодишни данни за месечните промени). Верно е, че отделните години показват известни отклонения от този

график, като резултат на динамични явления, обаче те не са закономерни. Изобщо този график показва по-голям летен максимум на солеността от зимния такъв — значи изпарението покачва в случая повече солеността, отколкото замръзването. Това сочи на южния характер на заливните води и липсата на влиянието на континенталното течение през лятото. Напротив пролетния минимум на солеността (от топенето на снеговете предимно) е по-голям от есенния такъв (валежите) т. е. през пролетта влиянието на западночерноморското континентално течение придава на заливните води безлези на по-северен характер.

В годишния резултат тия два ефекта взаимно се противопоставят — понеже южните води при по-висока температура имат и по-голяма соленост вследствие изпарението, а северните напротив, при по-ниска температура на водата тя е и по-слабо солена, понеже разтапянето на снеговете и ледовете е по-голямо. В нашия случай изглежда че ефекта на континенталните (по-топли през времето на прииждането си) води доминира, понеже в годишните резултати личи, че годините с по-ниска температура на заливната вода същевременно отбелязват и по-високата ѝ соленост, а по-топлите в хидрологично отношение години обратно — по-ниска соленост. Следователно при по-високи температури през пролетта, освен, че морската вода ще се затопли по-бърже, топенето на снеговете във водосборния басейн на реките, образувачи западночерноморското течение, ще става по-бързо и по-буйно (по-голям сток и по-малко постепенно попиване в почвата и изпарение). От друга страна наличието на по-голямо количество на континентална вода, която е значително по-топла от морската през май и юни, ще се отрази и на годишната температура на заливната вода, освен нейната соленост.

Всичко това показва наличието на различно по степента си, през различните години времена, влияние на водната динамика (течение предизвикано от разликата на нивона) във Варненския залив. При това характера на това течение е континентален. График 16 показва, че интервалите между температурните промени и такива на солеността във Варненския залив са много големи: температурата започва да се покачва през март, а солеността да спада през май, юни. Също така водата има максимална температура през август, а максималната соленост през октомври. Това показва, че режимът на соленостните промени зависи от западночерноморското континентално циркуляционно течение, а режимът на температурните промени има предимно местен произход. Температурното влияние на горепосоченото течение се проявява само в количествени изменения — по-висока температура през юли, август и по-ниска през ноември, декември — т. е. увеличение на годишната амплитуда. Влиянието на течението през пролетта се

засилва, а през лятото се свежда до минимума — това увеличава летния максимум на солеността. Влиянието на несезонната водна динамика почти напълно липсва, а влиянието на местните континентални води е крайно незначително (отбелязва се в редки случаи) и има отражение в петгодишен среден месечен график като малко спадане на солеността през март.

Влиянието на въздушната динамика (ветровете) върху промените на солеността на повърхностната вода на Варненския залив, както и на нейната температура през изтеклия период са доста характерни. В черноморието постоянни ветрове с пасатен характер не съществуват, мусони също, обаче има известна тенденция за брегови ветрове през студения период и морски в началото на топлия. Характерни за нашите брегове са бризите — по-силни през лятото. Вследствие особената конфигурация на Варненския залив — с възвишения от юг и север и езерната низина от запад, доминиращият брегови вятър е западен, а морският — източен. Слабо изразените зимна брегова и пролетна морска посоки на вятъра, като резултат на температурната разлика между морето и сушата, нямат особено значение за хидрологичните явления, вследствие на неголямата сила на тези ветрове. В сумарния ефект те могат най-много да окажат количествено въздействие като известно покачване на зимната висока соленост и задържането на скоростта на спадането на температурата, а също така да спомагат на нормалното настъпване на хидрологичната пролет. Бризът, който духа предимно през летния период, се отразява само върху дневните соленостни и температурни амплитуди, без да окаже влияние върху нормалното развитие на хидрологичните сезонни промени. Най-силните ветрове, които често пъти имат решителна роля за хода на температурните и соленостни промени, са циклоните и антициклоните, с главен ефект сгон или нагон — в зависимост от тяхната посока. Силните хидрологични аномалии през 1945 и 1947 год. са резултат именно на тези ветрове. Вследствие голямата си сила и продължителност те са се отразили върху месечния резултат, нарушавайки закономерния ход на режимните промени. Общо взето, обаче, през настоящия петгодишен период тия аномалии имат малък процент. Напротив, сравнението на декадните криви с метеорологичните данни и особено съпоставянето на дневните промени с тия данни, показват почти изключителната зависимост на всекидневните промени именно от ветровете. Качествено всички морски ветрове предизвикват намалението на солеността, а бреговите — покачването. Обаче отбелязват се няколко случая, при които при силни СИ ветрове има незначително покачване на солеността, като резултат на разбъркването с долните пластове при много голямо вълнение (напр. през ноември 1945 год). По отношение на температурните промени такава правилност няма. Там обаче се

отбелязва една друга закономерност, а именно зависимост от годишния сезон: през студения период морският вятър, притискайки до брега континенталните води, продизвиква в повечето случаи спадане на температурата, бреговият, издухвайки по-студения повърхностен слой, ако и да не предизвиква винаги покачване, то най-малко задържа температурата; през топлия период стонът има отрицателен температурен ефект, а нагонът — положителен. По този начин се оформяват зимната правопрпорционалност на температурата и солеността и лятната обратнопрпорционалност. Във Варненския залив последната решително доминира. Случаи на съвпадане в един ден на соленостният и температурен декадни максимуми респ. минимуми се отбелязват понякога през януари, февруари и порядко декември. Съвпаденията на соленостните максимуми и температурните минимуми напротив са едно много често явление, което има понякога почти количествен характер при стонен ефект; такива съвпадения при нагонните явления (солностен мин. и температурен макс.) са сравнително по-рядки поради голямата сложност на повърхностните течения, но лятната обратнопрпорционалност се спазва и при тях. Изобщо през повечето декади на останалите 9 месеца ясно се оформява лятната обратнопрпорционалност, която при сумирането с термични закономерни промени, може да окаже известно влияние на годишния резултат. По отношение на степента на зависимост между температурата и солеността при тия стонно-нагонни явления, сравнението на декадните амплитуди и ежедневните данни показва, че успоредно големи промени на двете величини се отбелязват при краткотрайни, но силни брегови ветрове и то в началото и края на прииждането на континенталните води (голями градиенти на температурата и солеността в дълбочина). Друг е случаят през периода на максималната лятна соленост — тогава се отбелязват малки соленостни амплитуди и големи температурни (соленостният градиент е малък, а температурният все пак е значителен, около 10°C за 20 метра — Танфилъев, стр. 59). Малки соленостни и големи температурни амплитуди се отбелязват и по средата на прииждането на пролетните води, когато континенталният слой вода е достатъчно дебел. През есента на големи температурни амплитуди отговарят обикновено големи соленостни такива, вследствие прииждането на континентални води образувачи сравнително тънък горен пласт. Зимните месеци се характеризират с успоредно малки температурни и соленостни амплитуди, което е следствие на високата зимна соленост от една страна (малък вертикален градиент) и незначителен зимен температурен вертикален градиент от друга — около 3°C за 50 метра (от 4 до 7°C), докато летният за същата дълбочина от повърхността е около 18°C (от 25 до 7°C). По този начин сравнението на температурните и соленостни де-

кадни амплитуди показва, че при силна сгонна динамика, през различни периоди, има различно не само качествено съотношение на промените на тия две величини (зимна и лятна пропорционалности), но има и количествени разлики, като за температурните амплитуди важи проста правилност, че през зимата те са малки, а през останалото време са големи, а соленостните амплитуди зависят от хидрологичните сезонни периоди, като големите амплитуди се групират около декадите, през които прииждащите, или оттеглящи се континентални води са слаби и образуват тънък повърхностен слой, който лесно се измества от бреговия вятър. По особени случаи се появяват през преходните периоди, когато температурният градиент има качествено различни прослойки. Тогава в зависимост от силата на вятъра могат да се оформяват противоположни температурни ефекти (през есента тънък изтуден пласт, след това по-топъл и пак по-студен; през пролетта обратно). Подобен ефект се установява през ноември 1945 год. При тихо време не са изключени големи температурни промени при нищожни соленостни, обаче те са вече резултат на степента на слънчевата радиация, а не на въздушната динамика. Освен резултатите на сгонно-нагонния ефект и турбуленцията при значително вълнение, ветровете предизвикват и хоризонтално преместване на повърхностните водни маси; подобни ефекти често пъти се маскират от „сгонно-нагонния“ при същия вятър, обаче все пак се отбелязват през този петгодишен период и то ако не във всекидневните резултати, то в декадните и понякога месечните такива, като изместване на прииждането на водите на Континентално (Дунавско) течение през пролетта или есента. Особено силно се чувствува това влияние на ветровете, когато течението е по-слабо. През летния период, когато това течение е най-слабо, влиянието му върху залива почти не се отбелязва независимо от силата и продължителността на вятъра. Ветровете оказват влияние и на вътрешните заливни повърхностни течения: Езерното покрай Галата и Канализационното по средата на залива като ги отклонява във съответна посока, а също така и на други незначителни непосредствено литорални течения (напр. февруари 1947 год.). Следователно въздушната динамика оказва влияние върху промените на температурата на водата и нейната соленост, като отдалечава, или приближава към залива водите на западночерноморското течение (особено когато водите му са слаби) и дирижира движението на вливащите се местни континентални и дъждовни води. Главната роля на въздушната динамика се изразява обаче в „сгонно-нагонни“ явления.

Като общо заключение за ролята на въздушната динамика върху хидрологичните промени на залива може да се каже, че ежедневните промени на солеността и температурата

на повърхностната вода почти изключително зависят именно от нея. Декадните промени също носят предимно белезите на влиянието на ветровете. Месечните данни, обаче, които оформяват годишния режим, отбелязват вече само количествено влияние на ветровете (качествено влияние се явява като рядко изключение). Ходът на месечните температурни и солени криви по този начин показва изключителна зависимост на режимните промени в качествено отношение от сезонната степен на слънчева радиация в целия водосборен басейн на западночерноморското континентално течение и на самото Черно море, при умерена въздушна динамика.

Качествена годишна зависимост между температурата на водата в залива и нейната соленост (график 14-в и 14-а на които отговаря табл. 14) показва ежегодна обратна пропорционалност на тия две величини. А именно: при топла в хидрологично отношение година солеността е по-малка. Тази обратна пропорционалност се явява като резултат: 1) значителното влияние на количеството на континенталните води през май, юни и понякога юли (повече континентална вода — по-висока годишна температура — по-ниска соленост) 2) по-голямата продължителност на лятната обратна пропорционалност при сгонна динамика (брегови вятър — спадането на температурата — покачването на солеността, морски вятър — покачването на температурата и спадането на солеността).

Таблица 14

Абсолютна минимална, максимална и средна годишна температура, хлор и обща соленост на водата във Варненския залив през периода 1943—1947 год.

Година	t°C			Cl‰/‰			S‰/‰		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med
1943	1-40	25-80	13-27	8-20	10-01	9-45	14-83	18-10	17-08
1944	3-10	23-38	14-11	7-24	10-15	9-17	13-10	18-35	16-58
1945	2-30	25-75	13-21	7-47	10-12	9-39	13-51	18-30	16-97
1946	1-65	27-50	14-18	6-96	10-02	9-20	12-59	18-20	16-64
1947	0-25	26-40	13-32	6-79	10-10	9-24	12-29	18-26	16-71

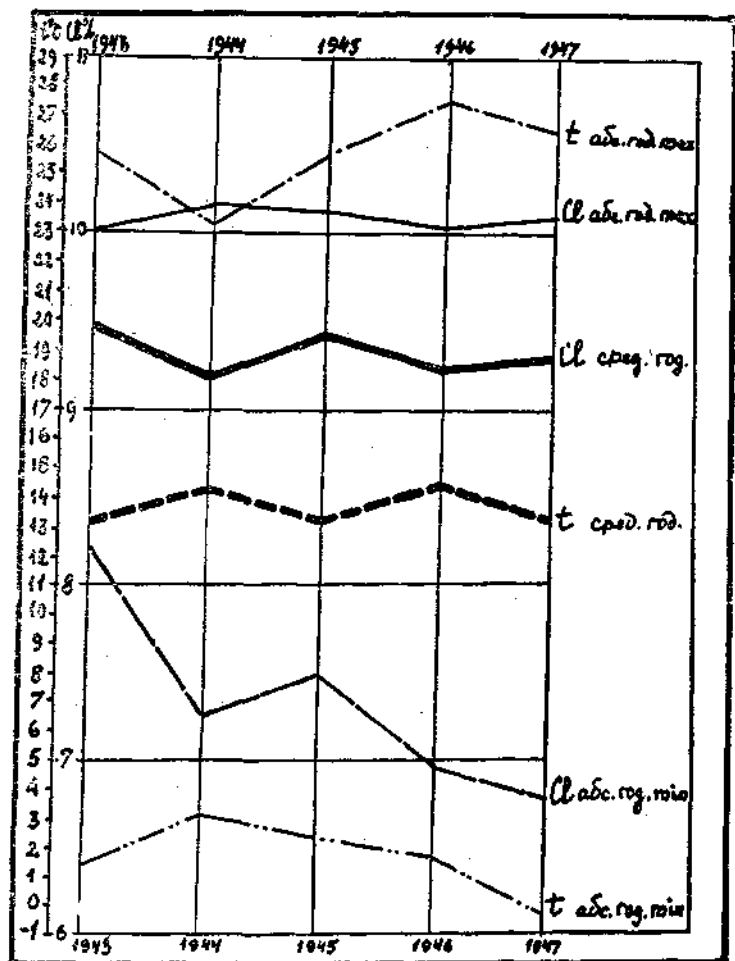


График 14-а

Кривите на абсолютните годишни максимуми и средните годишни данни на температурата и солеността (хлор-анион) на повърхностната вода за периода 1943—1947 година.

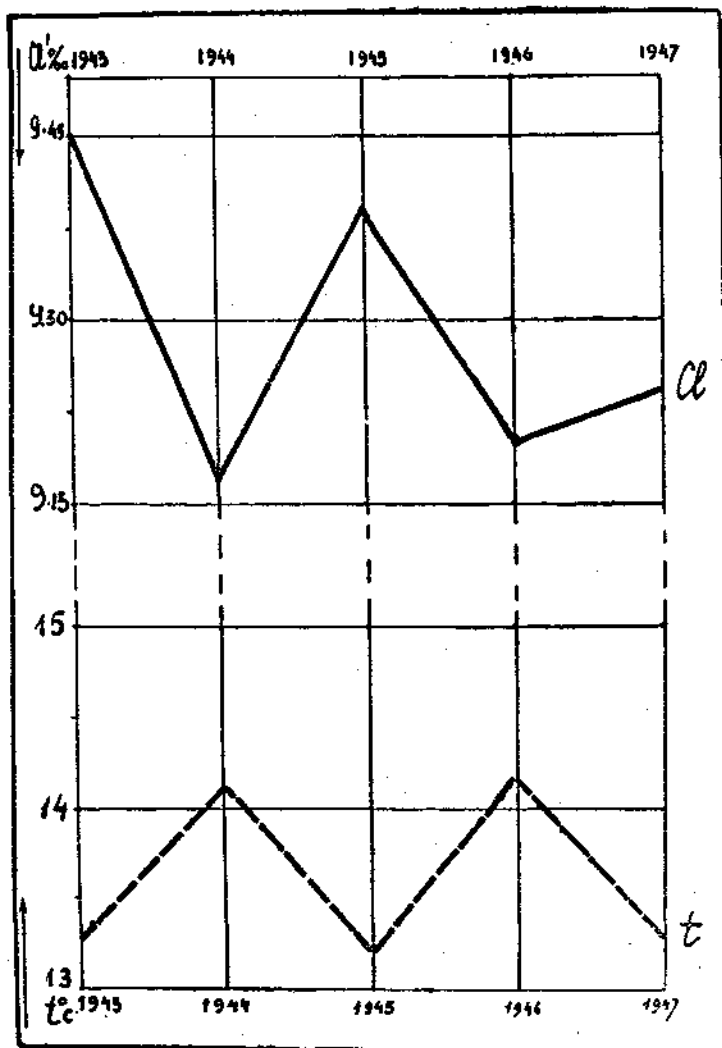


График 14-в.

Кривите на годишните колебания на температурата и солеността на повърхностната вода за периода 1943—1947 година.

Заклучение

По отношение на температурните промени на повърхностните води на Варненския залив, изследвани от СЗ му бряг, се потвърждава съществуването на режим, сходен с този на ред други черноморски крайбрежни води, който се характеризира обикновено с един минимум през февруари и един максимум през август.

Качествено ходът на кривата зависи предимно от местната сезонна степен на слънчевата радиация с интервал от един месец.

Количествено — зависи във висока степен от въздушната сгонна динамика, с летен температурен ефект намаляване и зимен покачване на температурата; при това летният ефект съществува през по-голямата част от годината; понякога сгонният ефект има такова голямо количествено значение, щото изменя и качествения ход на кривата (два максимума и два минимума през 1945 год.) или само премества максимума или минимума (цялата крива преместена с един месец през 1947 г.)

Температурата на заливните води зависи също така от количеството на по-топлите пролетни континентални води, особено през месеците на максималното им прииждане, както и от по-студените есенни такива. Пролетният ефект в болшинство случаи доминира. Нагонната динамика усилва ефекта на континенталните води.

По отношение на соленостните промени петгодишните данни показват съществуването на определен режим, съответен на промените на солеността в другите черноморски води, който се характеризира с кривата с два максимума и два минимума, отговарящи на четирите годишни времена (сезони) без да са смята незначително спадане през март, като белег на проявяваща се понякога местна хидрологична пролет (влианието на местните континентални води). Най-вероятният минимум на солеността е през юни, с голяма вероятност на преместване в май, в случая на ранната пролет, и по-малка в юли; есенният минимум се отбелязва през ноември, или декември; пролетният минимум почти винаги доминира над есенния. Периодът на високата зимна соленост има известна вероятност за отбелязване на максимума през февруари, а периодът на високата лятна соленост през октомври; летният максимум доминира почти без изключение над зимния.

