

УДК 502.05:564.1:374.32

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ АЗОВСКОГО И ЧЕРНОГО МОРЕЙ

Фурсина А.Б.<sup>1</sup>, Пинчук Т.Н.<sup>2</sup>, Фурсина Т.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков, Краснодар,  
e-mail: fursina74@mail.ru;*

<sup>2</sup>*Институт географии, геологии, туризма и сервиса Кубанского государственного университета,  
Краснодар, e-mail: pinchukt@mail.ru;*

<sup>3</sup>*Московский государственный университет, геологический факультет, Москва,  
e-mail: fursinka02@mail.ru*

При изучении естественно-научных дисциплин необходимо большое внимание уделять исследовательской работе школьников. В геологии и экологии исследовательская работа – это не только работа с литературой, но и полевые выезды, экскурсии, в ходе которых расширяется научный и культурный кругозор, прививаются основы техники безопасности и главные навыки полевой работы геологов и экологов. Для проведения экологического исследования команда юных геологов «Кавказит», в период летних каникул выезжала на побережье Азовского и Черного морей с целью ознакомиться с береговыми процессами и собрать коллекцию моллюсков для определения экологических событий. Цель экологического проекта: сопоставить раковины моллюсков Азовского и Черного морей, для выяснения условий обитания, в зависимости от экологических факторов. Полевые работы проходили вдоль побережья Азовского и Черного морей. Было проведено описание геологических разрезов четвертичных (голоценовых) отложений и собраны коллекция двусторчатых моллюсков, как голоценовых, так и современных, для выяснения условий обитания в зависимости от изменений экологических факторов. Выбор исследования объясняется тем, что двусторчатые моллюски – наиболее распространенные обитатели морей, окружающих наш край, они являются фильтраторами и резко откликаются на изменение и загрязнение окружающей среды. Актуальность темы основана на том, что наблюдение за сменой комплексов моллюсков может дать ответ на причины экологических изменений. В результате работы были описаны комплексы моллюсков по трем маршрутам; выявлены отличительные черты комплексов моллюсков Азовского и Черного морей по размерам раковин и количественному составу; выяснены зависимости появления и изменения моллюсков от внешних условий обитания.

**Ключевые слова:** экология, геология, моллюски, раковины, фауна, изменения

## GEOECOLOGICAL PROJECTS OF ADDITIONAL EDUCATION OF THE KRASNODAR TERRITORY ON THE EXAMPLE OF THE STUDY OF MOLLUSKS OF THE AZOV AND BLACK SEAS

Fursina A.B.<sup>1</sup>, Pinchuk T.N.<sup>2</sup>, Fursina T.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Krasnodar Air Force Institute for Pilots, Krasnodar, e-mail: fursina74@mail.ru;*

<sup>2</sup>*Institute of geography, Geology, tourism and service of Kuban state University, Krasnodar,  
e-mail: pinchukt@mail.ru;*

<sup>3</sup>*Moscow State University, Faculty of Geology, Moscow, e-mail: fursinka02@mail.ru*

When studying natural sciences, it is necessary to pay great attention to the research work of schoolchildren. In geology and ecology, research work is not only work with literature, but also field trips, excursions, during which the scientific and cultural horizons are expanded, the basics of safety techniques and the main skills of field work of geologists and ecologists are instilled. To conduct an ecological study, a team of young geologists from Kavkazit traveled to the coast of the Azov and Black Seas during the summer holidays in order to get acquainted with coastal processes and collect a collection of mollusks to determine environmental events. The purpose of the ecological project: to compare the shells of mollusks of the Azov and Black Seas, to clarify the habitat conditions, depending on environmental factors. Field work took place along the coast of the Azov and Black Seas. Geological sections of Quaternary (Holocene) sediments were described, and a collection of bivalves, both Holocene and modern, was collected to clarify habitat conditions, depending on changes in environmental factors. The choice of the study is explained by the fact that bivalves are the most common inhabitants of the seas surrounding our region, they are filters, and respond sharply to changes and pollution of the environment. The relevance of the topic is based on the fact that observing the change of mollusk complexes can provide an answer to the causes of environmental changes. As a result of the work, mollusk complexes were described along three routes; distinctive features of mollusk complexes of the Azov and Black Seas were revealed, in terms of shell size and quantitative composition; the appearance and changes of mollusks from external habitat conditions were clarified.

