



Резник Наталия Александровна

КОЛЛЕКЦИЯ «ЖИТЕЛИ МИРОВОГО ОКЕАНА» В ПРОЕКТЕ «ЗНАЕМ ЛИ МЫ ТЕХ, КТО ЖИВЁТ РЯДОМ С НАМИ»

В данном выпуске журнала я представляю очередной этап нашей работы по проекту «Знаем ли мы, кто живёт рядом с нами».

Статья состоит из двух разделов. Содержание первого из них основано на материалах монографии [14, с. 17–20, 55–57, 165–189]. Во втором представлены наши разработки и апробации некоторых из них экспериментаторами В.А. Крыштоп и О.В. Шильниковой.

Статья предназначена учителям 3–4-х классов начальной школы и учителям биологии основной и старших классов школы, а также тем, кто пишет и иллюстрирует школьные учебники.

1. НАШИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование мы начали в 2006/07 учебном году, когда приступили к анализу сложившейся ситуации в преподавании «Окружающего мира» в начальной школе, а также «Биологии» в основной и старшей школе.

В этой работе под моим руководством принимали участие преподаватели двух мурманских высших учебных заведений: Н.М. Ежова и В.А. Крыштоп.

Уже на начальном этапе анализа общей ситуации мы пришли к выводу: в процессе трансляции научных знаний в современное образовательное пространство встречается много “подводных камней”.

Одни из них всё же “не гасят” надежду (хотя на сегодня положение в целом так и не улучшилось).

Другие – вызывают улыбку.

Третьи – беспокойство.

В дальнейшем направление данного исследования формировалось в ходе просмотров и обсуждений наиболее рекламируемых в Интернете средств обучения биологии для разных уровней школьного образования. Здесь мы столкнулись с двумя проблемами.

Первая – сложность поиска грамотных текстов и хороших иллюстраций в бумажных изданиях. Эту самую тяжёлую и длительную работу осуществляла В.А. Крыштоп.

Вторая – неудобство использования, скудность материалов и низкая эффективность, которые выявляются буквально в каждом из многочисленных *электронных средств обучения*. Эту сторону вопроса тщательно исследовала Н.М. Ежова [6].

Начну с того, “что лежит на поверхности”, то есть что видно “невооружённым глазом”.

1.1. Неточности, ошибки и парадоксы

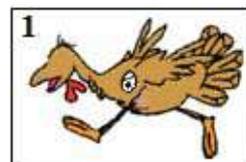
Улыбку (с оттенком недоумения) вызывает смешное. Вот два простых примера с моими графическими и текстовыми комментариями.

Пример 1. Фраза «*По бокам птицы* располагаются крупные глаза» наличествовала в одном из школьных учебников биологии для 7–8 классов школы [11].

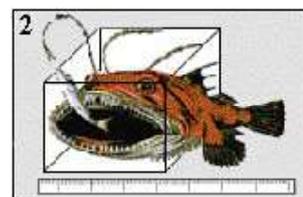
Нелепость этого утверждения очевидна (1). Позднее авторы стали писать: «*По бокам головы птицы* располагаются крупные глаза».

Но в верности этой формулировки у меня есть сомнение:

слово *бока* употребляют, как правило, по отношению к *туловищу животного*¹.



Пример 2. Утверждение «*Огромная уплощённая голова составляет 2/3 длины тела*» – не менее абсурдно и встречается довольно часто не только в книгах, но и на сайтах Рунета. Это легко проверить, введя данную фразу в поисковую строку Яндекс. Невольно задумаешься: как же “истинный” автор этой фразы сумел сравнить (2)



один пространственный объект (голова) с итогом измерения другого (длина тела), а те, кто заимствовали её, поверили, что такое возможно?

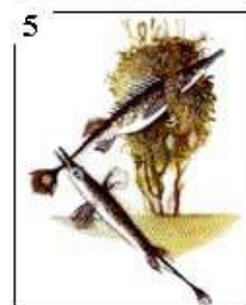
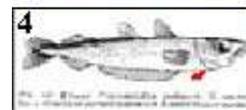
Огорчение возникает и из-за того, что, несмотря на обилие издаваемой литературы, найти достоверную (хотя бы в плане изображений) информацию нелегко.

При полном или частичном дублировании содержания печатных изданий недостоверностью грешат и разнообразные электронные ресурсы, выкладываемые в Рунете.

Пример 3. Вот рисунок *нутассу* без брюшных плавников (3) в классическом издании «Жизнь животных» [7, с. 160, рис. 2], хотя без них эту рыбку даже в вяленом или сушёном виде можно встретить лишь случайно (4).