Качествено ходът на кривата зависи преимуществено от степента на сезонната слънчева радиация в целия водосборен басейн на континенталните води в западната част на Черно море и произлизащи от нея промени в агрегатното състояние и кръговрата на водата, изразяващи се в засилването и отслабване на континентално циркуляционно течение в западната част на Черно море. Влиянието на пролетните води на

това течение (главно дунавските) върху солеността на Варненския залив по време зависи от пътя, който те изминават: колкото те са по-силни, толкова по-голям път те изминават по инерция, напротив по-слабите есенни дунавски води се насочват направо на юг. Ветровете също оказват влияние върху пътя на течението. Юнският минимум вероятно се дължи не само на майските дунавски води, а на сумирането на майските и юнските. Интервалът между максималната соленост и максималната температура на водата е два месеца, а по сравнение на максималната радиация три.

Сгонно-нагонната динамика оказва количествено въздействие върху соленостните промени, а при слаби континентални води може да измени и качествения ход на кривата.

Местните валежи и континентални води играят по-малка роля в промените на солеността в залива, особено в северната му част.

По отношение на зависимостта между температурата на водата и нейната соленост се отбелязва, че във всекидневните промени тази зависимост във Варненския залив е обратнопропорционална през по-голямата част от годината и само през най-студените месеци има, и то не винаги, права пропорция.

По отношение на месечната зависимост се отбелязват два периода на правапропорционалност и два на обратна, а именно: месеците януари, февруари, март и април имат висока соленост и ниска температура, месеците май, юни и юли ниска соленост и висока температура, август, септември и октомври висока соленост и висока температура и месеците ноември и декември ниска соленост и ниска температура. Месеците с обратна качествена процесия са 7, а с права—5.

Месечната зависимост вече показва, че годишният резултат в болшинство случаи ще зависи от количеството на водите със северен термохалинен характер (повишаване на солеността при по-ниска температура от замръзването и понижаване на солеността при хидрологично по топла година, вследствие на бързо разтапяне и по-малко изпарение през пролетта) пренесени от континентално течение, и не може да има характера на южните води: при по-топла година — по-висока соленост. Най-значително влияние на годишните колебания на температурата и солеността, освен въздушната динамика, оказват пролетните континентални води — по-топли и слабо солени, които траят с един месец повече от есенните и количествено имат също по-голяма мощ, докато влиянието на летните и зимните води до известна степен се унищожава взаимно в годишния резултат. Въздушната сгонно-нагонна динамика засилва и прави стабилна тази годишна качествена обратна пропорционалност и в случая на слаби континентални води.

Краткое содержание

Целью настоящей работы было установить: во первых-существование режимных перемен солености и температуры поверхностных вод Варненского залива, как результата сезонной степени солнечной радиации и связанных с нею гидрометеорологических сезонных явлений, с одной стороны, и случайных, несезонных с другой, а во вторых-зависимость между температурой и соленостью, как в ежедневных переменных, так и в годовых разультатах.

Тогда как в отношении температурных перемен поверхностной воды Варненского залива, в существующей уже литературе, есть результаты исследований, совпадающие с таковыми других черноморских прибрежных вод, немногочисленные данные в отношении ее солености имеют зачастую совершенно противоположный характер.

Для вывода гидрологических перемен в заливе и их причин мне послужили, обработанные мною, дневники Варненской Морской Биологической Станции и отчасти Гидрографической Службы Варненского Порто, представленные мне директором Станции проф. Волкановым и начальником Службы инж. Статевым. Кроме благодарности за материалы, считаю своим приятным долгом высказать проф. Волканову признательность за ценные указания в связи с настоящей работой.

Полученные результаты показали, что поверхностные воды северозападной части Варненского залива имеют наиболее вероятный ход средних месячных температур с одним минимумом и одним максимумом. Обыкновенно минимальная температура отмечается в фаврале (средняя пятилетняя температура этого месяца за период 1943—1947 год. 3.58°C) а максимальная в августе (средняя пятилетняя температура 23.32°C). Однако поверхностные воды Варненского залива подвержены, в редких случаях, сильной сгонной динамике, результатом которой может явиться не только смещение максимума, или минимума, как в 1947 году, но и полное изменение характера температурной средней месячной кривой (два максимума и два минимума в 1945 году).

В отношении соленостных перемен средние пятилетние данные за этот период, оформляют режимную кривую с двумя максимумами и двумя минимумами, отвечающими четырем временам года, если оставить без внимания незначительное уменьшение в марте месяце, как результат, проявляющейся иногда, гидрологической весны местных континентальных вод. Минимальная средняя месячная соленость за настоящий пятилетний период отмечаются в июне 8.52‰ Cl' (15.41‰ S) с значительной вероятностью смещения в май, в случае ранней весны, о чем дают известные указания декадные минимумы. Максимальная соленость отмечается в октябре 9.59‰ Cl' .

(17.34‰S) однако этот максимум не отличаются стабильностью. Вообще месяцы могут быть разделены, в отношении солёности, следующим образом: январь, февраль, март, апрель — высокая зимняя солёность (среднее для четырех месяцев 17.00‰S, 9.40‰Cl') май, июнь, июль — низкая весенняя солёность (сред. для трех месяцев 16.10‰S, 8.90‰Cl') август, сентябрь, октябрь — высокая летняя солёность (17.30 ‰S, 9.57‰Cl') и ноябрь, декабрь — низкая осенняя солёность (16.70‰S, 9.23‰Cl').

Колебания солёности в Варненском заливе в общих чертах обратнопропорциональны колебаниям уровня, как вследствие сезонных колебаний количества континентальных вод (главным образом Дуная) так и от сгонно-нагонной динамики. Время наступления и степень гидрологических весны и осени в Варненском заливе зависят от силы вешних, или осенних вод Дуная, в зависимости от пути, совершаемом течением по инерции и от ветров. Вообще более сильные вешние воды приходят позже чем слабые осенние.

Влияние местных дождей непосредственно на солёность поверхностной воды залива крайне ограничено и стоит в зависимости от направления ветра. В большинстве случаев местные дожди связаны с западными атлантическими ветрами, являющимися специально для Варненского побережья береговыми. Вследствии этого даже после значительных дождей замечается сгонное повышение солёности. Эффект местных дождей отмечается в качестве декадных минимумов солёности только в случаях сопровождения их морскими ветрами.

Влияние местных континентальных вод солоноватого озера, соединенного с западной частью залива каналом, отмечается только вдоль части южного берега залива (Галата) в виде небольшого поверхностного течения с незначительной разницей в солёности от остальной заливной воды (десятые части промиллей, тогда как солёность поверхностной воды в средней части озера движется в зависимости от времени года между 10.30‰S (5.69‰Cl') и 13.37‰S (7.39‰Cl') наблюдения 1948—1949 года), которое усиливается при западных ветрах и значительных дождях. В случаях, когда, после западного ветра, начинается южный, воды озерного течения отклоняются к северозападному берегу залива (варненскому) отмечаясь в качестве декадных минимумов, а при очень продолжительном действии южных и югозападных ветров могут отразиться на декадном и количественно даже на месячном результате. До известной степени аналогичный эффект имеют и воды городской канализационной сети, выходящие в залив, с тем исключением, что летом они холоднее, а зимой теплее и, таким образом, не имеют температурного эффекта континентальных вод; однако влияние этого течения, в отношении солёности и температуры, особенно на глубине пол метра, как брались

пробы, исчезает после сотни метров (после дождей больше) следы же его на дальнейшем протяжении являются пленкой жиров. При северо-восточных и восточных ветрах озерное и канализационное течения прижимаются к западной части залива (пляж Аспарухова в первом случае и волнолом во втором). При большей степени вышеупомянутых ветров озерное течение вообще отсутствует в заливе, возвращаясь обратно каналом в озеро. Канализационное течение вообще по началу в большинстве случаев, может быть оставленным без внимания.

В отношении зависимости между температурой воды и ее соленостью — в ежедневных переменах она является результатом почти-исключительно сгонно-нагонной динамики (очень редко радиации) в зависимости от времени года. Летная обратная качественная зависимость между температурой и соленостью при воздушной динамике решительно доминирует над зимней прямой, проявляющейся не всегда даже в наиболее холодные месяцы. В отношении месячной зависимости между температурой и соленостью можно отметить наличие обратной качественной пропорциональности в течении первой части года и прямой во второй. Месяцы январь, февраль, март и апрель имеют высокую соленость и низкую температуру, май, июнь и июль — низкую соленость и высокую температуру, август, сентябрь и октябрь — высокую соленость и высокую температуру и ноябрь, декабрь — низкую соленость и низкую температуру. В годовом результате на семь месяцев обратно пропорциональной качественной зависимости отвечают пять прямой, что указывает на годовую обратную зависимость, характерную для северных прибрежных морских вод, перенесенную континентальным течением в Варненский залив, хотя более высокое значение летнего соленостного максимума и указывает, что местный характер вод имеет тенденцию к южной годовой зависимости (прямой). Температурный годовой эффект показывает свою зависимость от течения, как и соленостный, хотя в ходе месячных перемен отмечается только качественная зависимость от местной степени радиации, а континентальные воды оказывают заметное количественное воздействие только на температуру месяцев своего наибольшего поступления. На самом деле данные колебаний средних годовых температур и соленостей за этот пятилетний период показывают ежегодную качественную обратнопропорциональность, которая не имела бы места при зависимости годовых перемен солености от течения (Дунай и др. реки) а температурных только от местных условий — солнечной радиации. Наиболее значительное влияние на степень годовой температуры и солености оказывает очевидно количество внешних вод: теплых и слабо соленых, продолжающихся на месяц больше и количественно более значительных чем, уменьшающие их

эффект, осенние воды; тогда как влияние периодов зимней обратной и летней прямой зависимости на годовой результат, до известной степени, уничтожается взаимно, вследствие большей продолжительности первого и доминирующей степени второго. Таким образом вследствие продолжительности влияния вод континентального течения, особенно в период гидрологической весны, и доминирования летней обратной пропорциональности при сгонно-нагонных явлениях, поверхностные воды Варненского залива в годовом результате имеют качественную обратную зависимость между температурой и соленостью.

ИЗПОЛЗУВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Ангелов Б. — Елементарна хидравлика. София, 1935 год.
2. Бакалов Д. — Метеорологични наблюдения. Год. Дун. Изм. Сл., т. 1 гл. VI, София, 1942 год.
3. Бруевич С. — Методика химической океанографии. Москва, 1933 год.
4. Вълканов А. — Бележки върху нашите бракични води. Год. Соф. Ун., т. XXXII. кн. III, София, 1935—1936 год.
5. Зубов Н. — Динамическая океанология. Москва — Ленинград, 1947 г.
6. Зубов Н. — Динамический метод обработки океанологических наблюдений. Москва — Ленинград, 1935 год.
7. Зубов Н. и Чигирин Н. — Океанологические таблицы. Москва 1940 год.
8. Иванов С. — Океанография. Варна, 1926 год.
9. Караогланов З. и Хаджиев М. — Химически изследвания върху състава на черноморската вода и на някои от езерата ни покрай Черно море. Год. Соф. Ун., 22, София, 1926 год.
10. Книпович Н. — Гидрология морей и соленоватых вод. Москва — Ленинград, 1938 год.
11. Книпович Н. — Гидрологические исследования в Черном море, Тр. Азов. Черном. Науч. пром. эксп., в. 10, Москва, 1932 год.
12. Киров К. — Климатична скица на България. Сб. Бълг. Акад. Н., София, 1949 год.
13. Лебедиянцев А. и Тихия М. — Материалы по гидрологии Черного моря у берегов Болгарии и Румынии. С. Петербург, 1912 год.
14. Паспалев Г. — Температура на водата във Варненския залив през периода 1933—1937 год. Тр. Черном. Биол. Ст. Варна, № 8, София, 1939 год.
15. Паспалев Г. — Температура и соленост на водата във Варненския залив през 1938 год. — Тр. Черном. Биол. Ст. Варна, № 8, София, 1939 год.
16. Советов С. — Курс общей гидрологии. Москва — Ленинград, 1931 г.
17. Танфильев Г. — Моря Каспийское, Черное, Балтийское, Ледовитое, Сибирское и Восточный океан. Москва — Ленинград, 1931 год.
18. Цанов К. — Водни стоежи в бълг. участ. на р. Дунав. Год. Дун. Изм. Сл., т. 1, гл. III, София, 1942 год.
19. Knudsen M. — Hydrographical Tables, 1901, second edition 1931.
20. Paspalew G. — Beitrag zur Erforschung des Warna — Golfs und des Warna — Sees. Тр. черном. Б. Ст. Варна, N10-II, София 1942 год.
21. Paspaleff G. — Hydrobiologische Untersuchungen über den Golf von Warna. Тр. Черном. Биол. Ст. Варна № 2, София, 1933 г.
22. Wereschagin G. Methoden der Hydrochemischen Analyse in der Imnology. Praxis, Stuttgart 1931.

Таблица
Средна дневна температура и соленост (хлор-анион)

Януари		Февруари		Март		Април		маи		юни	
°C	Cl‰/‰	°C	Cl‰/‰	°C	Cl‰/‰	°C	Cl‰/‰	°C	Cl‰/‰	°C	Cl‰/‰
7-00	—	1.40	—	3-70	—	6-40	9-36	12-10	—	14-00	9-31
7-00	—	1-50	—	3-00	—	5-10	9-37	12-40	9-41	16-30	9-25
6-80	—	1-60	—	3-20	—	4-75	9-51	13-00	8-49	17-60	9-25
6-70	—	1-59	—	2-90	—	5-65	9-57	13-10	9-51	17-00	—
5-70	—	1-90	—	2-70	—	5-85	9-87	13-20	9-57	16-80	9-23
5-30	—	2-00	—	3-30	—	5-80	9-46	13-20	9-57	17-20	9-25
4-70	—	2-30	—	3-20	—	6-50	8-20	12-55	9-65	17-00	9-24
4-80	—	2-30	—	3-20	—	6-80	9-34	13-50	9-85	17-20	9-20
5-90	—	2-00	—	3-30	—	6-20	9-36	12-50	9-86	18-80	9-25
4-50	—	1-70	—	3-70	—	6-40	9-53	12-00	9-94	18-90	8-89
3-30	—	1-50	—	3-70	—	6-50	—	9-50	9-94	19-00	9-14
2-80	—	1-50	—	3-70	—	6-70	9-41	9-80	9-72	18-30	9-10
3-90	—	1-70	—	3-50	—	6-75	9-45	10-90	9-84	19-10	9-14
3-80	—	1-60	—	3-40	—	6-20	9-36	10-60	9-76	19-10	8-97
3-90	—	2-20	—	3-50	—	7-30	9-40	12-20	9-79	22-20	—
4-00	—	2-30	—	3-30	—	7-80	9-48	13-40	9-79	22-80	9-07
3-20	—	2-90	—	3-10	—	8-10	9-39	12-90	9-78	23-20	9-55
3-00	—	2-70	—	3-20	—	8-70	9-48	13-60	9-78	17-90	9-25
2-30	—	2-80	—	3-50	—	10-70	8-82	13-90	9-78	18-40	9-31
2-20	—	3-10	—	3-30	—	11-80	9-64	13-60	9-64	18-60	9-46
2-50	—	2-80	—	3-50	—	11-40	9-64	13-10	9-84	18-55	9-47
2-70	—	2-70	—	4-00	—	10-10	9-65	13-40	9-52	18-60	9-24
4-10	—	3-30	—	3-60	—	11-80	9-75	13-50	9-55	19-10	9-18
4-00	—	3-00	—	3-60	—	11-80	9-62	13-90	9-75	20-10	9-12
4-20	—	2-80	—	4-20	—	—	—	14-20	9-48	20-20	9-18
2-30	—	3-30	—	4-90	9-86	12-50	9-50	14-70	9-10	19-40	9-19
1-90	—	3-50	—	5-70	9-21	12-30	9-74	14-30	9-55	19-15	9-13
1-70	—	3-40	—	5-60	9-85	12-50	9-66	14-00	9-70	19-40	9-14
1-70	—			6-00	9-04	12-00	9-50	14-00	9-60	18-15	9-00
1-70	—			5-60	9-07	11-50	9-38	15-30	9-18	18-50	9-27
1-50	—			6-00	9-12			14-60	9-62		

№ 17

на водата във Варненския залив през 1943 год.