**Keywords:** ecology, geology, mollusks, shells, fauna, changes

Школа «Юных геологов» Краснодарского края при Муниципальном бюджетном образовательном учреждении дополнительного образования детей Центр «Парус» г. Краснодара и общественной туристско-геолого-экологической организации «Тэ-тис» продолжает вести научно-исследовательскую работу по изучению геологии, биологии, экологии родного края. Исследовательская работа – это не только работа с литературой, но и полевые выезды, экскурсии, в ходе которых расширяется научный и культурный кругозор, прививаются основы техники безопасности и главные навыки полевой работы геологов [1-3].

Полевые работы проходили вдоль побережья Азовского и Черного морей. Первый маршрут проходил от Бейсугского лимана, Ясенской косы, у хутора Морозовского и города Приморско-Ахтарска. Второй маршрут проходил на севере Таманского полуострова у горы Тиздар, на южном берегу Азовского моря. Третий маршрут проходил на западе Таманского полуострова, на побережье Керченского пролива у косы Тузла. По всем этим маршрутам были собраны коллекции раковин моллюсков различной формы.

Было проведено описание геологических разрезов четвертичных (голоценовых) отложений и собрана коллекция двустворчатых моллюсков, как голоценовых, так и современных, для выяснения условий обитания в зависимости от изменений экологических факторов.

Двустворчатые моллюски наиболее распространенные обитатели морей, окружающих наш край, они являются фильтраторами и резко откликаются на изменение и загрязнение окружающей среды. Актуальность темы основана на том, что наблюдение за сменой комплексов моллюсков может дать ответ на причины экологических изменений.

Цель работы: сопоставить раковины моллюсков Азовского и Черного морей, для выяснения условий обитания, в зависимости от экологических факторов. Для выполнения этой цели были поставлены задачи:

1. Изучить двустворчатые моллюски по литературе.
2. Определить моллюски, сфотографировать и описать комплексы моллюсков по каждому маршруту.
3. Найти отличительные черты комплексов моллюсков Азовского и Черного морей.
4. Выяснить зависимость появления и изменения моллюсков от внешних условий обитания.

5. Определить экологические факторы, влияющие на изменение раковин моллюсков.

### Материал и методы исследования

Азовское и Черное моря омывают западные границы Краснодарского края, они являются остаточными бассейнами древнего океана Тетиса, который на протяжении палеозоя и мезозоя покрывал нашу территорию. В кайнозой, а именно в конце верхнего мела, границы океана Тетис начали сокращаться и появился Кавказский остров, который разделил бассейн на нашей территории на две части. На юге от Кавказского острова остался глубоководный бассейн, который превратился в Черное море. На севере от Кавказских поднятий сохранился мелководный бассейн Предкавказья, расположенный на южной окраине Скифской плиты, который с олигоценного времени сокращался в размерах и превратился в Азовское море. В настоящее время Азовское и Черное моря соединяются между собой через Керченский пролив. Берега морей покрыты современными и четвертичными осадками, только на Таманском полуострове в береговых обрывах выходят более древние породы неогена. Глубина Азовского моря небольшая, только на юге акватории достигает 11 метров. Глубина Черного моря достигает 2 км в центральной части акватории. Берега Азовского моря сложены глинистыми и песчаными породами с прослоями ракушечников [4-6].

Берега Черного моря большей частью размывают древние отложения Кавказских поднятий, только на Таманском полуострове сохранились осадки четвертичных пород, представленных глинами, суглинками с прослоями раковин моллюсков.