Пример 4. Теперь об описаниях иллюстраций. Даю изображение пары колюшек (5) в бумажном издании [5, с. 22]. Подпись под рисунком гласит: «Это гнездо-шарик построил из водорослей самец пятнадцатиглой колюшки. А теперь он загоняет в гнездо самку, толкая её в хвост». На рисунке же спинные плавники у *самки колюшки есть*, у *самца они отсутствуют*, хотя никем и нигде не сказано, что самец и самка этих колюшек по этим признакам отличаются друг от друга².



Беспокойство вызывают:

- неточные терминологически определения учебных понятий или описательные пояснения к ним (к их типическим свойствам или характерным особенностям);
- неверные с точки зрения формы и расцветки изображения (искажающие зрительные представления о живых существах и о нас самих),

то есть то, что при перенесении с бумаги на экран может негативно повлиять на усвоение и закрепление знаний о живых существах и значительно снизить результаты обучения.

¹ У совы есть “лицо” – её глаза располагаются на *передней стороне* головы. Для того чтобы посмотреть в ту или иную сторону, сова вынуждена поворачивать всю голову в эту сторону.

У воробья глаза (как у большинства птиц) расположены по разные стороны его клюва. Поэтому он может рассматривать что-либо только одним глазом на *соответствующей стороне* его головки.

² В Рунете информацию об отсутствии игл у самца пятнадцатиглой колюшки я также не нашла.

Пример 5. В ходе одной из популярных телепередач для школьников был задан вопрос (с выбором ответа): «Клеици – это насекомые или животные?».

Ведущая утверждала, что
«Клеици – это насекомые».

В результате правильным был признан неверный ответ!

Если обратиться к профессионалам (6) или к словарю Ожегова (что, кстати, могли бы сделать организаторы и ведущая этого состязания), то выяснится, что:

Насекомое – маленькое членистоногое **животное** с суставчатым телом.

Клеици – мелкое членистоногое **животное** из отряда паукообразных.

Кстати ещё раз (Пример 2) о морском чёрте (или удильщике). При всей популярности в Интернете именно этого описания портреты удильщика в разделе Яндекса «Все картинки» настолько различны, что чуть ли не на каждом шагу хочется “пожаловаться на картинку” (что и предлагает Яндекс).

Это можно понять.

Любители на свои сайты ставят что хотят, не согласуясь с достоверностью. Но, когда в написанной профессионалом книге «Рыбы» [17] под этим названием изображен *Морской клоун*, а рисунок *Удильщика* представлен как “портрет” некоей другой рыбы – это странно. Сравните (7–9):



В большом количестве подобные “оговорки” и “описки” можно найти не только в Интернете, но даже среди книжек для дошкольников [13, с. 6–7].

На это обратила особое внимание В.А. Крыштоп.

Надежду на улучшение качества представления учебных знаний в Интернете сохраняет то, что за несколько десятилетий, прошедших с момента создания первых электронных обучающих программ, их технологическая сторона несколько улучшилась, хотя и осталась далека от совершенства.

Уменьшились затраты времени на знакомство с содержанием рекламных роликов и возможностями самих программ. Установка их, как правило, происходит без проблем, управление ими в большинстве случаев не вызывает затруднений. Тем не менее “внутри” самих учебных продуктов по-прежнему информация представлена и организована так, что зачастую отбивает всякое желание учить или учиться с их помощью.

1.2. Недостоверность и разнбой

Недостоверность в представлении учебных знаний, как правило, проистекает из-за нарушения принципа научности. Конечно, я понимаю и осознаю, что соблюсти *принцип научности* авторам бумажных и электронных учебников (в частности, по биологии) нелегко, я и на себе это испытала, когда подбирала необходимые сведения для формирования содержания бумажных и электронных составляющих нашего проекта. Но то, что обнаружила в своём исследовании В.А. Крыштоп, даже для меня было полной неожиданностью.

Учебные тексты и реальные факты

Крыштон В.А.

Нами было рассмотрено более 100 научных, научно-популярных, энциклопедических, учебных и детских изданий, рабочих тетрадей, плакатов, схем и таблиц. Мы с огорчением обнаружили, что, несмотря на обильное количество литературы, которое сегодня издается многочисленными издательствами, найти чёткую и достоверную информацию довольно трудно. В основном, это яркие иллюстрации и минимум текста, подобранного вне какой-либо системы.

Практически все издания, заслуживающие, на наш взгляд, внимания, изданы в 30–70-е годы прошлого века. Более современные же публикации, наиболее доступные в нашем регионе (например, Мурманского морского биологического института и Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии) изобилуют громоздкой и сложной информацией. Из них учителю нелегко выудить интересующие факты, и достать такого рода литературу в нашем регионе можно только в краеведческих отделах научных или специализированных библиотек.