Юли		Август		Септември		Октомври		Ноември		Декември	
t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰
20.90	9.18	22.20	9.63	24.50	9.76	21.90	9.67	14.70	9.22	12.00	9.90
20.70	9.05	22.50	9.58	23.10	9.76	21.90	9.61	14.30	9.13	11.30	9.91
19.00	—	22.90	9.60	21.30	9.85	21.85	9.73	14.10	9.00	11.10	9.91
20.45	9.18	23.10	9.60	22.80	9.80	21.60	9.67	13.70	8.72	11.10	9.94
22.00	9.18	23.60	9.65	23.40	9.22	21.25	9.65	12.30	8.74	10.65	9.94
22.10	9.18	24.20	9.64	23.00	9.90	21.10	9.63	12.80	8.81	10.60	9.94
22.80	9.10	24.50	9.53	22.20	9.92	21.30	9.65	13.00	8.78	10.70	9.91
18.80	9.20	24.00	9.65	21.50	9.87	21.85	9.42	13.20	8.90	10.70	9.87
22.40	9.34	23.70	9.59	21.80	9.60	20.55	9.44	13.30	8.72	10.60	9.85
17.50	9.55	24.00	9.56	22.10	9.70	20.10	9.68	12.00	8.77	10.30	9.90
16.40	9.65	23.60	9.60	21.80	9.72	19.05	9.70	12.30	8.83	11.10	9.70
16.10	9.75	24.30	9.60	21.60	9.72	17.20	9.63	12.50	8.65	10.80	9.80
19.70	9.68	23.60	9.54	21.70	9.72	16.25	9.70	12.90	8.78	10.10	9.84
16.30	9.72	24.20	9.61	21.20	—	16.10	9.58	12.30	8.81	9.70	9.85
19.80	9.61	24.00	9.60	20.80	—	16.25	9.59	13.00	8.90	9.70	9.90
20.70	9.56	24.20	9.50	22.50	9.33	16.30	9.32	13.50	8.97	9.00	9.80
21.00	9.57	24.80	9.64	21.40	9.42	17.00	9.42	13.40	8.97	8.20	9.90
22.00	9.56	25.10	9.58	22.30	9.48	16.10	9.27	13.40	8.98	8.50	9.92
22.00	9.57	24.90	9.39	21.65	9.61	16.00	9.25	13.60	9.02	8.40	9.93
23.35	9.56	24.40	9.39	21.50	9.55	16.70	9.26	12.90	8.98	8.10	9.90
22.80	9.59	24.60	9.38	21.30	9.49	16.60	9.18	13.10	8.98	8.00	9.84
23.40	9.64	24.70	9.45	21.80	9.66	16.40	9.59	13.05	8.89	7.70	9.85
21.20	9.55	25.30	9.47	21.90	9.67	16.30	8.95	13.00	9.05	7.70	9.82
20.10	9.60	24.10	9.44	21.30	9.58	16.70	9.03	13.30	9.14	8.10	9.70
23.10	9.41	25.40	9.39	21.00	9.64	17.00	9.02	13.60	9.42	8.00	9.59
22.40	9.46	25.10	9.44	21.10	9.75	16.80	9.00	13.25	9.58	7.70	9.33
24.00	9.45	25.20	9.50	21.60	9.65	16.40	9.08	12.40	9.67	7.20	9.77
23.30	9.54	25.60	9.48	21.90	9.61	15.20	9.06	13.00	9.88	6.70	9.66
23.20	9.60	25.80	—	22.40	9.67	15.20	9.11	12.40	9.97	6.40	9.72
22.50	9.56	25.10	9.40	21.50	9.61	14.90	9.08	12.20	10.01	6.50	9.20
22.30	9.64	25.40	9.58			14.80	9.81			6.80	9.36

Таблица

Средна дневна температура и соленост (хлор-анион) на

Януари		Февруари		Март		Април		Май		Юни	
°C	Cl°/‰	°C	Cl°/‰	°C	Cl°/‰	t°C	Cl°/‰	°C	Cl°/‰	°C	Cl°/‰
6-20	9-32	5-50	9-63	5-50	9-35	7 10	9-61	9-83	9-50	16-60	8-78
5-45	9-35	5-80	9-61	5-65	9-35	5-95	9-64	9-60	9-56	18-00	8-85
6-80	9-47	5-90	9-63	6-25	9-36	5-90	9-55	9-80	9-53	16-30	8-85
6-70	9-68	6-00	9-62	5-80	10-15	6-50	9-57	10-40	9-50	17-70	8-81
6-65	9-41	6-40	9-73	6-20	9-15	7-40	9-50	10-50	9-50	18-80	8-54
6-30	9-50	6-70	9-76	6-70	9-38	7-90	9-21	12-20	9-46	19-10	8-53
6-30	9-38	6-40	9-86	6-40	9-31	8-00	9-44	12-65	9-21	19-50	8-17
6-15	9-46	6-10	9-34	6-20	9-08	7-70	9-50	14-60	8-99	19-70	8-00
5-20	9-38	5-90	9-28	6-05	9-01	7-40	9-15	14-70	9-09	18-80	8-31
5-40	9-36	6-20	9-38	6-00	9-11	7-40	8-89	14-20	9-21	19-60	8-64
6-10	9-27	6-35	9-71	5-90	9-13	7-65	8-89	13-40	9-44	21-25	8-68
5-65	9-28	6-30	9-80	6-45	9-14	7-80	9-10	15-00	9-17	22-60	8-60
5-30	9-30	6-75	9-75	6-60	9-01	7-90	9-17	15-10	9-54	22-20	8-61
5-60	9-40	6-50	9-69	6-85	8-36	8-80	9-50	15-10	9-46	22-60	8-08
5-50	9-40	5-80	9-80	5-05	9-35	9-70	9-43	15-20	9-43	22-80	8-61
4-85	9-39	5-80	9-52	5-20	9-67	9-00	9-54	14-80	9-44	18-80	8-71
4-30	9-40	4-40	9-75	5-50	9-53	10-70	8-95	14-70	9-43	21-10	8-68
4-20	9-40	4-80	9-75	5-85	9-70	10-20	8-71	16-00	9-43	21-80	8-61
4-20	9-32	5-00	9-84	5-90	9-66	9-80	8-48	14-70	9-51	22-10	8-56
4-00	9-36	4-20	9-91	6-20	9-66	9-80	8-90	14-80	9-50	21-40	8-37
4-30	9-32	4-10	9-92	6-50	9-65	10-65	8-97	17-65	7-24	22-40	8-39
4-30	9-41	3-65	9-90	6-30	9-38	10-10	9-33	17-00	7-32	21-60	8-51
4-45	9-42	3-95	9-88	6-45	9-65	9-65	—	12-75	9-43	21-00	8-71
4-70	9-42	3-40	9-68	6-30	9-34	9-60	9-57	13-10	9-43	21-40	8-72
5-20	9-42	3-10	9-84	6-40	9-81	10-70	8-91	14-10	8-99	19-05	8-92
4-90	9-36	3-70	9-75	6-50	9-85	10-60	9-40	13-00	9-19	19-90	8-75
5-00	9-32	4-35	9-35	6-50	9-78	10-70	9-32	13-50	9-28	20-30	8-97
4-90	9-43	5-20	9-62	5-70	9-80	10-90	9-47	13-20	9-16	21-90	8-94
4-95	9-42	5-30	9-55	5-70	9-86	10-80	9-36	14-00	8-95	21-40	8-77
5-35	9-36			6-40	9-70	10-60	—	15-60	8-92	21-90	8-99
				6-85	9-74			16-50	8-85		

№ 18

Водата във Варненския залив през 1944 год.

Юли	Август		Септември		Октомври		Ноември		Декември		
	t°C	Cl ^o /‰	t°C	Cl ^o /‰	t°C	Cl ^o /‰	t°C	Cl ^o /‰	t°C	Cl ^o /‰	
22-00	8.80	23.95	9.18	26.10	8.83	20.20	8.65	15.35	7.82	11.90	9.21
23-70	9.10	23.95	9.30	23.00	8.70	20.05	8.55	16.00	7.92	11.25	9.09
22-00	9.07	23.75	9.48	24.05	8.86	20.10	8.56	16.20	7.82	11.45	9.14
23-20	9.02	20.15	9.59	24.20	8.73	20.05	8.59	16.60	8.20	10.60	8.99
23-50	9.04	22.20	9.69	24.20	8.80	19.85	8.74	16.00	8.73	10.70	8.76
21-80	8.94	21.80	9.59	23.90	9.24	19.65	8.72	15.70	8.66	11.00	8.82
22-20	9.05	22.85	8.36	24.00	9.38	20.30	8.80	15.30	8.19	10.85	8.89
21-55	9.11	22.75	9.64	24.20	9.31	20.35	8.74	14.90	8.37	10.90	8.73
21-25	9.14	22.30	9.58	25.40	9.42	20.15	8.72	15.90	9.01	11.35	8.80
22-90	9.12	23.00	9.62	24.60	9.34	20.10	8.80	16.40	—	11.35	8.80
42-05	8.91	23.40	9.62	24.30	9.42	20.35	8.85	15.70	8.94	11.65	8.84
18-70	9.27	23.80	9.62	24.30	9.45	19.80	8.90	15.05	8.87	11.60	8.97
22-25	9.18	23.85	9.66	24.10	9.48	19.40	8.50	14.05	9.04	11.35	9.04
22-50	9.24	23.70	9.62	22.30	9.47	19.35	9.44	14.40	8.94	9.90	8.84
22-35	9.20	24.10	9.58	21.85	9.31	19.30	9.48	14.45	8.94	8.60	8.83
23-00	9.24	23.80	9.56	23.30	9.25	18.60	9.46	14.50	8.92	9.50	8.93
22-40	9.24	24.00	9.63	20.30	9.28	18.60	9.42	14.10	8.88	8.50	8.81
22-00	9.24	23.50	9.64	20.10	9.28	18.65	9.36	13.95	9.14	8.60	8.50
20-65	9.44	23.30	9.52	19.60	8.90	18.00	9.24	13.05	8.59	8.00	8.55
20-25	9.50	24.35	9.65	19.50	8.90	18.65	9.27	13.55	9.14	7.40	8.52
21-75	9.52	24.30	9.53	19.60	8.87	18.80	9.37	13.60	9.10	6.90	8.80
23-70	9.32	25.10	9.65	19.20	8.87	18.30	9.63	13.30	9.17	6.65	8.49
24-00	8.96	24.00	9.51	19.70	8.87	18.35	9.53	11.80	9.29	6.50	8.69
19-75	9.42	24.10	9.41	21.00	9.04	18.65	9.43	12.10	9.33	6.40	8.71
21-90	9.30	24.30	8.91	20.95	9.34	18.45	9.45	12.20	9.27	5.80	8.76
22-75	9.43	23.40	8.94	20.65	8.63	17.90	9.48	12.30	9.19	5.75	8.71
22-55	9.39	22.05	—	20.20	8.63	16.55	9.28	12.50	9.19	5.70	9.02
22-75	9.32	24.40	8.64	19.80	8.80	17.25	8.94	12.55	9.19	5.45	8.93
23-50	9.29	23.20	8.75	20.15	8.80	17.25	8.88	12.80	9.22	5.40	9.07
23-40	9.25	22.90	8.70	20.50	8.66	16.75	8.72	12.30	9.14	4.35	9.07
23-30	9.21	24.15	8.86			15.80	8.00			4.20	9.12

Таблица

Средна дневна температура и соленост (хлоридион)

Януари	Февруари		Март		Април		Май		Юни		
	t°C	CI%/‰	t°C	CI%/‰	t°C	CI%/‰	t°C	CI%/‰	t°C	CI%/‰	
4-20	9-06	3-70	9-34	4-75	9-21	8-50	9-62	11-60	9-80	19-00	9-30
3-20	9-02	4-05	9-36	4-15	9-10	9-20	9-52	12-60	9-66	18-30	9-67
3-45	9-02	4-40	9-35	3-90	9-22	11-20	9-50	12-20	9-59	18-20	9-67
4-00	9-05	4-55	9-19	3-90	9-30	10-40	9-42	11-70	9-70	17-30	9-64
4-15	9-11	4-60	9-31	3-55	9-29	8-30	9-56	12-50	9-65	18-10	9-71
4-55	9-21	4-50	9-34	4-30	9-28	9-30	9-49	13-45	9-54	17-30	9-71
4-30	9-02	4-50	9-42	4-70	9-30	9-20	9-46	11-55	9-70	19-40	8-30
4-40	9-04	4-10	9-31	4-10	9-11	7-15	9-67	11-60	9-66	20-65	7-48
4-50	9-14	3-90	9-34	4-10	9-30	7-05	9-67	13-05	9-54	21-20	7-76
4-55	9-02	4-20	9-24	3-90	9-45	7-50	9-64	12-80	9-74	21-00	7-75
5-05	8-94	4-35	9-27	4-30	9-40	8-90	9-46	13-10	9-77	20-50	7-90
5-15	9-08	4-40	9-05	4-20	9-50	9-80	9-59	13-05	9-63	20-65	7-99
4-05	9-04	4-90	9-21	5-00	9-38	8-80	9-73	13-35	9-60	21-20	7-59
3-45	9-04	5-20	9-21	5-20	9-36	10-30	9-61	14-10	9-55	22-80	7-88
3-60	9-04	4-85	9-21	6-70	9-63	8-80	9-69	16-05	9-66	20-80	7-73
3-70	9-10	4-25	9-26	6-70	9-59	8-75	9-68	15-20	9-66	20-50	7-78
4-65	9-27	4-50	9-21	6-80	9-47	8-60	9-68	17-25	9-38	21-85	7-69
3-65	9-07	4-30	9-20	5-85	9-56	9-50	9-56	16-45	9-65	21-20	7-47
4-35	9-21	3-65	8-97	7-00	9-60	8-85	9-69	18-10	9-56	20-65	7-86
3-95	9-11	2-80	9-01	6-50	9-56	8-95	9-63	16-90	9-63	20-50	7-78
4-85	9-38	2-30	8-97	6-60	9-54	8-95	9-63	13-85	9-74	21-40	7-92
4-25	9-18	2-95	8-97	5-70	9-58	9-25	9-53	15-60	9-18	21-40	7-76
3-95	9-25	2-80	8-97	6-30	9-51	9-15	9-53	13-45	9-65	21-55	7-82
3-75	9-35	2-80	8-97	6-20	9-63	9-05	9-70	15-05	9-66	20-35	8-37
4-05	9-25	2-80	9-01	6-10	9-68	8-75	9-73	14-55	9-63	20-95	8-42
4-50	9-21	3-00	9-01	6-70	9-63	9-50	9-79	16-50	9-52	21-80	8-45
3-95	9-14	3-65	9-00	6-60	9-56	10-65	9-74	17-70	9-74	22-35	8-49
4-30	9-14	3-95	9-05	7-90	9-46	11-45	9-75	16-10	9-59	22-70	8-25
4-30	9-11			8-60	9-46	11-40	9-67	16-90	9-73	22-05	8-69
3-30	9-20			8-40	9-59	9-70	9-72	18-10	9-74	18-55	9-24
3-30	9-31			8-80	9-19			18-80	9-68		

№ 19

на водата във Варненския залив през 1945 год.

Юли		Август		Септември		Октомври		Ноември		Декември	
t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰
21-35	9-02	19-30	9-68	22-50	9-91	19-40	9-94	16-60	9-29	9-40	9-02
21-60	8-93	18-45	8-73	23-75	9-91	19-05	9-84	16-25	9-19	9-35	9-01
21-65	9-11	19-25	9-87	23-40	10-01	18-20	9-92	16-00	9-29	8-95	9-21
16-65	9-69	20-35	9-87	22-55	9-92	19-05	9-53	15-60	9-73	8-10	9-04
20-00	9-38	17-95	9-80	23-20	9-80	18-35	9-72	15-10	10-00	8-50	8-87
20-80	9-60	16-85	9-80	23-05	9-81	18-50	9-67	14-75	9-93	8-80	8-70
21-10	9-36	17-15	9-87	22-60	9-86	17-35	9-82	14-40	9-84	8-00	8-73
22-70	9-44	19-70	9-76	21-80	9-87	17-10	9-71	14-40	9-87	8-20	8-71
22-95	9-39	21-25	9-76	21-75	9-56	16-95	9-87	14-80	9-70	6-65	8-70
22-90	9-14	21-00	9-76	21-60	9-56	17-20	9-78	11-80	9-85	6-40	8-70
23-95	8-95	21-95	9-73	21-60	6-46	17-50	9-82	14-95	9-75	6-35	8-46
24-55	9-44	19-00	9-85	20-30	9-52	17-10	9-68	15-25	9-82	6-20	8-49
22-00	9-52	21-30	9-94	20-10	9-58	16-30	9-78	15-30	9-76	5-55	8-61
21-75	9-44	21-60	9-84	19-75	9-56	16-30	9-80	15-15	9-77	5-70	8-56
22-20	9-60	18-95	—	19-95	9-56	16-50	9-64	14-90	9-79	5-55	8-73
23-00	9-60	14-10	10-09	20-60	9-64	15-80	9-73	14-10	9-84	6-00	8-84
23-25	9-56	13-75	10-11	20-50	9-45	16-00	9-79	13-45	9-79	7-25	9-10
23-00	9-57	14-85	9-94	20-65	9-52	16-60	9-85	12-85	9-77	7-45	9-32
23-55	9-55	20-00	9-97	21-45	9-52	16-85	9-69	11-90	9-90	6-50	9-25
23-65	9-50	19-90	10-01	21-80	9-57	16-50	9-70	11-55	9-90	6-35	8-80
24-10	9-57	19-70	9-91	21-50	9-49	16-50	9-80	11-40	9-11	7-05	8-91
24-60	9-57	18-25	9-96	21-30	9-59	15-60	9-57	11-50	9-00	7-50	8-99
24-70	9-51	20-25	10-02	—	—	15-00	9-73	9-90	9-00	7-55	9-03
24-45	9-47	21-90	9-87	21-70	9-59	15-40	9-73	9-50	9-14	8-35	9-39
24-45	9-34	20-00	9-95	22-05	9-66	15-60	9-67	10-90	9-23	7-90	9-14
25-25	9-35	21-80	10-01	21-50	9-66	15-75	9-70	11-10	9-09	7-90	9-52
25-75	9-41	22-00	9-92	20-90	9-75	15-85	9-76	10-70	9-10	7-80	9-12
25-60	9-48	20-95	10-05	19-60	9-83	15-70	9-70	10-20	9-05	7-50	9-40
24-85	9-42	22-50	10-01	19-40	10-12	15-60	9-79	9-80	9-03	7-70	9-52
25-00	9-53	22-10	9-97	20-20	9-80	16-15	9-65	9-75	9-02	7-90	9-42
23-90	9-44	22-75	9-91			16-40	9-62			7-65	10-01

Таблица

Средняя дневная температура и солёность (Хроп-аннон)

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Юнь
°C	Cl ‰	°C	Cl ‰	°C	Cl ‰
7-15	9.99	2-80	8-93	5-95	8-85
6-60	9.99	3.10	8.97	5.85	8.85
6-50	9.99	3.20	9.05	5.35	9.80
5-80	9.56	3.45	9.07	5.40	9.80
5-10	9.50	4.05	9.13	5.70	9.89
5-60	9.57	4.05	9.09	5.20	9.88
6-00	9.64	4.40	9.27	5.00	9.91
5-80	9.63	4.55	9.30	5.10	9.80
5-30	9.60	4.65	9.34	5.10	9.94
6-15	9.58	4.40	9.26	5.20	9.94
6-60	9.64	5.00	9.46	5.35	9.94
6-90	9.72	5.30	9.74	5.25	9.26
7-10	9.75	5.15	9.26	6.10	9.65
7-00	9.93	4.45	9.66	5.80	8.83
6.55	9.74	3.70	9.37	5.90	8.96
4-40	9.76	3.35	9.34	5.35	9.75
4-10	9.73	3.70	9.35	5.50	9.05
4-15	9.71	3.95	9.34	5.55	9.45
4-10	9.74	3.80	9.36	5.30	8.83
4-00	9.82	4.10	9.38	5.55	9.52
3-55	9.81	5.10	9.43	5.85	9.85
3-20	9.88	5.40	9.66	5.55	9.05
2-85	9.74	5.10	9.72	6.90	9.10
2-65	9.61	3.95	9.68	5.85	9.17
2-15	9.53	4.65	9.71	6.25	10.75
2-20	9.50	4.90	9.64	7.60	9.34
1-65	9.43	5.15	9.68	6.55	9.02
2-30	8.95	5.60	9.71	6.55	11.45
2-80	8.88			6.20	9.13
2-45	8.90			6.25	19.15
2-75	8.93			8.61	8.43
				12.20	8.93
				9.40	23.65
				18.85	8.50
				8.26	8.74

№ 20

на водата] във Варненския залив през 1946 год.