Камеральные работы проходили в несколько этапов. Для выполнения первой задачи на помощь пришла литература [4-6]. Оказалось, что двустворчатые моллюски относятся к классу *Bivalvia* (лат. *Bi* – два, *дважды*; *valva* – створка) [4, с. 67], они являются обитателями водоемов, имеют раковину, состоящую из двух равных или неравных створок. По способу дыхания жабрами, обычно свисающими в виде пластин, их называют пластинчатожаберными. Существуют названия моллюсков по передвижению: так как у них нога клиновидной или топорovidной формы, их именуют иногда топороногими. Нервная система располагается в ноге, и головы у них нет, их называют безголовыми. Двустворки являются фильтра-

торами: рот расположен на переднем конце мягкого тела, куда вместе с током воды поступает пища. Двустворки могут питаться лишь органическим детритом и различными микроорганизмами, перетирая их. Все внутренние органы заключены внутри двух лопастей мантии мягкого тела. Лопастни мантии могут полностью или частично срастаться на заднем конце, образуя вытянутые трубчатые сифоны: нижний – вводной и верхний – выводной. Через вводной сифон, жаберный, или дыхательный, вода поступает к жабрам и далее ко рту. Недалеко от выводного сифона находится анальное отверстие. Мантия выделяет раковину, состоящую из трех слоев: наружного органического и двух внутренних известковых: призматического и пластинчатого. Форма створок может изменяться от округлой, овальной до прямоугольной, конической. У большинства двустворчатых моллюсков раковина равностворчатая, т.е. правая и левая створки равны между собой, у меньшинства раковина неравностворчатая, т.е. одна из створок больше или меньше другой. Раковина может быть гладкой, и в этом случае на ней имеются только линии нарастания. Обычно наружная поверхность несет разнообразную скульптуру. К элементам скульптуры относятся различно ориентированные ребра, складки, бугорки; иногда присутствует киль или перегиб. У зарывающихся форм скульптура отсутствует.

Двустворки обитают на дне (бентосные организмы) в бассейнах с различной соленостью вод и различной температурой, предпочитая прибрежно-мелководные участки. Они чутко реагируют на изменение среды: солености, температуры, глубины, характера грунта, по отношению к которым выделяются различные экологические типы. Двустворки, живущие на поверхности грунта, медленно передвигаются по нему или могут с помощью ноги совершать прыжки [4, с. 272].

Многие представители перешли к неподвижному образу жизни. Они свободно лежат на дне, устрицы цементируются, а мидии прикрепляются ко дну. Неподвижные формы могут образовывать поселения, получившие название «банки». Некоторые двустворки за счет ритмичного открывания и закрывания створок приспособились к перемещению в придонной толще воды. Другие двустворки зарываются в рыхлые и илистые грунты либо приспособились к сверлению прочных пород или дерева: камнеточцы и древоточцы [6].

Решение второй задачи – определение раковин моллюсков до вида – было выполнено с помощью Пинчук Т.Н., палеонтолога, к.г.-м.н., доцента геологического факультета Кубанского государственного университета.

В результате определения собранной коллекции были составлены списки раковин трех комплексов моллюсков:

1. На берегу Азовского моря у хутора Морозовского у Ясенской косы встречены раковины моллюсков: *Cardium (Cerastoderma) edule lamarcki* Reeve, *Solen vagina pontica* Mil., *Cerastoderma lamarcki lamarcki* (ориг.), *Paruicardium exiguum* (ориг.), *Modiolus adriaticus*, *Chione (Clausinella) gallina corrugata* (Siem), *Gastrana fragilis*, *Corbula (Lentidium) mediterranea maotica*, *Pholas (Pholas) dactylus* L., *Thracia papyracea* (Poli), содержащий 11 видов.

2. На берегу Бейсугского лимана распространены моллюски: *Solen vagina pontica* Mil., *Mytilaster lineatus*, *Pholas (Pholas) dactylus* L., *Thracia papyracea* (Poli) с большим зубом, *Corbula (Lentidium) mediterranea maotica*, *Cardium (Cerastoderma) edule lamarcki* Reeve, *Cardium (Paruicardium) exiguum*, *Hypanis plicatys relictus* (Mil.), комплекс имеет 8 видов.