Оказалось, что даже весьма солидные и всеми признанные издания страдают недостатками и в плане описания живых существ. Данные об области распространения, миграциях, размерах и названиях отдельных представителей класса живых существ (в частности, рыб) иногда столь различны, что положиться на них нельзя:

- В одной книге о размерах и местообитании хорошо известной трёхиглой колюшки сообщается: «размер – 5–10 см, ареал Северная Америка – побережья и пресноводные водоемы» [3, с. 40].
- Из атласа-определителя для детей [2, с. 24–25] об этой же рыбке узнаём, что тело её имеет длину 11–12 см и распространена она в бассейнах Белого, Баренцева, Балтийского, Берингова, Охотского и Японского морей.
- Третий авторитетный источник [7, с. 349] даёт такие сведения: длина трёхиглой колюшки... в пресных водах... обычно не более 4–6 см.

И даже в именах обитателей морских просторов наличествует беспорядок. Так:

- в серии «Всё обо всём» [3, с. 42] рыба тюрбо называется большим ромбом,
- в «Жизни животных» [7, с. 497] она именуется как большая псетта...

Естественно, у читающих происходит путаница и с ареалом, и с размерами:

цифры иногда даже близко не подходят друг к другу³...

Это тем более важно, что на практике обнаруживаются дополнительные обстоятельства, снижающие качество биологических знаний у учащихся основной школы.

Одной из проблем перехода от начального к среднему школьному звену является несогласованность действий учителей начальных классов и учителей-предметников.

Учителя биологии привыкли к типичным ошибкам, которые допускают дети, начиная изучать этот предмет после начальной школы. Редко кто из учащихся различает

- кто такие животные, а кто такие звери?
- дерево – оно живое или неживое? и т. п.

Часто ошибки продолжают накапливаться и в пятом классе, когда уроки биологии ведут учителя географии.

Еще одна проблема – региональный компонент. Все мы едины во мнении, что любовь к родной природе как элемент патриотического воспитания наших современных детей надо возрождать. Но, оставаясь один на один с учебником, каждый учитель задается вопросом: что делать? И еще: где взять и как показать?»

³ Есть, конечно, и удачные примеры, но чаще всего они встречаются в переводных изданиях. Наши же, российские, атласы и энциклопедии (в том числе и электронные) беззастенчиво копируют классику (например, [7] или [11]), не только произвольно излагая содержание, но и “забывая” к тому же сослаться на источник – (добавлено мной – Резник Н.А.).

Перехожу к фактам зрительной недоступности изображений и тестовых пояснений к ним в электронных изданиях (или на интерактивной доске).

Новые средства и старые проблемы

Ежова Н.М.

Учебный предмет «Биология» представлен на образовательном рынке широким спектром компьютерных программ, разнообразных по назначению и отличающихся друг от друга способами представления содержания. Прежде всего, нас интересовали *Энциклопедии* как мультимедийные продукты, дающие невозможные на «бумажном уровне» формы работы с учебным материалом. Среди них оказалось много учебных электронных программ. Неудобство использования некоторых из них мы обсудим ниже.

Факт 1. Многие разработчики, создавая компьютерные учебники (учебные пособия), имитируют лишь внешний вид учебника как книги (10). При этом они, используя преимущества компьютерных технологий, не реализуют возможности, аналогичные работе с бумажной книгой.



К примеру, «1С.Репетитор. Биология» [4] существует с 1998 года, регулярно переиздавался до версии 2010 года и предлагается в Рунете до сих пор как «Учебное пособие по биологии...»⁴. Этот ресурс включает в себя «весь школьный курс», состоит из трёх частей (Учебник, Справочник и Задачник) и рекомендован «для абитуриентов, старшеклассников и учителей» (из текста на обложке к диску).

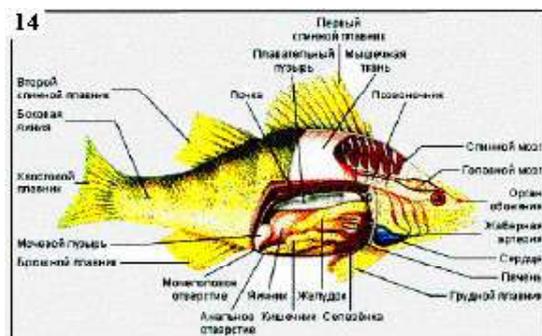
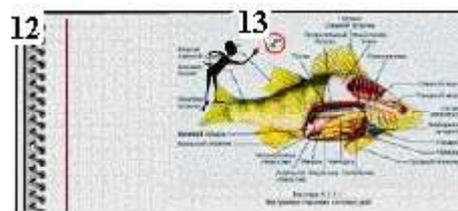
Хотя в программе реализовано много различных именно компьютерных возможностей, в ней:

- нет свободного перехода по всем пунктам оглавления учебника (для каждого раздела – своё оглавление) (11),
- нет возможности «сделать закладку»,
- не предусмотрен дневник учёта просмотренных тем.