Юли		Август		Септември		Октомври		Ноември		Декември	
t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰	t°C	Cl‰/‰
24:30	8:57	25:15	9:26	24:85	9:62	20:25	9:69	13:40	9:75	10:70	9:21
24:00	8:29	24:70	9:47	24:40	9:55	20:20	9:62	13:40	9:49	10:70	9:25
24:15	8:14	23:75	9:47	24:65	9:55	18:95	9:69	12:95	9:75	10:30	9:27
23:75	8:39	24:20	9:52	25:05	9:47	17:80	9:77	12:35	9:85	10:70	9:21
24:00	8:25	24:35	9:37	25:15	9:55	17:45	9:80	11:20	9:78	10:90	9:21
24:65	8:50	25:40	9:51	26:05	9:66	18:80	9:80	9:90	9:75	11:20	9:21
24:05	8:61	25:80	9:51	25:35	9:55	19:45	9:74	10:05	9:58	11:10	9:16
24:70	8:32	26:00	9:34	25:35	9:44	17:75	9:69	10:45	9:61	10:85	9:21
25:30	8:46	26:15	9:37	26:00	9:44	17:20	9:74	11:35	9:15	11:15	9:15
24:60	8:54	25:70	9:51	25:55	9:44	16:60	9:69	12:10	9:10	11:05	9:04
23:30	8:64	25:85	9:59	25:05	9:74	15:35	10:02	11:90	9:06	10:80	8:41
22:80	8:75	25:10	9:59	24:00	9:69	15:70	9:80	11:05	9:15	9:45	9:00
22:30	8:71	26:35	9:59	23:95	9:74	16:50	9:80	10:85	9:17	5:55	8:43
22:10	8:90	26:65	9:51	23:55	9:69	14:85	9:91	10:95	9:32	5:50	7:66
22:05	9:04	26:70	9:47	24:20	9:66	14:35	9:84	11:40	9:17	5:50	8:27
21:25	9:66	26:45	9:55	23:85	9:77	14:95	9:91	12:25	9:19	5:45	8:27
23:50	9:19	26:55	9:51	23:40	9:66	13:95	9:84	12:40	9:25	4:65	8:42
24:80	9:08	27:00	9:47	23:35	9:66	13:95	9:91	12:35	9:15	3:70	8:52
24:45	9:15	26:80	9:59	23:35	9:74	14:25	9:95	11:50	9:25	4:40	8:50
24:50	9:11	26:55	9:59	23:50	9:39	14:45	9:91	11:15	9:32	3:65	8:70
25:50	9:22	27:50	9:62	23:85	9:69	14:25	9:87	11:20	9:24	2:90	8:76
26:00	9:22	27:15	9:62	23:40	9:66	14:55	9:60	11:45	9:20	2:80	8:82
22:85	9:51	27:05	9:66	22:25	9:69	15:10	9:80	11:85	9:18	3:30	8:72
23:35	9:41	25:95	9:66	22:60	9:69	15:00	9:84	11:60	9:28	3:60	8:44
23:25	9:44	25:40	9:69	22:25	9:66	11:70	9:47	11:35	9:58	3:90	8:68
23:40	9:44	24:70	9:66	23:05	9:77	11:70	9:84	10:90	9:20	3:75	8:72
23:80	9:41	25:00	9:66	22:15	9:69	12:25	9:87	10:70	9:28	3:80	8:70
24:00	9:41	23:70	9:66	20:90	9:69	12:00	9:87	10:65	9:21	3:15	8:67
24:50	9:41	23:40	9:62	20:45	9:80	12:70	9:91	10:60	9:25	2:95	8:24
25:40	9:47	23:80	9:62	20:85	9:74	12:90	9:69	10:65	9:24	2:95	8:72
24:75	9:51	23:40	9:62			13:50	9:80			3:00	8:77

Таблица
Средна дневна температура и соленост (хлор-анион)

Януари		Февруари		Март		Април		Май		Юни	
°C	Cl ^o /‰	°C	Cl ^o /‰	°C	Cl ^o /‰	°C	Cl ^o /‰	°C	Cl ^o /‰	°C	Cl ^o /‰
3.45	9.02	0.10	0.61	2.65	9.05	9.70	9.67	14.85	9.06	19.55	7.51
2.75	8.36	0.20	9.76	2.95	8.90	9.65	9.72	14.25	9.05	19.95	7.44
2.57	9.05	0.70	9.66	2.83	9.00	8.25	9.69	15.60	8.54	21.35	7.29
1.05	9.15	1.05	9.70	3.40	9.03	8.35	9.87	16.20	7.88	20.90	7.29
0.85	8.96	1.50	9.15	3.50	9.09	7.90	9.82	14.00	8.67	21.40	7.18
0.20	9.10	1.50	9.63	3.45	9.05	6.85	9.90	14.25	8.66	21.90	6.79
1.00	9.28	1.50	9.63	4.35	9.00	8.35	9.82	13.50	8.76	22.05	6.80
1.25	9.16	1.15	9.59	5.30	9.07	9.15	9.83	13.70	8.77	14.55	9.23
2.00	9.46	1.40	9.35	4.20	9.10	10.00	9.82	13.35	8.95	18.10	8.16
2.15	9.46	1.35	9.59	3.90	8.93	10.20	9.71	13.95	8.95	18.30	8.33
2.35	9.52	2.20	9.50	2.50	9.09	9.10	9.79	14.30	9.56	18.05	8.31
1.90	9.49	2.55	9.49	4.40	8.99	8.95	9.79	14.65	8.95	16.30	8.40
1.95	9.42	2.85	9.46	3.90	9.04	8.40	9.94	15.00	8.84	18.30	8.57
1.85	9.42	2.95	9.46	3.20	9.45	8.35	9.88	15.45	8.86	18.95	8.49
2.00	9.49	2.75	9.51	4.10	9.40	8.65	9.88	15.25	7.95	20.55	8.41
2.10	9.50	2.80	9.56	3.30	9.46	9.40	9.71	15.90	7.44	20.30	8.46
2.00	9.50	1.65	9.53	4.10	9.55	10.30	9.57	16.20	7.39	15.70	8.88
1.95	9.46	1.15	9.56	4.10	9.40	10.75	9.91	16.30	7.48	18.40	8.72
1.57	9.46	1.35	9.52	5.00	9.44	11.05	9.75	15.60	8.10	18.65	8.45
1.55	9.50	1.70	9.59	5.25	9.18	11.10	9.84	14.95	8.66	18.20	8.60
1.85	9.54	1.65	9.30	5.00	9.57	11.90	9.69	15.85	8.48	18.00	8.57
1.40	9.62	2.35	9.60	4.65	9.50	12.30	9.58	16.60	8.48	19.50	8.44
1.35	9.56	3.00	9.39	5.35	9.22	13.00	9.39	17.10	8.24	21.05	8.38
0.30	9.74	3.70	9.67	6.05	9.47	13.70	9.11	17.15	8.26	22.65	8.23
1.10	9.76	2.75	9.39	6.75	9.45	13.65	9.45	17.50	8.15	22.70	8.41
1.55	9.68	3.45	9.00	6.70	9.42	13.70	8.71	18.25	8.20	22.25	8.36
1.70	9.68	2.90	9.52	8.25	9.25	14.30	9.02	18.80	8.22	23.60	8.36
0.80	9.70	3.30	9.54	7.80	9.37	14.40	8.69	20.05	8.12	22.70	8.42
0.85	9.62			7.40	9.55	14.80	8.40	20.40	8.10	23.40	8.17
0.15	9.74			8.00	9.24	15.15	8.44	19.85	8.08	23.75	8.31
0.25	9.70			8.50	9.49			19.00	8.15		

№ 21

на водата във Варненския залив през 1947 год

Юли		Август		Септември		Октомври		Ноември		Декември	
t°C	Cl‰/00	t°C	Cl‰/00	t°C	Cl‰/00	t°C	Cl‰/00	t°C	Cl‰/00	t°C	Cl‰/00
23-95	8-71	24-85	8-91	12-40	10-03	19-85	9-90	12-40	9-69	11-15	9-92
24-30	8-72	24-75	8-82	15-10	10-02	18-45	10-01	—	—	11-25	9-54
23-05	8-38	24-15	8-81	16-15	10-00	18-65	9-87	13-10	9-76	11-40	9-76
23-25	8-14	24-55	8-47	19-25	9-57	17-15	10-02	12-30	9-70	10-95	9-79
23-85	8-10	25-55	8-47	19-75	9-62	18-80	9-55	12-40	9-72	11-20	9-90
23-95	8-00	24-65	8-72	19-15	9-67	17-70	9-93	12-20	9-64	11-25	9-34
24-75	7-85	24-40	8-83	20-20	9-65	18-05	9-95	12-20	9-51	11-20	9-74
25-30	7-92	24-65	8-81	19-60	9-63	18-70	9-90	13-00	9-51	11-35	9-72
26-15	7-79	24-65	8-85	19-25	9-57	18-95	9-65	10-70	9-50	10-40	9-84
26-40	8-22	—	—	20-30	9-69	18-90	9-96	10-50	9-45	9-70	9-77
24-90	7-26	24-25	9-16	20-65	9-71	18-55	9-97	11-85	9-52	10-35	9-85
25-00	7-74	24-45	9-09	21-30	9-73	18-70	9-92	10-45	9-47	10-20	9-51
—	—	24-35	9-28	20-70	9-77	17-00	10-02	11-60	9-54	10-15	9-74
24-65	7-88	23-55	9-29	20-75	9-84	17-05	10-04	11-45	9-51	9-95	9-71
24-30	7-83	23-20	9-26	21-85	9-78	17-45	9-93	11-95	9-61	9-49	9-84
22-80	8-06	23-05	9-28	21-45	9-82	17-15	—	12-80	9-71	8-60	9-89
22-85	8-09	22-85	9-24	21-80	9-78	16-40	9-91	12-20	9-74	7-80	9-92
23-20	8-42	23-30	9-34	21-95	9-65	16-40	9-83	11-20	9-51	7-80	9-80
23-40	8-21	23-65	9-24	21-15	9-83	13-50	9-87	10-55	9-57	7-40	9-87
23-60	8-50	—	—	20-80	9-91	14-25	9-99	10-70	9-60	8-05	9-94
23-80	8-42	23-95	9-26	21-85	9-82	13-90	10-01	10-60	9-51	6-60	9-86
24-25	8-54	24-15	9-16	20-95	9-91	13-70	9-94	10-15	9-56	6-65	9-88
23-15	9-00	24-20	9-23	21-05	—	13-45	9-95	11-25	9-65	6-65	9-77
23-00	8-71	24-80	9-27	21-55	9-86	12-50	10-02	11-45	9-60	6-60	9-60
23-90	8-90	24-80	9-38	21-35	9-74	13-50	9-94	10-75	9-81	6-60	9-54
24-50	8-80	25-15	9-29	21-10	9-78	12-45	10-06	10-95	9-85	6-85	9-55
23-35	8-64	23-40	9-81	20-60	9-80	14-10	9-86	9-95	9-76	7-60	9-66
24-30	8-64	23-30	9-13	21-15	9-74	12-60	9-97	10-35	9-78	7-25	9-70
23-65	8-56	22-75	9-21	20-45	9-73	13-10	9-95	10-65	9-87	7-55	9-69
23-85	8-72	21-25	9-39	20-85	9-76	13-10	9-88	11-00	9-22	8-80	10-03
24-90	8-54	14-60	9-89			13-10	9-70			8-90	10-10

ПРОЗРАЧНОСТ И ТЕМПЕРАТУРА НА ВОДИТЕ НА СТАЛИНСКОТО (ВАРНЕНСКО) ЕЗЕРО

от д-р В. К. Врански, П. К. Марков и А. Т. Пеева

Досегашните изследвания на Сталинското езеро показват ясно очертана стратификация на редица хидрографски величини през летния сезон ¹⁻⁵. Измерванията на двама от нас ⁶ през 1947 г. върху прозрачността на водите установяват съществуването на три пласта вода, с значително различаваща се прозрачност, чиито граници съвпадат с пластове, намерени от Вълканов ³ няколко години по-рано, по отношение на температура, соленост, кислородно съдържание и др.

Вследствие на малките си размери езерото показва количествени промени от година на година във вертикалното и хоризонталното разпределение на хидрографските величини. Затова и пълни съвпадения в хода на тяхното разпределение не може да се очаква, като обаче в главни линии картината за даден сезон остава непроменена.

За да се получи цялостна и детайлна представа за структурата на водното тяло на Сталинското езеро е необходимо да се направят едновременно и във възможно кратък срок измервания на по-голям брой хидрографски елементи и в по-голям брой станции. Така само може да се постигне пълното проучване на неговата статика и динамика. С оглед на това от нас бе изработена една по-широка програма за физически изследвания на водите на езерото на място (*in situ*), един етап от която представят успоредните и едновременни измервания върху прозрачността и температурата, направени през лятото на 1949 г. Резултатите от тези измервания са предмет на разглеждане в настоящата работа, в която са поместени и данни за прозрачността на езерото през зимата и лятото на 1948 г.

I. Апаратура и метод на работа

Прозрачността на водата бе измервана на място (*in situ*) с транспаренсиметър, описан в ⁶, към който бяха направени някои подобрения. Тъй като целта на тази работа бе проучването на стратификацията на водата на езерото, прозрачността бе определяна само за бяла светлина. Основание за това ни дават данните за прозрачност от лятото на 1947 г., от които се вижда, че очертанията на отделните пластове

остават еднакви при различните филтри. Точността, с която бе измервана тази величина, е същата както в предишните изследвания. Числените данни изразяват прозрачността в проценти от тази на въздуха, приета за единица, а не както преди в скални деления. При пресмятането на процентите е взета под внимание и теоремата на Straubel⁷.

Температурата бе измервана също на място (*in situ*) с помощта на един електрически съпротивителен термометър Hartmann & Braun LNi 100 ома. Тялото му има плоска форма и време за темпериране под една минута. Това е значително по-малко от времето за престояване на апарата на дадена дълбочина. Температурите се отчитаха с точност до 0.1°C . При проверка с нормален живачен термометър се установиха отклонения, във втората част от скалата му, до 0.2°C . Всички данни за температурите са дадени в скални деления на инструмента. Корекции за истинските температури не са правени поради това, че те са малки и понеже главният интерес на работата е насочен към температурните вариации във вертикална и хоризонтална посока, а не към абсолютните им стойности.

Като подготовка за следващия етап на физическите изследвания на езерото, бяха направени измервания и върху електропроводността на водата му с помощта на един измерителен мост, построен специално за измервания на място (*in situ*). Получените данни са предварителни и имат предимно ориентировачен характер относно качествата на моста.

Тялото на електрическия съпротивителен термометър, както и измерителната и стандартна клетка от моста за електропроводност бяха прикачени подходящо към кутията на транспаренсиметъра. Това позволяваше да се правят отчитания за прозрачността, температурата и електропроводността едновременно и на едно и също място на апарата в водата.

Отчитанията на прозрачността, температурата и електропроводността във всяка една станция са правени през един метър дълбочина, а в някои случаи и през по-малки разстояния. Числените данни представляват средни аритметични стойности от тези, получени при спускане и издигане на апарата и отнесени за една и съща дълбочина. В места с малки градиенти на съответните три величини, при спускане и издигане на апарата, се отчитаха стойности, разликите между които са от порядъка на точността на съответния измерителен инструмент. По-големи разлики се получават в дълбочини с големи градиенти, което се обяснява с нееднаквото положение на апарата при двете отчитания. Дълбочината, на която се намираще апарата, бе отчитана с точност до ± 5 см.

Изследванията се провеждаха върху моторна лодка, която не разполагаше с кабина (рубка) и за да се избегнат някои неудобства, работеше се нощем. По този начин се отстраня-

ваше пречката от дневна светлина, при отчитането на галванометъра и влиянието ѝ при измерване на прозрачността на водата в горните повърхностни пластове. Значително по-спокойната повърхност на езерото през нощта представляваше особено благоприятно условие за работа.



Фиг. 1 Разположение на станциите в Сталинското езеро

Изследваните хидрографски величини бяха измервани през лятото на 1949 г. в 26 станции, през зимата на 1948 г. в 15 станции и през лятото 1948 г. в 2 станции. Мястото на станциите бе определяно приблизително по дъния релеф на езерото, а по-точно — с помощта на засечник. Разположението на станциите в езерото и двата му канала се вижда от фиг. 1.

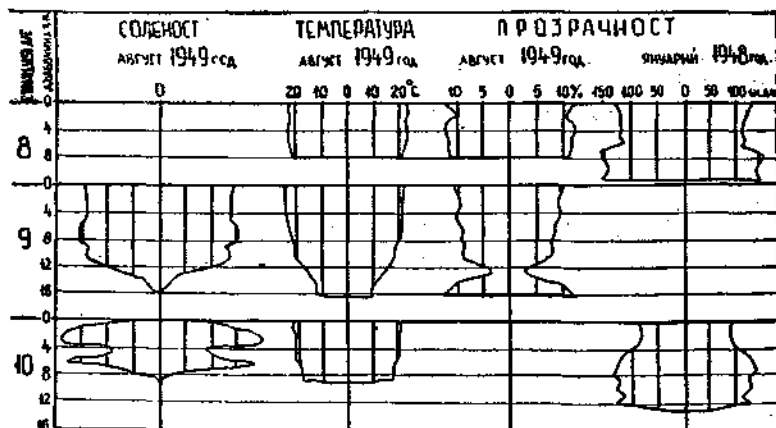
II. Разглеждане на получените резултати

А. Прозрачност

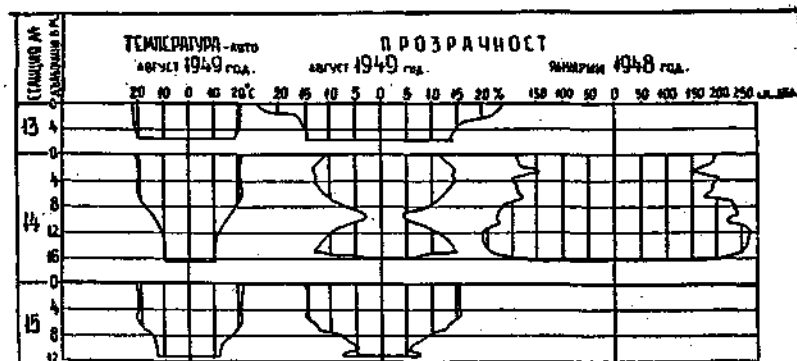
1. Резултатите от измерванията върху прозрачността на Сталинското езеро през лятото на 1949 г. са представени графически на фиг. 2 (гл. края) 3, 4, 5 със симетрични криви, както в предишната публикация⁶, само че по абсцисната ос са нанесени данни за процентната прозрачност. На фиг. 6 са начертани изотранспарентите за станциите, разположени по средната надлъжна линия на езерото, а именно: 1, 2, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 18, 21, 22, 23 и 25. На фиг. 7, 8 и 9 са представени аналогично изотранспарентите за станциите разположени по три напречни линии на езерото, а именно 8, 9, 10; 13, 14, 15 и 17, 18, 19.