3. На берегу Черного моря у косы Тузла встречены моллюски: *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus*, *Ostrea edulis*, *Chlamys (Flexopecten)*, *Glabra pontica*, *Arcopsis (arcopsis) lastea*, *Paphia (Polititapes) discrapans discrapans*, *Abra milashuichi* Nivessk, *Solen vagina pontica*, *Pholas (Pholas) dactylus*, *Cardium (Paruicardium) exiguum*, из 10 видов [7-9].

Коллекции видов сфотографированы и сопоставлены по маршрутам, чтобы яснее видеть изменения в строении раковин, их размерах, толщине раковин, цвете и других признаках. Например, вид *Pholas dactylus* из Азовского и Черного морей отличается размерами и различной свертываемостью раковин. Черноморские раковины этого вида на 3 см больше в длину, чем азовские (рис. 1).

Во всех трех комплексах встречаются раковины моллюсков одних видов, но есть и отличия. Наибольшее количество видов имеет комплекс Азовского моря на косе Ясенской, где соленость моря около 7‰. Бейсугский лиман имеет несколько пониженную соленость, около 5‰, и здесь встречено только 8 видов, появился *Mytilaster lineatus*, не встреченный в первом комплексе. В черноморском комплексе 5 видов не обитают в Азовском море, что связано тоже с повышенной соленостью у мыса Тузла (до 12‰).



Рис. 1. Виды раковин *Pholas dactylus*, *Solen vagina pontica* Азовского и Черного морей:  
 а) *Pholas dactylus* (Азовское море); б) *Pholas dactylus* (Черное море);  
 в) *Solen vagina pontica* (Азовское море); г) *Solen vagina pontica* (Черное море)

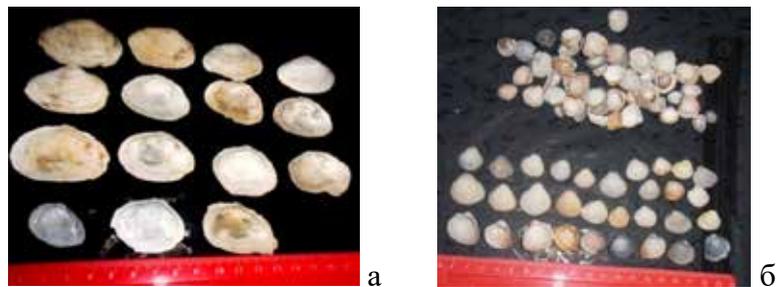


Рис. 2. Раковины Азовского моря:  
 а) *Corbula (Lentidium) mediterranes*; б) *Cerastoderma lamarckii*

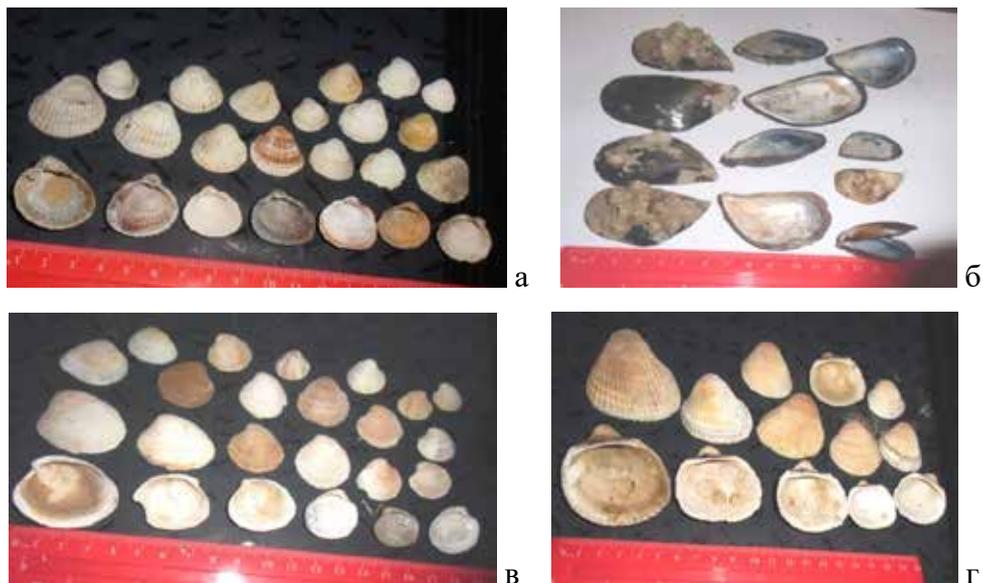


Рис. 3. Раковины Черного моря: а) *Cardium (Paruicardium) exiguum*; б) *Mytilus galloprovincialis*;  
 в) *Parhia (Politiitapes) discrapans discrapans*; г) *Arcopsis (arcopsis) lastea*



Рис. 4. Редкие раковины: а) *Mytilaster lineatus* (Азовское море); б) *Thracia papyracea* (Азовское море); в) *Pholas dactylus* (Черное море); г) *Abra milachichi* (Азовское море)

Стенки раковин черноморских видов толще, чем азовских, размеры раковин некоторых видов в Азовском море больше, чем в Черном; вероятно, это связано с химическим составом придонных осадков, так как моллюски – фильтраты и строят свою раковину из химических элементов, полученных в илах. Где выше концентрация известкового состава в илах, тем толще и крепче раковины.

Выявлены 4 вида, распространенные во всех комплексах, что указывает на их приспособляемость к разной солености при разных условиях жизни [10; 11].

В количественном отношении в Азовском море преобладают раковины видов *Cerastoderma lamarckii* и *Corbula (Lentidium) mediterranea* (рис. 2).

Большинство изученных двустворок ведут прикрепленный и зарывающийся образ жизни, к временно плавающим относятся представители рода *Cardium*, к свободно лежащим – рода *Cerastoderma* [8; 9; 12].

В Черном море наиболее многочисленны виды: *Cardium (Parvicardium) exiguum*, *Mytilus galloprovincialis*, *Paphia (Politapes) discrapans discrapans*, *Arcopsis (arcopsis) lastea* (рис. 3).

В Азовском море редко встречены раковины представителей родов *Mytilaster lineatus* и *Thracia papyracea* (рис. 4 а, б).

В Черном море редко встречены раковины видов: *Pholas dactylus* и *Abra milachichi* (рис. 4 в, г).

#### Результаты исследования и их обсуждение

Появление азово-черноморской фауны двустворчатых моллюсков имеет широкую историю, большинство видов связано с миграцией моллюсков из Средиземного моря

и постепенным приспособлением к пониженной солености Черного моря, это такие роды, как *Ostrea*. В то же время много представителей из Каспийского бассейна, которые обитают в Азовском море и лиманах, с пониженной соленостью. Изменения раковин моллюсков от влияния внешних условий обитания проявляются в размерах, окраске, скульптуре раковин. В то же время они как фильтраты резко погибают при наличии неорганических загрязнений, что указывает на экологические изменения в районе обитания. Моллюски, как и бактерии, хорошо перерабатывают илистые и загрязненные смеси органического состава (например, нефти), что способствует очищению воды и дна и установлению безвредной экологической обстановки [13].

В настоящее время Черное море соединяется со Средиземным через Эгейское и Мраморное моря. Азовское море соединяется с Черным через Керченский пролив, а с Каспийским морем не имеет связи. Но так было не всегда. В разные периоды четвертичного времени моря превращались в озера. В другие времена соединялись между собой [14].

По стратиграфической шкале четвертичных отложений внутренних морей России видны этапы трансгрессий и регрессий. Моллюски, обитающие сейчас в азово-черноморском бассейне, имеют связи с древними мигрантами из Каспийского и Средиземного морей.

В карангатское время была обширная трансгрессия с подъемом уровня воды, все моря соединялись, моллюски мигрировали из Средиземного моря в Черное, из Черного в Азовское и из Азовского моря в Каспийское (рис. 5а) [15].