По отношение на прозрачността езерото може да се раздели на три области, почти по същия начин както бе направено по-рано. Първата област обхваща канала към морето и източната плитка част на езерото, като в нея се намират станциите 1, 2, 3, 5 и 7. Втората област обхваща средната част на езерото, в която са разположени станциите от 9 до 21. А третата област обхваща западната тясна част на езерото, позната под името Боаз, със станциите от 22 до 25; към тази област могат да се прибавят и двете станции 26 и 28, намиращи се в канала към Гебедженското езеро.

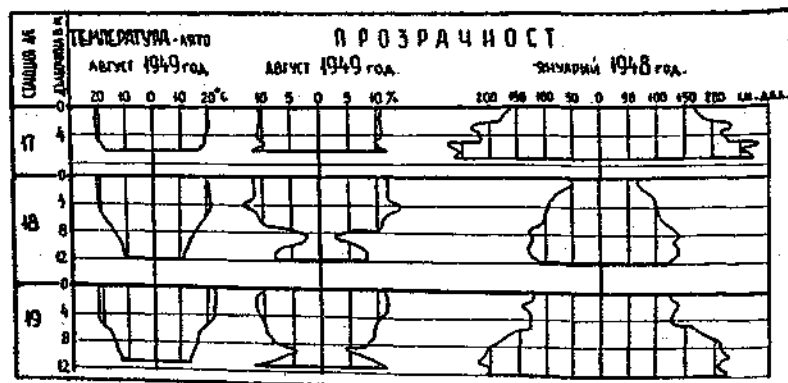
а. Прозрачността на водите в първата област е много по-близка до тази на останалите части на езерото, отколкото до прозрачността на морската вода, въпреки близостта на морето. Докато в станция 1 бе измерена прозрачност до 45%,



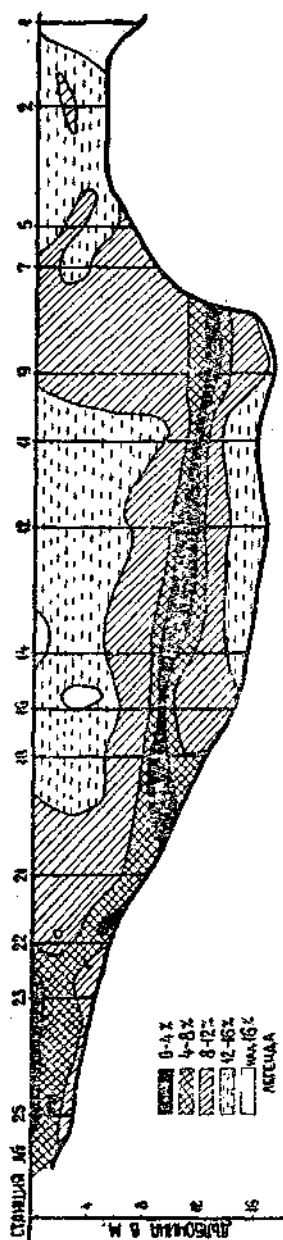
Фиг. 3



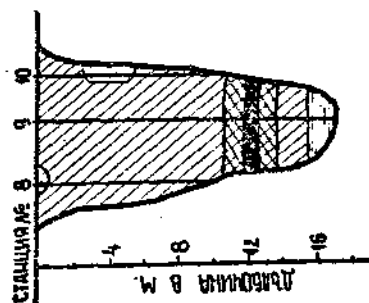
Фиг. 4



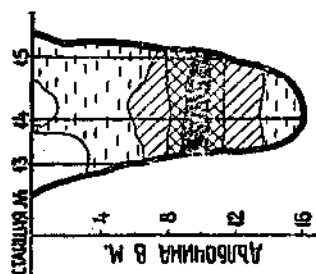
Фиг. 5



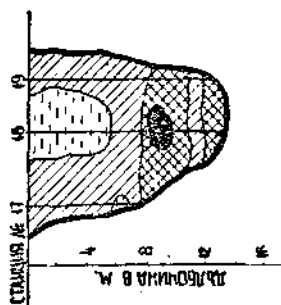
Фиг. 6. Изотермични пресеци на станиците на езерото, август 1949 г.



Фиг. 7.



Фиг. 8



Фиг. 9

Изотермични пресеци на станиците 8, 9, 10; 13, 14, 15 и 17, 18, 19, август 1949 г.

то в следната станция 2 тя не надминава 15.70%, а в останалите станции е още по-малка. Станция 1 се намира пред изхода на канала, обаче в залива на Сталинското (Варненското) пристанище. Низката прозрачност при станции 2, 5 и 7 се дължи на обстоятелството, че тук измерванията бяха правени при силен и дълготраен западен вятър, под действието на който през канала се придвижваха само езерни води в посока към морето. Тези езерни води не влияят върху високата прозрачност в станция 1, тъй като водните маси идващи от тесния канал не могат да укажат голямо влияние върху водите в широкия залив. Разпределението на прозрачността в тази област, където дълбочините не надминават 8 м, трябва да се очаква, че ще зависи силно от метеорологичните условия, от посоката на ветровете, които определят и посоката на теченията в канала. В зависимост от това какво течение имаме в канала: дали то се състои изцяло от морска вода в посока към езерото, или езерна вода — в посока към морето, или пък се наблюдават едновременно и двете течения, ще имаме различна картина на прозрачността в тази област. Затова получената картина през това лято не може да се смята като едно постоянно, дълготрайно и характерно състояние за тази област.

б) Във втората област, която обхваща по-голямата и по-дълбоката част на езерото се очертават три големи пласта: горен, среден и долен. Горният пласт има прозрачност между 8 и 15%. Дебелината му намалява от изток към запад, като най-голямата ѝ стойност е при станция 11 (10 м.) а най-малка при станция 21 (7 м.). В по-голямата част на този пласт прозрачността се движи между 12 и 15%. В горният пласт се очертават два слоя вода: един с по-голяма прозрачност в горната част на пласта и втори слой — с по-малка прозрачност, в долната му част. Границата между двата слоя върви почти успоредно с дънния релеф на езерото. Трябва да се отбележи още, че тук таме в горният пласт се очертават не големи щокве от вода с по-голяма прозрачност от околната.

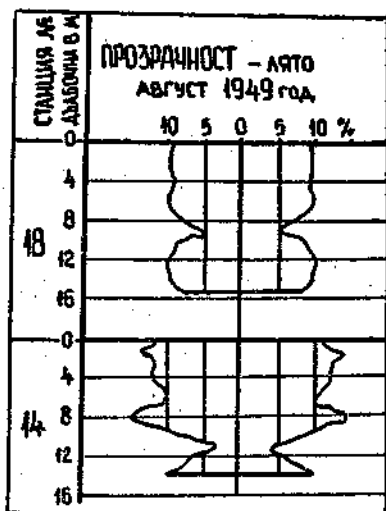
Средният пласт има минимална прозрачност, между 2.2 и 7.6%. Той е най-тънък от трите пласта. При станция 11 дебелината му е само 1 м, а при станция 18 — 3 м. Характерно е още и това, че притежава ясно очертан наклон на надолу в посока от запад към изток.

Долният пласт притежава същата прозрачност както горния. От графиките на фиг. 2—5 се вижда, че градиентът на прозрачността е най-голям в средния пласт.

в) Прозрачността в третата област е между 3 и 10%, т. е. значително по-малко отколкото в първите две области. Само тънкият среден пласт във втората област има приблизително същата прозрачност.

2. През лятото на 1948 година бяха направени измервания върху прозрачността на водите на Сталинското езеро в ня-

колко дълбоки станции. Резултатите, представени на фиг. 10, за станции 14 и 18, показват, че изменението на прозрачността с дълбочината има същия ход, както този през летата на 1947 и 1949 г.

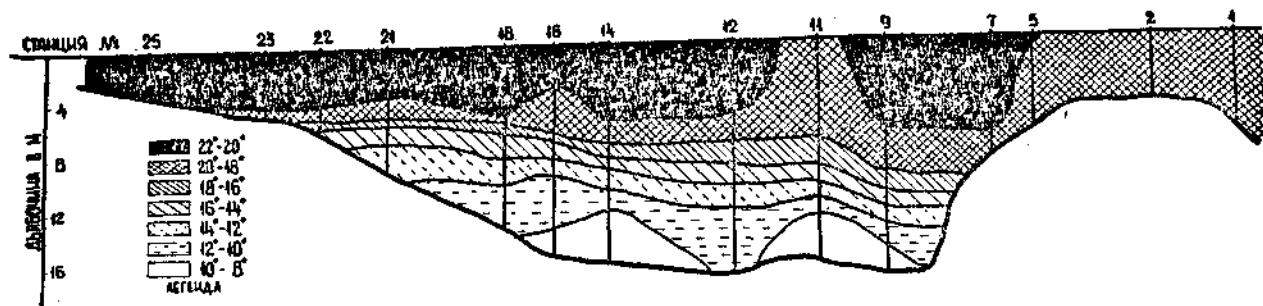


Фиг. 10

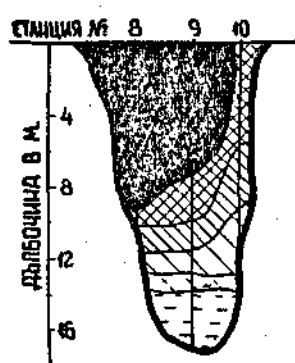
3. Резултатите от измерванията върху прозрачността на Сталинското езеро, проведени през януари 1948 г. за някои от по-важните станции, са представени графически на фиг. 2, 3, 4 и 5. Прозрачността е измервана както през лятото 1947 г. в скални деления на инструмента, а не в % от прозрачността на въздуха както през летата на 48 и 49 г. От съответните криви се вижда, че през зимата водното тяло на езерото по отношение на прозрачността също се разделя на три пласта. Характерното тук е че на мястото на средния пласт с минимална прозрачност и минимална дебелина, както бе установено от летните измервания 47, 48 и 49 години, през зимата средният пласт има обратно: максимална прозрачност и максимална дебелина. Относително взето прозрачността на езерото през зимата е значително по-висока от тази през лятото.

Б. Температура

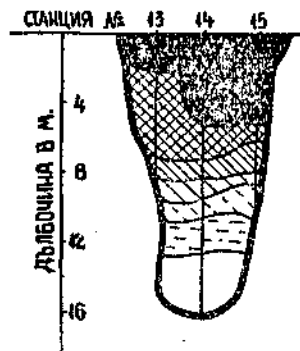
Резултатите от температурните измервания са представени графически по два начина. На фиг. 2, 3, 4 и 5 е показан вертикалният ход на температурата за отделните станции, с помощта на симетрични криви. Последното е направено с цел да се уеднакви чачина на представяне данните с тези за про-



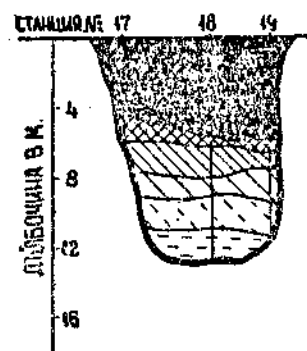
Фиг. 11 Изотерми, прескарани през станиците разположени по средната надлъжна линия на езерото, август 1949 г.



Фиг. 12.



Фиг. 13.



Фиг. 14.

Изотерми през станции 8, 9 и 10; 13, 14 и 15; 17, 18 и 19, август 1949 г.

зрачност и електропроводност; същевременно с удвояване на разликите се очертават по-ясно и температурните промени. На фиг. 11, 12, 13 и 14 е показан вертикалният ход на изотермите по четири разреза на езерото: един надлъжен и три напречни.

От графиките се вижда, че температурата във всички станции намалява с дълбочината, и че по отношение на температурния градиент се очертават също три пласта както по отношение на прозрачността.

Горният пласт има най-високи температури — между 18 и 21.6°С. Дебелината на пласта в източната част на езерото е най-голяма — 10 м, като постепенно намалява на запад и достига 5 м при станция 21. Средният температурен градиент за отделните станции се движи между 0.1 и 0.4°С/м.

Вторият пласт, с дебелина между 3.5 м (при станция 9) и 5.5 м (при станция 18), има най-голям температурен градиент, който за отделните станции се движи между 1.0°С/м, при станция 21, и 1.67°С/м, при станция 16. В този пласт се забелязва ясно издигане на изотермите от изток към запад, което възлиза на 4.5 метра.

Третият придънен пласт се характеризира с ниска и почти постоянна температура, която се движи между 8.4 и 12°С. Температурният градиент тук има малка стойност и е равен на този в горния пласт.

В. Електропроводност

Поради предварителния характер на изследванията върху електропроводността на водата, измервания са правени само в една малка част от станциите: 9, 11, 12 и 14. Получените резултати са представени графически на фиг. 2, където по абсисната ос е нанесена разликата между електричното съпротивление на водата и това на една клетка със стандартен разтвор. Както се вижда от графиките в горните пластове на езерото съпротивлението остава почти постоянно до дълбочина 6—10 м., след което бързо намалява и от 12 метра надолу получава минимална стойност. Този ход на вертикално разпределение на електропроводността е аналогичен на другите елементи — прозрачност и температура. Тъй като електропроводността може да служи до известна степен като мярка за солеността на езерото (още повече, че в него концентрацията на соли е твърде малка, около 1.5‰) то се вижда, че този ход е еднакъв с хода на солеността, намерена от Вълканов^{1, 2, 3} и Паспалев⁴.

III. Изводи

1. Ако се направи сравнение между резултатите за прозрачност получени през летата на 1947, 48 и 49 години могат да се направят следните заключения. Във вертикална посока се очертават три главни пласта, като средният притежава и през трите лета минимална прозрачност. През отделните лета дебелината на трите пласта е различна. Следователно тази картина на трипластен строеж на водното тяло и относителните им прозрачности, която се запазва качествено през отделните лета, може да се приеме като характерна картина за летния сезон относно вертикалното разпределение на прозрачността.

2. Между разпределението на прозрачността през зимата и лятото се наблюдават съществени разлики като:

а. На мястото на тънкия среден пласт с минимална прозрачност през лятото се установява един дебел пласт с максимална прозрачност през зимата.

б. При станциите лежащи във втората област на езерото (9, 11, 12, 14) прозрачността на водите на горния пласт е приблизително еднаква с тази на долния пласт както през лятото, така и през зимата.

в. Картината на вертикалното разпределение на прозрачността на водата в Боаза, остава една и съща през лятото и зимата. И в двата случая се наблюдава един среден пласт с максимална прозрачност.

г. Прозрачността на езреото на водата през зимата е средно около 5 пъти по-голяма отколкото през лятото. Това съвпада с наблюденията правени преди от Вълканов и Паспалев, че видимостта на потопени предмети в езерото през зимата достига до 5 м, докато през лятото само до 1 м.

3. Трите пласта, които се очертават относно вертикалното разпределение на температурния градиент в езерото напълно отговарят на трите пласта с различна прозрачност, само че тук се наблюдава непрекъснато намаляване на температурите от горе надолу.

4. Направените успоредни измервания върху прозрачността и температурата на водите на Сталинското езеро, показват че те имат твърде близък и аналогичен ход по отношение на вертикалното им разпределение. Този резултат съвпада с изследванията на Н. Pettersson^{8,9}, Е. А. Birge and C. Juday^{10, 11, 12, 13, 14}, за други езерни води, които притежават също подчертана стратификация.

5. Изотермите се издигат постепенно от изток към запад (фиг. 11) Това се дължи на непрекъснатия приток на сладка вода от Гебедженското езеро. За да се запази една и съща плътността на водните маси, лежащи на едно и също ниво, потребно е в западните части, където соленост-

та е по-малка, да се компенсира с по-ниска температура. Изотранспарентите показват също такова издигане от изток на запад. Такъв наклон се забелязва и в кривите за соленост на Вълканов.¹

*

Дължим да изкажем нашата най-голяма благодарност на др. проф. А. Вълканов, за указаното широко и всестранно съдействие, за постоянния интерес към изследванията и за многократните дискусии върху тях; на др. академик Г. Наджаков за оказаната подкрепа и съдействие в работата ни. При провеждането на измерванията оказаха твърде ценна помощ като бригадири студентите физици: Ж. Желев, Д. Петров, Ц. Дилов, К. Стаменов и А. Алекснев, на които изказваме също нашата голяма благодарност.

ПРОЗРАЧНОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРА СТАЛИНСКОГО (ВАРНЕНСКОГО) ОЗЕРА

От В. К. Врански, П. К. Марков и А. Т. Пеева

Краткое содержание

В этом сообщении мы даем: 1) результаты измерений прозрачности и температуры Сталинского (Варненского) озера летом 1949 г.; 2) результаты измерений прозрачности озера зимою 1948 г.; 3) некоторые данные относительно прозрачности озера летом 1948 г. и 4) несколько предварительных и ориентировочных данных измерений электропроводности озера летом 1949 г.

Измерения прозрачности произведены при помощи транспаренсиметра, описанного нами⁶ в первом сообщении в 1947 г., только что здесь данные представлены в процентах прозрачности воздуха, а не как прежде в делениях шкалы. Температура была измерена электрическим термометром Harimann & Braun LNi с сопротивлением 100 Ω , с плоской формой и временем выдержки его в данной среде, необходимым для измерения температуры этой среды, меньшим 1-ой минуты; он был привязан к транспаренсиметру.

Электропроводность была измерена с помощью специального для подобных измерений мостика при котором измерительная клетка и клетка со стандартным раствором были также привязаны к транспаренсиметру. Благодаря такому способу прозрачность, температура и электропроводность были измерены *in situ* — одновременно и на одной и той же глубине.

Из полученных результатов, представленных графически, можно сделать следующие выводы:

1. В отношении прозрачности, температуры и электропроводности вся толща воды озера летом 1949 г. может быть разделена на три больших горизонтальных пласта: верхний, средний и нижний (у самого дна). Верхний пласт простирается между 7—10 м. глубины, характеризуется прозрачностью в 8—15% и температурой 18—21.1°C. Средний пласт имеет небольшую толщину от 1 до 3 м. в отношении прозрачности и от 3 до 5 м. в отношении температуры; он имеет минимальную прозрачность 2—7% и температуру в 12—18°C; градиент температуры этого пласта есть самый больший.

Нижний пласт имеет ту же прозрачность как и верхний, однако, наиболее низкую температуру в 8—12°C. В отношении электропроводности можно сказать то-же, что и в отношении температуры: в верхнем пласте она самая малая, в нижнем самая большая, а в среднем — градиент самый большой.

2. Из этой картины распределения исследованных трех гидрографических элементов делают исключение восточная неглубокая часть озера вместе с каналом к морю и западная его часть, известная под названием Боаз.

3. Из данных о прозрачности озера летом 1947, 1948, 1949 г. видно что картина о трехпластовом строении всей толщи его воды остается одна и та-же, при чем замечается перемена в толщине пластов.

4. Результаты в отношении прозрачности озера зимою 1948 г. показывают, что вся толща воды и в этом случае сохраняет трехпластовое строение, но в отличие от лета, средний пласт имеет теперь максимальную, а не минимальную прозрачность. Кроме того прозрачность озера зимою в среднем почти в 5 раз больше, чем летом.

5. Изотранспаранты и изотермы имеют ясно выраженный наклон вниз с запада на восток. В отношении температуры то установлено Валкановым¹ и объясняется уменьшением солености воды по направлению к западу.

6. Произведенные параллельно измерения прозрачности и температуры летом 1949 г. показывают, что они имеют весьма близкий и аналогичный ход вертикального распределения. Из исследований Н. Pettersson^{8, 9}, E. Birge and C. Juday^{10, 11, 12, 13, 14}, известно, что такая аналогия действительно существует и что она установлена и в отношении других гидрографических элементов, а это имеет особенное значение для изучения динамики водных бассейнов.

TRANSPARENCY AND TEMPERATURE OF THE STALIN (VARNA) LAKE

By V. K. Vransky, P. K. Marcov and A. T. Peeva

SUMMARY

In this paper are given results: 1) Of measurements on the transparency and temperature of the waters of Stalin lake during the summer of 1949; 2) Of measurements on the transparency of the same waters during the winter of 1948; 3) Some data concerning the transparency during summer 1948; and 4) Some data of preliminary measurements of the electric conductivity.

The measurements of the transparency were made with the transparencymeter described previously⁽⁶⁾. The transparency of the water is given in per cents, as compared with the transparency of air, taken as unity. The temperature was measured by an electrical resistance thermometer Hartman & Braun LNi 100 ohms. The thermometer, which was attached to the transparencymeter, had a time for setting less than one minute. The conductivity of the water was measured by a special electrical bridge. The conductivity cell and a second cell, filled with a standard solution, were also attached to the transparencymeter, so that transparency, temperature and conductivity were measured in situ, simultaneously and on the same depth.

From the results, which are summarised in figures the following conclusions can be made:

1. During the summer of 1949, as regards transparency, temperature and conductivity, the water body of Stalin lake can be divided in three main layers. A top layer having a depth of 7—10 m, a transparency of — 8—15 per cent and a temperature of 18—20°C. An intermediate layer, having a depth of 1—3 m, characterised by a minimum value of the transparency of 2—7 per cent, with a temperature of 12—18° C and a maximum value of the temperature gradient. The third, bottom, layer has the same transparency as the top layer, and has the lowest temperature 8—12°C. Concerning the conductivity, it can be stated, that, it decreases with the depth in the same way as the temperature, the gradient being greatest in the intermediate layer.

2. The eastern and the western parts of the lake, which are very shallow, do not have the same distribution of the hydrographic elements investigated.

3. The transparency of Stalin lake during summers of 1947, 1948 and 1949 gives a similar picture of distribution, but each year the thicknesses of the layers are different.

4. During winter as regards the transparency the three layers can also be distinguished. The intermediate layer has greatest transparency and thickness. The average transparency during winter is about five times greater than in summer.

5. The isotransparent and isothermal curves have a small slope downwards with direction West-East, which is explained with the decrease of salinity toward West.

We feel pleasantly obliged to express our appreciation and thanks to prof. A. Valkanov, for his interest and valuable discussions in connection with our investigations. We are indebted to prof. G. Nadjakoff for his help in the course of this work. We are also grateful to the students J. Jelev, D. Petrov, Z. Dilov, K. Stamenov and A. Alexiev for assistance in the measurements.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вълканов, А. — Варненските езера. Принос към опознаване на тяхната хидрография и хидробиология, Изв. бълг. геогр. д-во, том 4, стр. 118—139, 1936 г.
2. Вълканов, А. — Бележки върху нашите бракични води, Год. соф. унив., физ. мат. ф-т. том 32, стр. 211—241, 1926 г.
3. Valkanov, A. — Hydrographische Untersuchungen an den Varna-seen Arb. biol. meeresstat. Varna, vol. 10 — II, p. 1—48, 1942.
4. Raspalew, G. W. — Beitrag zur Erforschung des Varna-golfs und des Varna-Sees, Arb. biol. meeresstat. Varna, vol. 10—II, p. 49—144, 1942.
5. Генчев, М. — Химически изследвания на Варненското езеро I, Тр. мор. биол. ст. Варна, стр. 29—62, 1949 г.
6. Врански, В. К. и Марков, И. К. — Върху прозрачността на Варненското езеро през лятото, Тр. мор. биол. ст. Варна, том 13, стр. 77—112, 1947 г.
7. Straubel, R. — Über einen allgemeinen Satz der geometrischen Optik und einige Anwendungen, Phys. Zs., vol. 4, p. 114—117, 1902.
8. Pettersson, H. — Submarine daylight and transparency of sea water, Journ. conc. perm. int. expl. mer., vol. 10, p. 48—65, 1935.
9. Pettersson, H. — The transparency of sea water, Rapp. et proc. — verb., vol. 51, II, 1936.
10. Birge, E. A. and Juday, C. — Penetration of solar radiation into lakes as measured by thermopile, Bull. nat. res. council., 68, p. 61—76, 1929.
11. Birge, E. A. and Juday, C. — Transmission of solar radiations of inland lakes, Trans. wiscons. acad., vol. 28, p. 509—580, 1929.
12. Birge, E. A. and Juday, C. — A second report on solar radiation and inland lakes, Trans. wiscons. acad., vol. 25, p. 285—355, 1930.
13. Birge, E. A. and Juday, C. — A third report on solar radiation and inland lakes, Trans. Wiscons. Acad., vol. 26, p. 383—425, 1931.
14. Birge, E. A. and Juday, C. — Solar radiation and inland lakes. Fourth report. observations of 1931., Trans. wiscons. acad., vol. 27, p. 523—562, 1932.

THE OSCILLATION OF THE WATER LEVEL OF THE VAJA LAKE NEAR BURGAS

Y. Petrbock (Praha)

In 1948 I found fragments of prehistoric pottery of the Eneolithic (stone-copper) and Hallstadt cultures on the northern shore of the Vaja Lake near Burgas (Bulgaria) in Holocene (Neolithic) black earth lying in the following profile:

gray loam $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m.

black earth (Neolithic) $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ m. Prehistoric pottery fragments

brown loam — $\frac{1}{2}$ m.

Up till now only a few Eneolithic fragments have been collected, so that an accurate determination is not possible at present. More material would also be needed for the determination of the exact stage of the Hallstadt period.

Fragments of both cultures were found in the dry black earth above the water-level as well as in the portion of the black earth which is now below the water-level of the lake. Here beaten by the surf the fragments were still half embedded in the loam and half projecting into the water. For the Balkans this is quite a new finding.

Originally the local (especially the Hallstadt) settlements were on dry land and only later were submerged by the water of the Vaja Lake. Perhaps this submergence did not take place until after the desertion of the settlement; perhaps the settlement was deserted just because of the rise of the water level. This point cannot yet be determined as it would entail an excavation of the site. But it is certain that the water of the Vaja Lake has not sunk from the beginning of this submergence to the present day, for if so the prehistoric fragments would show traces of a former submersion under the level of the Vaja Lake.

This lake is one of the three coastal lakes near Burgas; they are Vaja, Mandra and Atanasovsko. It was formed like all these lowland lakes by the damming up with sand of the mouths of tiny streams, due to the surf of the sea. These streams were only able to break through the sand-bars when the melting of the snow in spring or cloud-bursts in summer swelled their waters. At other times their water only seeped through the sand-bar heaped up by the surf and formed here and there swams and marshes.

Barnacles (*Balanus* sp.) have settled on all Hallstadt fragments projecting here from the black earth into the water. If these Barnacles were also on the fragments which are today above the water, we should have to say that these fragments (of course together with the submerged layers) had emerged from the water. But as there are no Barnacles on the fragments above the water-level, we must conclude that the level of the Vaja Lake has not sunk since the submergence of the Hallstadt fragments.

At present I am not able to prove whether the water level still rises today. The main reason is the canal which has been artificially enlarged for the fishing villages to have an easier connection with the sea. (Besides the Vaja Lake has today only a depth of about 1 m). In some ten to twenty years it will turn into a swamp, then in summer into a marsh. For it is filled with loam washed into it from the field, as the country around it has been completely deforested, and the loam formed in thousands of years is washed down by every rain. For the same reason all the other coastal lakes of Bulgaria will have the same fate, here at Burgas especially the Mandra Lake will be extinct within thirty years; yet I myself remember having seen it surrounded by forests.

Floodings similar to that of the Vaja Lake are according to Blytt-Sernander known also elsewhere in Europe from the same time. Thus the climate optimum falls into the drying-out subboreal Litorinian and ends in the early Hallstadt period (on Vaja Lake about between the Eneolith and the Hallstadt period); fairly large-scale excavations will be needed to prove this. These climatic oscillations are demonstrated as such f. inst. by the drying-out of swamps of Arnberg in Reustal, the drying out of the Gytte at Krutzelried, Glatt-Tal, etc., the drying out of the peat bogs in North Germany and in Norway. In Bohemia submerged Neolithic tombs have been found at Řež (Stocký).

So far we have surveyed on the shores of the Black Sea the stratigraphic chronology of the Quaternary beds of the following lakes:

Bulgaria:

- 1) Mandra
- 2) Vaja
- 3) Atanasovsko
- 4) Čengene skele
- 5) Allepu
- 6) Diabolo
- 7) Arkutino
- 8) at Nesebr
- 9) at the mouth of the Tiča
- 10) Varna Lake

- 11) Gebedže Lake
- 12) Sultanlar Lake
- 13) Karaač "

In the Rumanian Dobrudja:

- 14) Lac Siut
- 15) Teghirgiöl
- 16) Kara Kiöj

n Bessarabia:

- 17) Lacu Brateş
- 18) Kagul
- 19) Lacu Sarat near Braila,

but I have never before found similar evidence of an archeologically proved rise of the water level. Presumably there were there no settlements of that culture period. Nor has it been possible to find there the submergence of settlements or tombs of other prehistoric cultures, perhaps because some shores even of Quaternary loams were too high, so that the water level could not reach them, even if such a rise of the water level took place.

Later it will be necessary to pay attention also to the problem why certain fossil faunae of the Danube terraces (Galac) are today again submerged and lie under the present fauna, which of course is different.

The above problem relating to the Danube has not yet been solved. In fact, it is only now that we begin to realise it as a problem.

We know only that here and there (Ruse-Mogyla) are found some river deposits above the normal level of the Danube, but this problem has never been followed up systematically. Some excursions would be needed to solve this problem, but present conditions make it impossible to undertake them. — It would also be necessary to know the Russian shore of the Black Sea.

As in the Eneolithic so also in the Hallstadt bed we find the following Conchylia, where *Cardium edule* Linné and here and there also *Mytilus galloprovincialis* form whole layers, and thus prove that they are kitchen middings or Kökkn öddinger.

The list of marine species found up till now is as follows:

- 1) *Nassa reticulata* Lamarck
- 2) " " var. *exilis*
- 3) *Cyclonassa*
- 4) *Cardium edule* Linné
- 5) *Mytilus galloprovincialis* Lamarck
- 6) *Ostrea taurica*.

КОЛЕБАНИЯТА НА ВОДНОТО РАВНИЩЕ НА ЕЗЕРОТО ВАЯ ПРИ БУРГАС

От проф. Я. Петрбок (Прага)

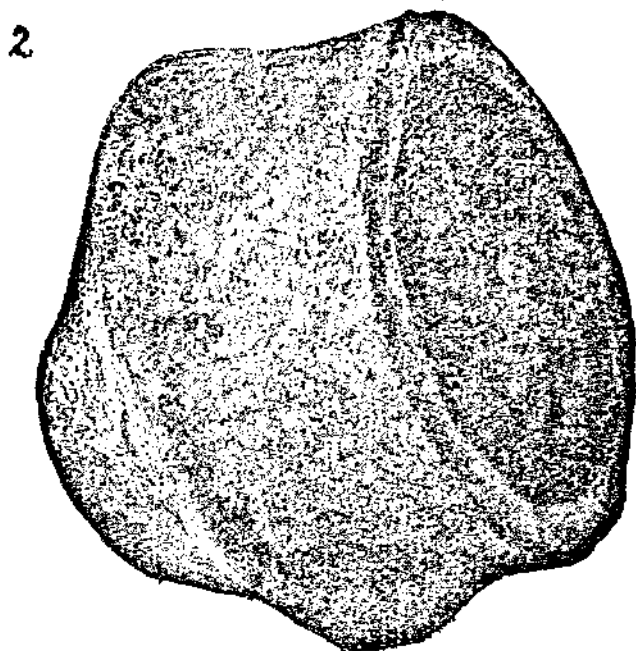
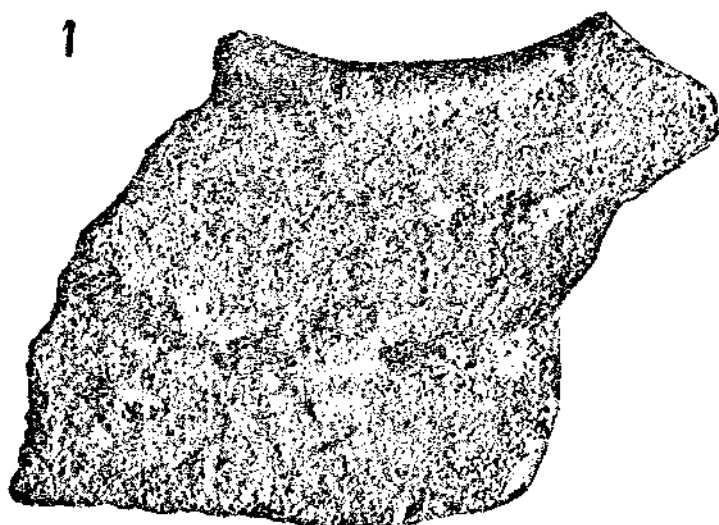
РЕЗЮМЕ

По северния бряг на езерото намерих в холоценския (неолитичен) чернозем остатъци от енеолитична (каменно-медна) и халщадска култури (глинени съдове, гл. табл.). Тези остатъци бяха намерени както извън водата (фиг. 1 и 2), така и под водата (фиг. 3—5) на самото езеро. Тук, в езерото, някои от тях стърчаха наполовина във водата и даже бяха покрити в горната си част с балануси (фиг. 5). Този факт показва, че първоначално селището е било на сухо и впоследствие водите на езерото са заляли част от него. От тук, понататък, може да се изведе заключението, че езерото се е образувало след халщадската епоха.

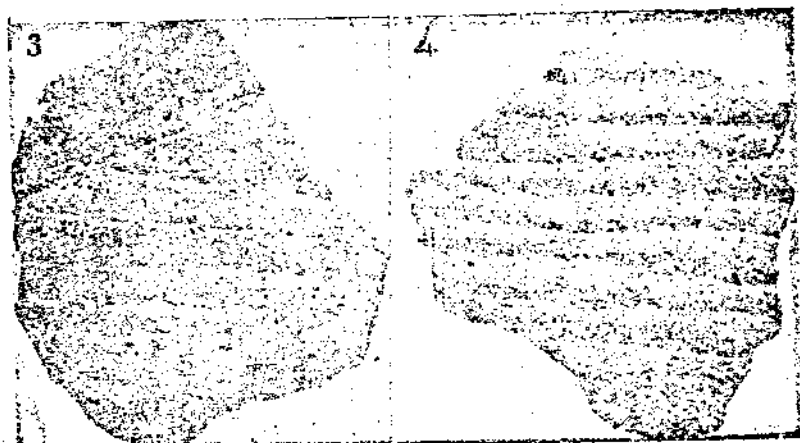
Ето как археологията идва на помощ на геологията при разрешението на един геологичен проблем — за възрастта на едно крайморско езеро (лиман).

BIBLIOGRAPHY:

- 1) Gams — Nordhagen: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa (Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München. 1923).
- 2) Jar. Petrбок: Z výzkumu jezer u Burgasu v Bulharsku („Národní Osvobození“ 21-VIII-1948).
- 3) Jar. Petrбок: Velký objev na bulharském jezeru Vaja (Čsl. Rozhlas, Praha II — 15-VIII-1948).
- 4) Jar. Petrбок: Kolísání vodní hladiny jezera Vaja u Burgasu (Vesmír, Praha 1949).



1, 2: Hallstadt culture (s. l.) of the Holocene black earth above the water level of the Vaja Lake.



- 3, 4: Eneolithic (stone-copper) culture from the the same bed below the water level of the Vaja Lake.
 5: Fragment of the Hallstadt culture, which projected under the water level of the Vaja Lake from the Holocene black earth into the water so that a colony of *Balanus* sp. settled on it.

ECHINISCOIDES SIGISMUNDI (M. SCHULZE) ОТ ЧЕРНО МОРЕ

От А. Вълканов

Директор на Морската биологична станция, Сталин

Класът *Tardigrada*, броещ около 180 представителя, е застъпен предимно в сладките води и влажните биотопи, като влажния мъх, влажната шума, влажната пръст. Към фауната на моретата се числят всички седем вида, от които шест са известни за европейските морета, а именно: *Echiniscoides sigismundi* (M. Schulze), *Batillipes mirus* Richters, *Halechiniscus güteli* (Richters), *Tetrakentron synaptae* Cuénot, *Macrobiotus appelloff* (Richters) и *Actinarcus doryphorus* Schulz. Седмият вид, *Bathyechiniscus tetronix* Stein, е намерен на 409 м дълбочина в южните полярни морета. — В Черно море до сега не бе намерен нито един вид.