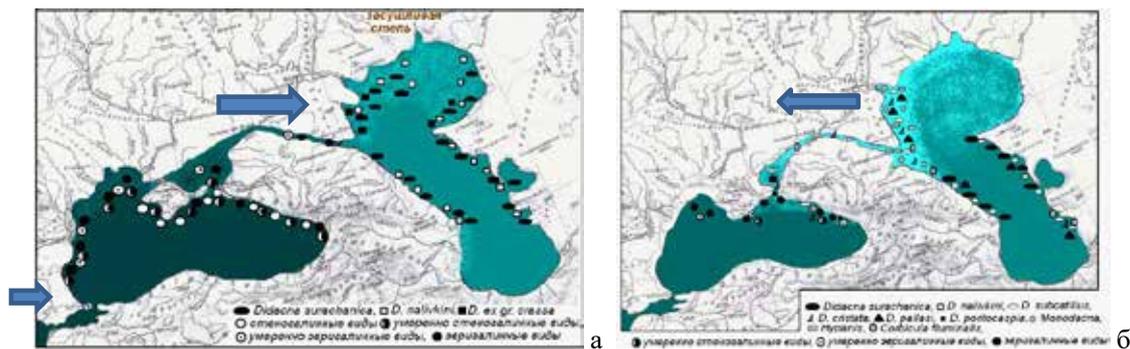


Рис. 5. Трансгрессия и регрессия Азовского, Черного, Каспийского морей [15]: а) трансгрессия; б) регрессия

Диапазон солёности найденных видов в Азовском и Черном морях (по Л.А. Невесской, 1965 г.)

Виды моллюсков	Азовское море	Бейсугский лиман	Черное море	Диапазон солёности, ‰
Cardium (Cerastoderma) edule lamarcki Reeve		+		2,5-13
Solen vagina pontica Mil,		+	+	5-25
Cerastoderma lamarcki lamarcki (ориг.),	+			5-25
Modiolus adriaticus,	+		+	12-17
Chione (Clausinella)	+			10-15
gallina corrugatula (Siem),	+			12-35
Gastrana fragilis,	+		+	14-30
Corbula (Lentidium) mediterranes maeotica	+		+	17-18
Pholas (Pholas) dactylius L.,				5-17
Thracia papyracea (Poli),	+		+	7-35
Mytilaster lineatus,		+		7-14
Cardium (Paruicardium) exiguum,	+		+	5-18
Hypanis plicatys relictys (Mil).	+	+		5-35
Mytilus galloprovincialis,			+	9-14
Ostrea edulis,	+	+	+	17-18
Chlamys (Flexopesten), Glabra pontica,		+	+	17-18
Arcopsis (arcopsis) lastea,	+	+	+	17-18
Paphia (Polititapes) disrapans disrapans,			+	12-14
Abra milashuichi Nivessk			+	12-28

В послекарангатское время была регрессия, в результате которой Азовское и Черное моря сократили свои территории, а Каспийское море, наоборот, расширило свои границы за счет приноса речных вод и резко опреснилось. В этот период происходила миграция каспийской фауны в Черное море через проливы Маныч и Азов (рис. 5б) [15].

В голоценовое время связь с Каспийским морем прервалась, но моллюски, пришедшие из него, живут до настоящего времени в устье рек Дон, Бейсуг в опресненных лиманах. В то же время моллюски из Средиземного моря приспособились к черноморским условиям и стали их постоянными жителями. В таблице представлены встреченные виды по диапазону солёности их обитания.

**Выводы**

В результате проделанной работы были выполнены задачи по изучению двустворчатых моллюсков по литературе. Определены моллюски до вида. Сфотографированы наиболее распространенные и редкие виды Азовского и Черного морей. Описаны комплексы моллюсков по трем маршрутам. Выявлены отличительные черты комплексов моллюсков Азовского и Черного морей по размерам раковин и количественному составу. Выяснены появления и изменения моллюсков в зависимости от внешних условий обитания. В целом поставлена цель по сопоставлению раковин моллюсков Азовского и Черного морей, для выяснения условий обитания, в зависимости от экологических факторов, к которым в главном от-

носятся *абиотические факторы*: температура, соленость, газовый режим, динамика вод, характер грунта, глубина, и *биотические факторы*: обеспеченность пищей, конкуренция за места обитания, хищники. Комплексы моллюсков Черного и Азовского морей резко изменяются из-за внешних абиотических факторов и показывают нам изменение экологической обстановки в бассейне. Изменение экологии бассейнов Черного и Азовского морей имеет большое значение в прикладных исследованиях по изучению не только двустворчатых моллюсков, но и других морских организмов. Необходимо проводить мониторинг состава, численности, продуктивности и других параметров, влияющих на развитие жизни бассейнов в целом.