При изследванията си върху биоценозите на сулиторалната зона на Черно море попаднах на обилен материал от *Echiniscoides sigismundi* (M. Schulze) — най-разпространената тардиграда в европейските морета. В настоящата работа се съобщава за находката на този вид в Черно море, като са дадени и някои бегли биологични наблюдения над него.

Echiniscoides sigismundi е сравнително най-добре проучения вид измежду тардиградите в анатомично и морфологично отношение (Marcus и др.). Този вид се отличава със следните белези: тяло яйцевидно, две сетивни брадавички, без странични ципи, две преданални четинки, 7—9 нокти на всяки крак; дължина на тялото до 288 μ ; цвят на тялото розов. Снася единични яйца с розов цвят.

Наблюдаваните от мен екземпляри отговарят по бележите си напълно на описанието, дадено за вида от Marcus и Krumbach (фиг. 1).

Този вид обитава водорасловата настилка по камъни, стълбове и вълноломи в сред зоната на силното вълнение („Brandungszone“). Marcus, който е изследвал подробно биологията на вида, е намирал животното в „kurzwüchsige Entheromorpha, die Plähle, Mauern und Betonklötze überzieht“.

Otto отнася ехинискоидеса към една специална и твърде ограничена по броя на видовете си прупа животни, които той намира само в етнероморфната зона на брега и заради това нарича етнероморфобионти (стр. 12).

По нашия бряг той се среща във водорасловата настилка по камъните, устоите на мостозете, вълноломите и пр. в зоната на прибой и то винаги над водното равнище, като достига до 1.2 м над най-ниското водно равнище. Водорасловата настилка в тази зона се състои от цианофици и диамтомен,

със слаб примес от зелени водорасли (*Cladophora*, *Chaetomorpha*). В чисто ентомоморфните обраствания не съм намирал тази тардиграда. — Между водорасловите влакна попадат много често и яйцата на животното, находящи се в различни стадии на развитие.



Фиг. 1 (увел. 300×1)

Особено обилен материал от ехинискоидеса събрах по желязните устои на моста пред Аквариума, дето той се среща в голямо количество и на височина до 1 метър над водата.

Като обитател на биотоп, който се подлага както на дъжд, така и на изсъхване, ехинискоидесът е заставен да понася както опресняване на водната среда, така и повишение на нейната соленост. Към тези условия на живот видът действително е приспособен много добре: издържа както силно опресняване на водната среда, така и силна концентрация на последната, а заедно с това и пълно изсъхване (Marcus, Otto).

В сладка дъждовна вода животните набъбват силно и стават неподвижни, без да изгубват способността си да наченат нормален, активен живот, след като бъдат пренесени в нормално солена вода.

При концентриране на водата (вследствие изпарение) животните изгубват много течност от тялото си, сгърчват се и впаднат в напълно неподвижно състояние.

Описаните два случая на впадане в неподвижно състояние — веднаж при силно разреждане на солното съдържание на водната среда и втория път при нейното силно концентриране — представляват случаи на осмотична анабиоза (Шмидт, стр. 142).

Аз имах възможността да повтора опитите на Richters по отношение издръжливостта на ехинискоидеса към силно

разредяване на водната среда заедно с това аз направих и някои опити по отношение издържливостта на животните към силно концентрирана вода: при пренасяне на животните от нормално солена черноморска вода във вода от поморийските солници ($S = ca\ 15\%$) те тутакси се свиват и превръщат в неправилна люспица, като загубват всякакви следи от подвижност; пренесени обратно в нормално солена черноморска вода, набъбват бързо и наново преминават към активен, подвижен живот. Своята жизнестойкост животните запазиха и при трикратно прехвърляне в концентрирана солнична вода, извършено в един ден.

Според Rahm (стр. 19) ехинискоидесът запазва жизнестойкостта си в изсъхнало състояние до 10 дни, докато пък едно изсушаване в продължение на 4 седмици действа винаги смъртоносно за животното. Данните на Rahm се основават на наблюдения на Marcus, правени над хелголандски материал.

По мои наблюдения над черноморски материал латентният период е малко по-дълъг. След изсушаване в продължение на 3—4 дени се събуждат всички екземпляри. След изсушаване в продължение на десетина дни и повече броят на събуждащите се екземпляри намалява постепенно и при изсушаване в продължение на 4 седмици се събуждат само единични екземпляри.

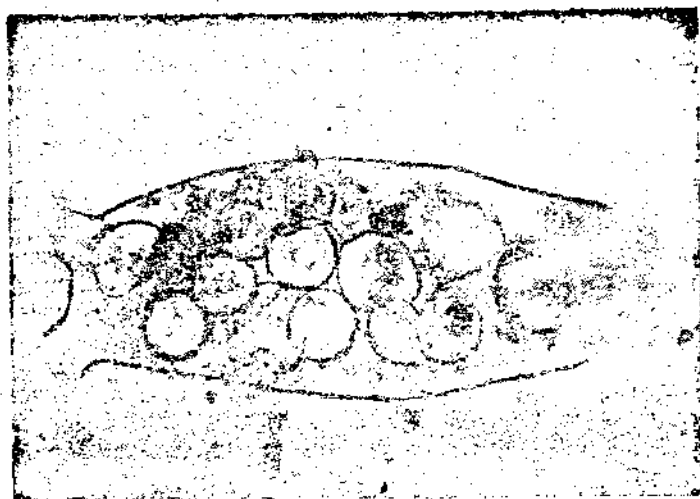
Все пак, посочените периоди са твърде къси в сравнение със съответните периоди при онези тардигради, които обитават мъховете и пр.; там той се равнява на няколко месеца до една година и повече. В изтъкнатите различия в продължителността на латентния период може да се съзре отражение на условията на средата: обитаващите мъховете и пр. тардигради са заставени да понасят понякога цели месеци засуха, докато ехинискоидесът рядко бива заставян при условията, при които живее, да понася засуха повече от 10—15 дена.

Способност да впаднат в анабиотично състояние при изсушаване притежават обитателите на мъховете и пр. Водните тардигради при изсушаване умират. Вместо това свойство, те притежават друго — образуват същински цисти при известни външни условия (Marcus, Richters). Ехинискоидесът, следователно, трябва да бъде отнесен към първата категория тардигради — обитателите на пресъхващите биотопи (мъхове и пр.). Останалите морски тардигради — до колкото съществуват наблюдения за това — не могат да издържат изсъхване.

Покрай всички други екстремни условия, ехинискоидесът издържа и замръзване (Rahm.) По желязните подпори на моста на Аквариума, оковани в продължение на месеци през зимата 1948/49 г. в ледена броня и при температура, достигаща до

-16°С, ехинискоидесът се запази жив и напълно невредим; живи останаха и яйцата му.

Ехинискоидесът е един типичен представител на еулиторалната зона; в океана обитава най-горните хоризонти на тази зона. В Черно море същият обитава главно долните хоризонти на зоната, която се облива при вълнение; тази зона отговаря екологично на еулиторалната зона на океана. — Със срезите 60—70 нокти на краката си той се придържа здраво о влакната на водораслите и при най-силното вълнение.



Фиг. 2 (увел. 350×1).

Разглежданата морска тардиграда е намирана от мен на много места по брега на Варненския залив, както и по скалите на Калиакра, Созопол и Маслен нос. Нейното географско разпространение е следното: Гулмарсфьод (Швеция), Берген (Норвегия), Кийл (Германия, Балтийско море), Хелголанд (Германия, Сев. море), Хелдер (Холандия, Канала), Западна Ирландия (Атл. океан), Неапол (Италия, Сред. море), Ровиньо (Истрия, Адр. море) и Черно море — западния му бряг.

Накрай ще поменем тук находката на един растителен организъм (паразит?) в изследваните от мен животни от Варненския залив. Касае се до един представител на сем. Olpidiaceae (Phycomycetes), който притежава следните белези: тяло сферично; обвито с тънка гладка ципа; диаметър до 30 μ ; в средата обемиста вакуола. — Срещат се по няколко (до 16) в инфицирано животно (фиг. 2).

ECHINISCOIDES SIGISMUNDI (M. SCHULZE) VOM SCHWARZEN MEER

von A. Valkanov (Stalin)

ZUSAMMENFASSUNG

Bei seinen Untersuchungen über das Eulitoral des Schwarzen Meeres fand der Autor die um ganz Europa verbreitete Tardigrade *Echiniscoides sigismundi* (Fig. 1). Das Tier kommt am Algenbelag an Steinen, Pfählen und dgl. vor und zwar bis 1·2 m über dem niedrigsten Wasserstande¹. Nach den Beobachtungen des Autors vermag das Tier Austrocknung bis zu 30 Tagen, sowie auch ein Versetzen vom normalen Meerwasser (Salzgehalt 17‰) in Salinenwasser (Salzgehalt 120—150‰) zu ertragen. Ausserdem erträgt das Tier das Einfrieren und eine Temperatur bis -16°, ohne Schaden zu nehmen. Manche Exemplare waren von einem Algenpilz infiziert (Fig. 2).

¹ N. B! Die Gezeiten im Schwarzen Meer sind ziemlich geringfügig: sie erreichen kaum 2—8 cm. Die Schwankungen des Wasserstandes aber, die durch die Winde verursacht werden, erreichen bis 20 cm und darüber.

ИСПОЛЗУВАНА ЛИТЕРАТУРА — LITERATURVERZEICHNIS

1. Carlson, C. (1908): Schwedische Tardigraden. Zool. Anz., 34.
2. Cuénot, L. (1932): Tardigrades, Faune de France, 21.
3. Marcus, E. (1928): Spinnentiere oder Arachnoidea. IV: Bärtierchen (Tardigrada). Tierwelt Deutschlands, T. 12
4. Otto, G. (1936/37): Die Fauna der Enteromorpha Zone der Kieler Bucht. Kieler Meeresforschungen, 1.
5. Rahm, G. (1928): Tardigrada. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Lief. 11.
6. Richters, F. (1908): Marine Tardigraden. Zool. Anz., 33.
7. Richters, F. (1925): Tardigrada, Kükenthals Handbuch, III, 1 Hälfte.

СЪЩЕСТВУВАТЛИ „КОЛОНИАЛНИ“ МЕРИЗИИДИ?

От А. Вълканов

Директор на Морската биологична станция, Сталин

Настоящата работа има за задача изясняването на морфологическата стойност на „колониите“ на *Moerisia Lyonsi*, както изобщо на всички видове „колонии“, които са наблюдавани до сега при представителите на семейството *Moerisiidae*. За целта разглеждам тук подробно някои то литературните данни по въпроса, като излагам същевременно и някои свои нови наблюдения върху *Ostroumovia inkermanica* и *Moerisia Lyonsi*.

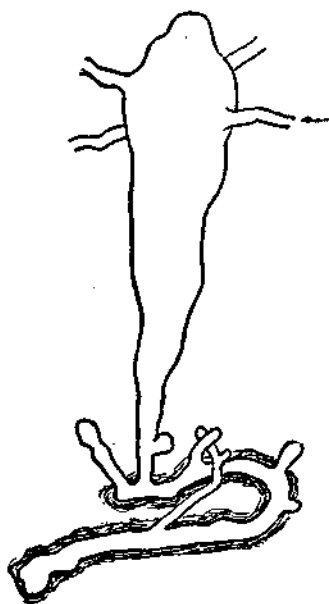
Ostroumovia inkermanica има солитерна полипна генерация. Върху предната част на полипа се развиват латерални пъпки, които, след като достигнат известна стадия на развитие и обикновено преди да образуват пипала, се откъсват и се прикрепват към субстрата. Веднага след това базисът им отделя един подоцист, представляващ в същност един латентен индивид. Същото се наблюдава и при развитието на един млад полип от яйце: непосредствено след прикрепването на планулата тялото на последната се преципва по средата, като се разделя на две половинки, едната от които се превръща в подоцист, а другата — в хидрант. След като полипът израстне напълно — независимо от това, дали е произлязъл от латерална пъпка или пък от планула — развива още подоцисти, до 7—8. Следователно, един напълно развит полип представлява един вид кормус, съставен от един функциониращ и няколко латентни индивида.

Понякога латералните пъпки на *Moerisia Lyonsi* се развиват *in situ*; така се получава една малка „колония“, индивидите на която са доста неправилно скачени един с друг (Boulenger, фиг. 2). Същото явление е наблюдавано и при рода *Ostroumovia*. Описаните от Паспалев „*stehende Kolonien*“ (1938, стр. 39, фиг. 16), спадат без съмнение към тази категория „колонии“.

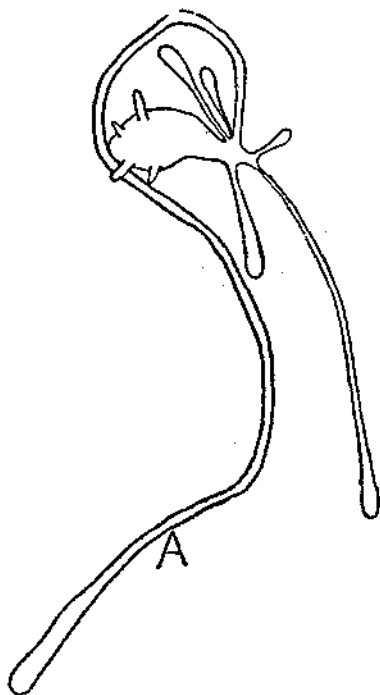
В други случаи латералните пъпки остават върху майчиния полип, но не се развиват *in situ*, а образуват терминално един подоцист. Такъв един подоцист може да се дооформи, обаче, само тогава, когато дойде в контакт със субстрата; в противен случай той се дедиференцира (Вълканов, 1938, стр. 43). Описаните от Паспалев „*liegende Kolonien*“ (1938, стр. 39, фиг. 17) представляват очевидно полипи с пъпки, развити по този начин.

При култивиране на откъснати от основата си (т. е. от подоцистите си) полипи на *O. inkermanica* често се наблюда-

дава прирастване на стълбчето на полипа към субстрата с една значителна част от своята дължина. Това е съпроводено с отлъчване на перизарк около прирастналата част. Един такъв полип е представен на фиг. 1. От прирастналата част на стълбчето излизат няколко стерилни израстъци с голи и заоблени крайща. Без съмнение, това са абортивно развити пъпки, каквито едва ли биха се появили върху стълбчето на полипа при нормални условия, даже и да би се хранил последният обилно. Едни от тези абортивно развити пъпки стърчат свободно във водата, докато другите са прирастнали



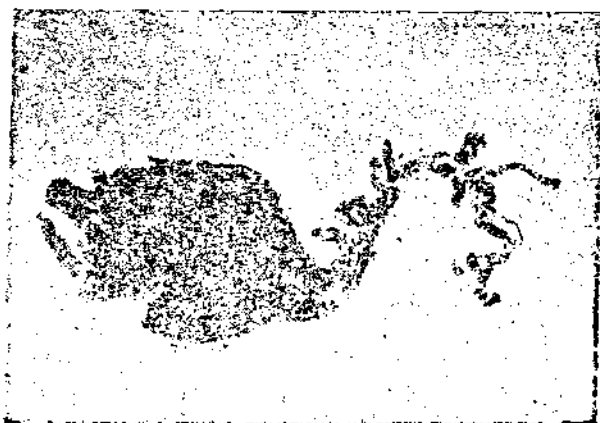
Фиг. 1



Фиг. 2

плътно към субстрата. — На фиг. 2 е представен друг подобен полип. В този случай прилепената към субстрата стъблева част е нарастнала твърде силно на дължина; абортивно развитите пъпки изхождат от граничната зона между хидранта и тази тъй нарастнала част. Бидейки прирастнали с цялата си дължина към субстрата, тези пъпки не развиват терминално подоцисти. Някои от тях нарастват силно на дължина. В този си вид цялото хетероморфно развито стълбче на полипа, ако не в сравнително морфологично, то поне във функционално отношение играе ролята на хидрориза.

През есента 1945 г. попаднах в най-западната част на Мандренското езеро на множество полипи от *O. inkermanica*, показващи известно сходство с току що описаните, добити при култивиране хетероморфози. Тези полипи бяха включени в дебелия пласт тиня, оседнала върху тръстиковите стъбла. Базалният им край беше лишен от подоцисти и беше доста издут и заоблен. По дължината на стълбчето стърчеха по няколко — до десетина — абортивно развити пъпки със заоблени и малко издути крайща. Един такъв полип е пред-



Фиг. 3

ставен на фиг. 3. Около стълбчето на полипа, както и около основата на „пъпките“ беше разрез достатъчно добре перисаркът. В този си вид полипът наподобява действително една млада колониална „колония“ с един хидрант и няколко „хидрантни пъпки“. В същност тези пъпки никога и не се доразвиват. Липсата на подоцисти в този случай отдавам на липса на контакт на аборталния полюс на полипа, респ. на пъпките му с твърд субстрат.

Moerisia lyonsi е разглеждана от нейния откривател като колониална форма с хоризонтална хидрориза, от която излизат през къси интервали хидрокаулуси (Boulenger, стр. 372). Благодарение на богатия материал от този вид, който получих от British Museum за изследване, можах да хвърля известна светлина върху истинската природа на неговите „колонии“. Първото обстоятелство, което при обстоятелното изследване на въпроса се хвърли в очи, е, че асички „колонии“ без изключение се състоят само от един единствен хидрант и „хидрориза“ с или без „пъпки“. „Хидроризата“ на такава една

„колония“ представлява в същност стълбчето на полипа, а описаните от Boulanger „filiform branches which bear hydranths at their distal extremities“, не са нищо друго освен стерилни пъпки, които никога не се развиват в хидранти. Като особено достоверна относно основните белези на „колониата“ на този вид мога да посоча фиг. 34 от своята работа върху меризнидите, която е рисувана по времето, когато бях напълно убеден, че този вид образува същински „колонии“.

Измежду стотиците „колонии“, които имах под очи, аз не намерих нито един случай на „колония“ с повече от един хидрант. „Колонията“, изобразена от Boulenger на неговата фиг. 2, ако не е един биорален индивид, каквито меризнидите образуват нерядко (*Caspionema pallasi*, Тихий; *O. inkermanica*, Остроумова), то тогава представлява един абнормитет.

В светлината на дадените тук разяснения относно същността на „колониите“ при *Moerisia lyonsi* този вид се очертава, подобно на всички останали представители на семейството, като *солитерен*.

Току-що описаните хетероморфози при *Moerisia lyonsi* паподобяват твърде отблизо описаните по-горе хетероморфози при *O. inkermanica* от Мандренското езеро. И в двата случая имаме едно удължение на стълбчето и развитие на стерилни пъпки по него, както и образуване на перисарк.

В заключение ще кажем следното: *полипната стадия на всички меризиди¹ е солитерна. В някои случаи латералните пъпки се развиват абортивно или пък in situ, чрез което се получават миниатюрни кормуси, които могат да бъдат разглеждани като ненормално явление.*

¹ За сега няма достатъчно основание да включим в сем. *Moerisiidae* рода *Tiaricodon*, което предлага Крайр. На този въпрос ще се върнем в една следваща работа.

GIBT ES „KOLONIEBILDENDE“ MOERISIIDEN?

Von A. Valkanov (Stalin)

ZUSAMENFASSUNG

Unter der aberranten Hydrozoenfamilie Moerisiidae gilt nur eine Art, nämlich *M. lyonsi* als „koloniebildend“, während alle anderen solitäres Polypenstadium besitzen. Das letztere vermehrt sich durch Bildung von Podocysten, sowie auch durch Bildung von Lateralknospen. Manchmal entwickeln sich die Lateralknospen auch bei den solitären Arten in situ, wodurch eine kleine Kolonie entsteht (s. Valkanov). Wieder in anderen Fällen setzen dieselben Knospen Podocysten an ihrem Ende ab, wodurch kolonieähnliche Bildungen entstehen (hierher gehören die beiden von Paspaleff beschriebenen Kolonie-Arten bei *O. inkermanica*: „stehende“ und „liegende“). Ausserdem soll hinzugefügt werden, dass die Podocystenausbildung nur dann bis zum Ende ausgeführt wird, wenn die vom Muttertier nicht abgelösten Knospen terminal mit hartem Substrat in Berührung kommen. Bleibt das aus, so wird die angelegte Podocyste dedifferenziert. (s. Valkanov, S. 316).

Auf Fig. 1 und 2 sind zwei Polypen abgebildet, die an Objektträgern kultiviert worden sind. Die angelegten Lateralknospen entwickeln sich abortiv und verwandeln sich in hydrorhiza-ähnliche Gebilde.

In dem an den Schilfstengeln eines der hiesigen Strandseen (Mandrasee) abgesetzten Schlamm fand ich das Polypenstadium derselben Art massenhaft entwickelt. Charakteristisch für die Exemplare dieser Funde war, dass sie nicht angeheftet waren; ihr Aboralende war angeschwollen und besaß keine Podocyste. Ausserdem sprossen von ihren Stielchen einige bis viele Knospen hervor, die ebenso in kleinen Anschwellungen endeten, ohne irgend ein Zeichen von Hydranten- oder Podocystenausbildung aufzuweisen. Das Stielchen des Muttertieres, sowie auch der Hals der abortiventwickelten Knospen war von Perysark umgeben.

Genau dieselben Merkmale weist das Polypenstadium von *M. lyonsi* auf, die sowohl von ihrem Entdecker (Boulenger, 1909), als auch von mir (Valkanov, 1938) als koloniebildend beschrieben worden ist.

Im reichlichen Material von dieser Art, das ich von British Museum zur Verfügung bekam, fand ich keine einzige „Kolonie“ mit mehr als einem Hydrant. Jene Bildungen, die Boulenger als „filiform branches which bear hydranths at their distal extremities“ auffasste und die ich als „Stolonenverästelungen“ bezeichnete, stellen nichts anderes dar, als abortiv entwickelte Knospen. Bemerkenswerterweise war „die stoloniale Hydrorhize nur an den Abzweigungsstellen von Perisark umgeben“ (Valkanov, S. 316) — also eine Situation, die wir oben für *O. inkermanica* aus dem Mandrasee beschrieben haben.

Es ist somit als bewiesen anzusehen, dass alle Moerisiiden einschliesslich *M. lyonsi*, als solitär betrachtet werden müssen

ИЗПОЛЗУВАНА ЛИТЕРАТУРА — LITERATURVERZEICHNIS

1. Вълканов, А. (1937/37): Преглед на Хидрозојната фамилия Moerisiidae. Год. Соф. Унив., 34, 3.
2. Boulenger, Ch. L. (1908): On Moerisia lyonsi, a new Hydromedusa from Lake Qurun. Q. J. M. S., 52.
3. Paspaleff, G. (1937/38): Die Polypen Ostroumovia inkermanika (Pasp. Ostr.). Тр. Морска биол. ст. 7.

БЕЛЕЖКИ ВЪРХУ OSTROUMOVIA MAEOTICA (OSTR.)

От А Вълканов

Директор на М. Б. Станция (Сталин)

Описаната в 1896 от Остроумов хидромедуза *Thaumantias maeotica*, отнесена първоначално към лептомедузите, беше напоследък преименувана няколко пъти, докато най-сетне получи едно сигурно и фиксирано място сред системата на антомедузите. Същият този вид, смятан до скоро за един от понтийските реликти на черноморската фауна, намери през 1943 г. в някоя езера край Егейско море. Освен това, удаде ми се, въз основа на изследване типусовия материал, да установя, че Hartlaub'овият вид *Moerisia gallica* представлява в същност синоним на горепоменатия вид.

Настоящото кратко съобщение има за цел да изясни въпроса за синонимиката на Остроумав'ия вид и да очертае неговото еколожко и географско разпространение. Дълга особена благодарност на проф. Hartlaub, директор на Биологическата станция на о. Хелголанд (сега о. Силт), за което ми изпрати оригиналния материал от *Moerisia gallica*, съхранен в сбирката на Станцията.

Всички автори, които до 1936 г. са засягали тук разглежданата медуза, са я отнасяли — заедно с Остроумов — към Eschscholz'овия род *Thaumantias*. В 1935 г. Паспалев, който успя да култивира полипната стадия на този вид, въведе последния в самостоятелен, нов род, който нарече *Pontia*, като преименува и вида: *P. ostroumovi*. Впоследствие (1937), съобразно номенклатурните правила, той даде ново родово име — *Odessia maeotika*. Съвършено независимо един от друг, Reisinger (1937) и Вълканов (1938) отнесоха същата тази хидромедуза към рода *Ostroumovia* Hadži. Името *O. maeotica* се затвърди в зоологичната литература (Зенкевич, 1940).

Този вид има следното разпространение: Азовско море (Остроумов, 1896), Черно море и езера край последното (Вълканов, 1938). — Maue (1910) описва няколко малки медузки от Неаполския залив, които той бе склонен да разглежда като млади екземпляри от Остроумовия вид *Thaumantias maeotica* (стр. 200) — становище, към което Вълканов (1938, стр. 313) и Зенкевич (1940, стр. 591) се отнесоха резервирано; за това, те се основаваха на малката вероятност да се среща един „понтийски реликт“ извън пределите на Черно море.

При изследванията си над Егейските крайморски езера открих същата тази хидромедуза в две от тях — Малка Лафруда и Голяма Лафруда, лежащи западно от Бистонското езеро (Буру-гьол). Тези две езера получават твърде малко

пресна приточна вода и заради това солеността им е твърде висока: по време на моето посещение тя се движеше около 40‰. След няколкодневна буря, която размеси и размъти водата на езерата, улових в различни техни зони стотици екземпляри от тази медуза. Няколко дни по-късно и след като бурята бе окончателно престанала, медузите бяха намерени само в и около устието на притоците на езерата и то при соленост, която не надскачаше 10—20‰. Въпреки старателното търсене, не можах да улова в този случай нито един екземпляр в откритите части на поменатите две езера, дето солеността беше към 40‰: те липсваха там напълно.



Фиг. 1. *Moerisia gallica*. Млад екземпляр, фотографиран отгоре. Гонадата има форма на кръст

Очевидно, в предходния случай те са били забрани от вятъра във вътрешността на езерата. Тук, обаче, те не са могли да се задържат за дълго време (и са загинали?).

Медузите от тези две находища имат максимални размери 7 мм и носят всички онези белези, които посочих в своята монография (1938) за вида *O. maeotica*.

Находката на *O. maeotica* в Егейските езера не остава повече съмнение в това, че видът се среща и в басейна на Средиземно море. Освен това, описаните подробности относно

обстоятелствата, при които бе събиран материалът там, потвърждават онова, което се знае за неговата биология — именно, че се придържа към ниска соленост.

В съседното Бистонско езеро открих един меризиден полип, притежаващ следните белези: солитерен; множество пипала, пръснати по предната част на хидранта; в основата си стълбчето развива подоцисти, обвити с дебел перисарк; последният образува около основата на стълбчето къса тръбица; развива латерални пъпки, които се откъсват от хидранта преди да са образували пипалца; книдомът тождествен с този на медузата *O. maeotica*. — Този полип намерих в значителен брой екземпляри по тръстиковите стъбла към средата на източния бряг на езерото още през есента 1942 г.; в особено голямо количество екземпляри от него намерих пак там през пролетта 1943 г.

Вероятно този полип представлява полипната стадия на вида *O. maeotica*¹⁾.

¹⁾ Паспалев представи полипната стадия на *O. maeotica* като „колониална“ — теза, която изглежда несъвместима с изказаното тук пред-

При изследванията на оригиналния материал от *Moerisia gallica*, състоящ се от 9, относително млади медузи, можах да установя, че този вид се покрива напълно от диагнозата на вида *O. maeotica*. На лице беше най-характерният белег: копривните батареи са наредени по пипалата не в пръстеновидни задебеления, а във вид на сърповидни и бра-



Фиг. 2. *Moerisia gallica*. Млад екземпляр, фотографиран в профил.

давицовидни надобеления, пръснати безредно върху цялите пипала. Тъй като медузите бяха млади, то заради това и гонадните гънки не бяха отделени от централната част на гонадата (фиг. 1 и 2). В напречен пререз се виждат много ясно двете половини на гонадните гънки (фиг. 3). Оцелите и тентакуларните булбуси имат характерните за семейството строеж и разположение (фиг. 4 и 5).

В работата на Hartlaub е посочено следното находище на вида *M. gallica*: „Mittelmeer bei Ceite“ (стр. 416). Възможно ли е, шото този вид, държащ се в Черно и Егейско море като обитател на малки, крайбрежни езера или най-малкото поне като обитател на слабосолени води, да се среща в самото Средиземно море, както е посочено от Hartlaub? Отговорът на този въпрос бе намерен в архивата на Hartlaub: чрез Проф. Hagmeier получих препис от едно писмо, писано до Hartlaub от M. de Selis Longschamp, който е събирал материала по молба на самия Hartlaub. Това писмо хвърля пълна светлина върху екологичната обстановка, при която е бил събран материалът от *M. gallica*. *Selys Longschamp* пише следното: „Je vous envoie ... tout ce que j'ai recueilli jusqu'à présent en fait de Méduses, pendant le mois

положение за принадлежността на Бистонския меризиден полип към вида *O. maeotica*. В същност, обаче, описаните от Паспалев „колонии“ представляват абнормитети, получени при култивирането, вследствие развитието на латералните пъпки *in situ* — явление, познато и за други меризидни. За съжаление, нито описанието, дадено от Паспалев, нито микроснимките, а още по-малко рисунките на работата му могат да послужат за сравнение в този случай.

d'avril... Le tout vient de l'Étang de Thau". От този цитат става ясно, че данните на Hartlaub относно нахождението на вида „*M. gallica*“ в Средиземно море не са съвсем неточни, но са твърде непълни: видът се среща не в самото море, а



Фиг. 3. *Moerisia gallica*. Напречен пререз на радиален канал в областта на гонадната гънка. Двете рамена на гънката имат сърповидна форма.



Фиг. 4. *Moerisia gallica*. Радиален пререз на пипален булбус през оцелата. Пигментният пласт има полусферична форма.



Фиг. 5. *Moerisia gallica*. Група пипала; в основата им се вижда булбусът.

в едно крайморско полу-солено езеро. За качествата на това езеро може да се съди по следния цитат от работата на Mathias: „...l'Étang de Thau représente une vaste nappe d'eau sau-

mâtre peu profonde, qui ne présente que de faible communications avec la mer..." (Mathias, 1932, p. 501).

Прочее, става явно, че разглежданият тук вид е твърде широко разпространен в средиземноморската област, показвайки и тук едно свое характерно качество: обитава полусолени крайбрежни езера. — В светлината на това заключение изниква отново въпросът за природата на описаната от Мауег медуза под името *Thaumantias maeotica* Ostr., както и за нейното истинско местонахождение. Данните за находката на този вид, „which were gathered by Dr Lobianco in the Bay of Naples“, не изглеждат за сега задоволителни.

След изнесените по-горе констатации относно разпространението на вида *Ostroumovia maeotica*, тезата за реликtnата природа на същия ще трябва да претърпи една основна ревизия. По всичко изглежда, че се касае не до един понтийски реликт, а по-скоро до един обитател на полусолени крайбрежни води; организми с подобни екологични изисквания се наброяват понастоящем не малко и са установени в множество и твърде отдалечени зони на земята.

Синонимиката на вида *Ostroumovia maeotica* се очертава понастоящем по следния начин:

1. *Thaumantias maeotica*, Ostroumov 1896.
2. *Moerisia gallica*, Hartlaub 1917.
3. *Thaumantias maeotica*, Paspaleff 1934.
4. *Thaumantias maeotica*, Thiel (part.) 1935.
5. *Pontia ostroumowi*, Paspalew 1936.
6. *Thaumantias maeotica*, Valkanov (part.) 1936.
7. *Odessia maeotica*, Paspalew 1937.
8. *Ostroumovia maeotica*, Valkanov 1937.

NOTIZEN ÜBER -OSTROUMOVIA MAEOTICA (OSTR.)

von A. Valkanov (Stalin)

ZUSAMENFASSUNG

Die im Jahre 1896 von Ostroumov beschriebene Hydro-meduse *Thaumantias maeotica* wurde nachher von mehreren Autoren untersucht und beschrieben und zwar unter verschiedenen Art- und Gattungsnamen. In letzter Zeit hat sich für diese Art der Name *Ostroumovia maeotica* in der einschlägigen Literatur eingebürgert. Diese Art galt bis vor kurzem als nur im Asowschen und Schwarzen Meere, und zwar in dessen Limanen (= Strandseen), vorkommend — ein Umstand, der viel zu der Annahme beitrug, dass sie ein pontisches Relikt sei. Vor einiger Zeit glückte es jedoch dem Autor *O. maeotica* in zwei Strandseen des Aegeischen Meeres zu entdecken. Dieser Umstand für sich allein genügt, um die These einer Reliktnatur dieser Art ins Wanken zu bringen.

Dank der Liebenswürdigkeit Prof. Hagmeiers erhielt der Autor das Original-Material von *Moerisia gallica*; dieses Material bestand aus 9 vorwiegend jungen Exemplaren. Es wurde festgestellt, dass diese Art vollständig der Diagnose von *O. maeotica* entspricht. Das typischste Merkmal war vorhanden: die Nesselbatterien der Fühler sind nicht in Form von ringartigen Verdickungen angeordnet, sondern bilden sichel- und warzenartige Verdickungen, die unsymmetrisch über die ganzen Fühler verstreut sind. Dem jugendlichen Alter der Medusen entsprechend hängen die Gonadenschlingen mit dem Mittelteil der Gonade zusammen (Fig. 1). Im Querschnitt sind die zwei Hälften der Gonadenschlingen deutlich zu sehen (Fig. 3). Die Ocellen wie auch die Tentakelbulben haben den für die Familie charakteristischen Aufbau und Anordnung (Fig. 4, 5).

Nach den Angaben Hartlaub's ist diese Art im Mittelmeer bei Cette entdeckt worden. Durch Prof. Hagmeier erhielt der Autor Abschrift eines an Hartlaub von S. Longchamp gerichteten Briefes, der auf die Bitte Hartlaubes die in Frage kommende Meduse gesammelt hat. S. Longchamp schreibt unter anderem folgendes; „Je vous envoie... tout ce que j'ai remeilli jusqu'à présent en fait de Méduses, pendant le mois d'avril... Le tout vient de l'Etang de Thau“. Aus diesem Zitat geht klar hervor, dass die Angaben Hartlaubs, bezüglich der Fundstätte von „*M. gallica*“ in Grunde genommen nicht falsch sind („Mittelmeer lei.

Cette“), dass sie aber andererseits ziemlich unvollständig sind: die Art ist nicht im eigentlichen Meere angetroffen, sondern in einem Strandsee mit damals brackigem Wasser (s. darüber Mathias, 1932, p. 501).

Allgemein gesagt wird es klar, dass die hier behandelte Art, *O. maeotica*, ziemlich weit im Mittelmeer verbreitet ist, wobei sie auch hier eine ihrer charakteristischen Eigenschaften zeigt: sie bewohnt Strandseen, deren Wasser brackig ist. Als logische Folge dieser Feststellung taucht von neuem die Frage nach der Natur der von Mayer beschriebenen Meduse unter dem Namen *Thaumantias maeotica* auf.

Nach all den erwähnten Feststellungen bezüglich der Verbreitung der Art *O. maeotica* (Ostr.) bedarf die These einer „Reliktnatur“ dieser Art einer gründlichen Neuprüfung. Aus allem ist ersichtlich, dass es sich nicht um ein pontisches Relikt handelt, sondern eher um einen Bewohner der brackigen Küstengewässer. Organismen mit ähnlichen oekologischen Bedürfnissen sind gegenwärtig ziemlich zahlreich bekannt und in weit entfernten Zonen der Erde festgestellt worden.

ИЗПОЛЗУВАНА ЛИТЕРАТУРА — LITERATURVERZEICHNIS

1. Вълканов, А. (1837/38): Преглед на хидрозојната фамилия *Moerisiidae*. Год. Соф. Ун. XXXIV, 3.
2. Зенкевич, Л. (1940): Распространение пресноводных и солоноватоводных кишечнополостных. Зоол. Журнал, 19.
3. Hartlaub, C. L. Craspedote Medusen. I Anthomedusen. Nordisches Plankton. VI.
4. Mathias, P. (1932): Sur les Poissons de l'Étang de Thau. Bull. de Museum. 2^e S., t. IV, № 5.
5. Mayer, A. G. (1910): Meduse of the World. Washington, D. C.
6. Paspaleff, G. W. (1936): *Thaumantias maeotica* Ostr. = *Pontia ostroumovi* gen. et sp. nov. Ammen- und Medusengeneration, Züchtung. Arb. aus der Biol. Meeresstation, Varna, 5.
7. Reisinger, E. (1937): Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Wirbellosen. In „Fortschritte der Zoologie“, 2.