### Список литературы / Reference

1. Урекешова Л. Предпосылки формирования экологического самосознания в подростковом возрасте // Образовательные технологии. 2019. № 2. С. 84-88.
1. Urekeshova L. Prerequisites for the formation of ecological self-awareness in // *Obrazovatel'nyye tekhnologii*. 2019. No. 2. P. 84-88 (in Russian).
2. Фурсина А.Б., Пинчук Т.Н., Петшаковская М.Ю. Геологические памятники как культурный, научный и исторический объект в научно-исследовательской работе школьников по геологии в Краснодарском крае // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 2. С. 122-126. DOI: 10.17513/snt.37927.
2. Fursina A.B., Pinchuk T.N., Petshakovskaya M.Y. Geological monuments as a cultural, scientific and historical object in the research work of schoolchildren in geology in the Krasnodar Territory // *Sovremennyye naukoemykiye tekhnologii*. 2020. No. 2. P. 122-126. DOI: 10.17513/snt.37927 (in Russian).
3. Шевченко И.А., Красильникова Н.А. Методические особенности разработки геоэкологических экскурсий в условиях дополнительного образования // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16431> (дата обращения: 25.01.2022).
3. Shevchenko I.A., Krasilnikova N.A. Methodological features of the development of geoeological excursions in the conditions of additional education // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014. No. 6. [Electronic resource]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16431> (date of access: 01/25/2022) (in Russian).
4. Бондаренко О.Б., Михайлова И.А. Методическое пособие по изучению ископаемых беспозвоночных. М.: Недра, 1986. С. 67-84.
4. Bondarenko O.B., Mikhailova I.A. Methodological guide for the study of fossil invertebrates. M.: Nedra, 1986. P. 67-84 (in Russian).
5. Бондаренко Л.Г., Михайлова И.А. Практическое руководство по палеонтологии в сравнительных таблицах. Владивосток: Дальнаука, 2013. С. 47-52.
5. Bondarenko L.G., Mikhailova I.A. Practical guide to paleontology in comparative tables. Vladivostok: «Dalnauka», 2013. P. 47-52 (in Russian).
6. Невеская Л.А. Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. М.: Наука, 1965. С. 350-357.
6. Nevesskaya L.A. Late quaternary bivalves of the Black Sea, their systematics and ecology. M.: Nauka, 1965. P. 350-357 (in Russian).
7. Янина Т.А. Стратиграфический и палеогеографический анализ малакофауны Черного моря // Система Черного моря. М.: Научный мир, 2018. С. 426-470. DOI: 10.29006/978-5-91522-473-4.2018.426.
7. Yanina T.A. Stratigraphic and paleogeographic analysis of the malacofauna of the Black Sea // *The Sistema Chernogo morya*. M.: Nauchnyy mir, 2018. P. 426-470. DOI: 10.29006/978-5-91522-473-4.2018.426 (in Russian).
8. Невеская Л.А., Попов С.В., Гончарова И.А., Гужов А.В., Янин Б.Т., Полуботко И.В., Бяков А.С., Гаврилова В.А. Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое. М.: Научный мир, 2013. 467 с.
8. Nevesskaya L.A., Popov S.V., Goncharova I.A., Guzhov A.V., Yanin B.T., Polubotko I.V., Byakov A.S., Gavrilova V.A. Bivalve mollusks of Russia and neighboring countries in the Phanerozoic. M.: Nauchnyy mir, 2013. 467 p. (in Russian).
9. Определитель фауны Черного и Азовского морей. т.3. Свободноживущие беспозвоночные / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Киев: Наукова думка, 1972. С. 242-267.
9. The determinant of the fauna of the Black and Azov Seas. vol. 3. Free-living invertebrates // *Pod red. F.D. Mordukhay-Boltovskogo*. Kiyev: Naukova dumka, 1972. P. 242-267 (in Russian).
10. Ревков Н.К., Щербань С.А. Особенности биологии двустворчатого моллюска *Anadara kagoshimensis* в Черном море // Экосистемы. 2017. № 9 (39). С. 47-56.
10. Revkov N.K., Shcherban S.A. Features of biology of the bivalve mollusk *Anadara kagoshimensis* in the Black Sea // *Ekosistemy*. 2017. № 9(39). P. 47-56 (in Russian).
11. Андреев Н.И., Андреева С.И. Морфологические преобразования моллюсков рода *Cerastoderma* (*Bivalvia*) при изменении режима водоемов и ценогического контроля // Экология и эволюция: новые горизонты: материалы Международного симпозиума, посвященного 100-летию академика С.С. Шварца, Екатеринбург, 01–05 апреля 2019 года. Институт экологии растений и животных УрО РАН. Екатеринбург: «Гуманитарный университет», 2019. С. 140-142.
11. Andreev N.I., Andreeva S.I. Morphological transformations of mollusks of the genus *Cerastoderma* (*Bivalvia*) when changing the regime of reservoirs and cenotic control // *Ekologiya i evolyutsiya: novyye gorizonty: materialy Mezhdunarodnogo simpoziuma, posvyashchennogo 100-letiyu akademika S.S. Shvartsa, Yekaterinburg, 01–05 aprelya 2019 goda. Institut ekologii rasteniy i zhivotnykh UrO RAN. Yekaterinburg: Avtonomnaya nekommercheskaya organizatsiya vysshogo obrazovaniya "Gumanitarnyy universitet"*, 2019. P. 140-142 (in Russian).
12. Фроленко Л.Н., Мальцева О.С. О сообществе *Anadara* в Азовском море // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: материалы IX Международной научно-практической конференции, Керчь, Крым, 06 октября 2017 года. Керчь, Крым: Керченский филиал («ЮгНИРО») федерального государственного бюджетного научного учреждения «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», 2017. С. 99-103.
12. Frolenko L.N., Maltseva O.S. About the *Anadara* community in the Sea of Azov // *Sovremennyye rybkhozyaystvennyye i ekologicheskiye problemy Azovo-Chernomorskogo regiona: materialy IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Kerch', Krym, 06 oktyabrya 2017 goda. Kerch', Krym: Kerchenskiy filial («YugNIRO») federal'nogo gosudarstvennogo byudzhethnogo nauchnogo uchrezhdeniya «Azovskiy nauchno-issledovatel'skiy institut rybnogo khozyaystva»*, 2017. P. 99-103 (in Russian).
13. Переладов М.В. Структура биотопа и современное состояние поселений устриц (*Ostrea edulis*) в озере Донузлав п-ов Крым, Чёрное море. Труды ВНИРО. 2016. Т. 163. С. 36-47.
13. Pereladov M.V. Structure of the biotope and the current state of the settlements of oysters (*Ostrea edulis*) in the lake Donuzlav Peninsula of Crimea, Black sea // *Trudy VNIRO*. 2016. Vol. 163. P. 36-47 (in Russian).
14. Хлопкова М.В., Гусейнов М.К., Гусейнов К.М., Гасанова А.Ш. К фауне двустворчатых моллюсков дагестанского побережья Каспийского моря // Юг России: экология, развитие. 2018. Т. 13. № 2. С. 9-21. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-2-9-21.
14. Khlopokova M.V., Guseinov M.K., Guseinov K.M., Gasanova A.Sh. To the fauna of bivalve mollusks of the Dagestan coast of the Caspian Sea // *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye*. 2018. T. 13. No. 2. S. 9-21. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-2-9-21 (in Russian).
15. Свиточ А.А. Морской плейстоцен побережий России. М.: ГЕОС, 2003. 362 с.
15. Svitch A.A. Marine Pleistocene of the coasts of Russia. M.: GEOS, 2003. 362 p. (in Russian).