Факт 2. Малоэффективное применение возможностей масштабирования, приводящее только к увеличению самого рисунка (без добавления подробностей в его деталях).

Например, в «Открытой биологии 2.6» [10], имеющей сертификат Министерства образования РФ, есть инструмент *луна* (12). Но его значок настолько мал (13), что практически не виден. Если по нему щёлкнуть клавишей мышки, то появится дополнительное окошко, в котором покажется тот же, но увеличенный рисунок (14). Однако мелкие детали на нём не «проявляются».



Факт 3. Притом, что цифровая фотография позволяет заполнить страницы электронных учебников самыми интересными представителями подводного мира, наблюдается приверженность всех авторов к одним и тем же персонажам.

Так, при всём богатстве рыбного мира России начиная с 70-х годов прошлого века в качестве объекта для изучения внешнего и внутреннего строения рыбы из учебника в учебник «кочует» окунь.

⁴ http://tavr-obrazovanie.ru/load/srednjaja_shkola/biologija/skachat_1s_repetitor_biologija_besplatno/56-1-0-1587

К примеру, в оцифрованном [1, с. 102, 1993], и бумажном [10, с. 121, 2002] изданиях. Более того, даже КМ-школа (2008) [8], знакомит с особенностями строения рыб только на примере окуня, предлагая и задачи решать типа: «Расставьте на рисунке названия внутренних органов речного окуня».

2. НАШИ РАЗРАБОТКИ

Перейду к нашей коллекции «Жители Мирового океана».

Увидеть в природе рыб у нас на Севере детям практически невозможно. Встречаясь с рыбой на обеденном столе или прилавке магазина, школьники, а порой и их родители, не всегда представляют, как они выглядят “в живую”, не знают, где они обитают и какие имеют особенности строения. Изучению этих существ в школе уделяется совсем немного времени: большая часть посвящённых им уроков уходит на знакомство с их внутренним строением. На морфологические же признаки рыб ни на школьных занятиях, ни в традиционных учебных изданиях внимание не акцентируется.

Исходя из этого, определилась главная цель создания серий линии «Рыбы» проекта «Знаем ли мы тех, кто живёт рядом с нами?»:

- помочь учащимся начальной и основной школы
- получить представление о родственных линиях рыб,
- выяснить их общие черты,
- определить их индивидуальные особенности,
- понять (хотя бы “в первом приближении”) причины присущего им образа жизни.

При этом, помня о региональном компоненте, мы собрали на экранных страницах наших слайд-фильмов и слайд-каталогов выдающихся представителей водоёмов Крайнего Севера России.

Всего наш проект по линии «Рыбы» обеспечивают две серии слайд-фильмов, серия слайд-каталогов и визуальная тетрадь, и все они учат смотреть, наблюдать и делать выводы.



2.1. Серия «РЫБЫ: Смотрим, наблюдаем и узнаём»

Семь слайд-фильмов этой серии распределены по трём блокам.

В первом блоке рассказывается:

- сколько плавников у рыб и какие они (парные и непарные);
- как выглядит тело⁵ всем хорошо знакомой рыбы – сельди;
- как плавники помогают рыбам передвигаться в толще воды.



Во второй блок включены фильмы о двух самых популярных на Крайнем Севере рыбах. В них показывается, по каким признакам можно узнать треску и какие секреты связаны с ростом и образом жизни морской камбалы.



Третий блок представлен фильмом «Кто из рыб самый-самый».



Просмотры, чтение и упражнения

Начну строго по порядку.

№ 1–№ 2. «Какие у рыб плавники» и «Что мы видим на теле рыбы»

В фильме № 1 простота содержания и чёткость изображения помогают конкретизировать научные термины и по иллюстрации закрепить их значения.

В фильме № 2 известность объекта позволяет детям догадываться о названиях плавников, ориентируясь на подсказки помощника.

На следующем рисунке можно увидеть, как изменились наши дети. Год назад они робко учились рисовать собаку. А теперь они:

- при просмотре слайд-фильмов в классе помогали учителю (слева),



⁵ Туловище – главная часть тела, заключающая в себе обыкновенно важнейшие органы и отличается от придатков, головы, хвоста. (Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона. 1890–1907).

– при чтении текстов легко ориентировались в фрагментах «текст–рисунок» (вверху),

**Смотрят
фильмы**



**Читают
тексты**

Смотри и читай!

Какие у рыб плавники

Рыбы бывают разные. Одни из них живут в реках и озёрах, другие обитают в морях и океанах. Но все они живут в воде и передвигаются с помощью плавников. Плавники у рыб тоже разные.

Спинные плавники расположены на её .

Грудные плавники расположены на её .

Левый грудной плавник расположен на её боку.

Правый грудной плавник расположен на её .

Дорсальные плавники расположены на её .

Левый брюшной плавник расположен на её .

Правый брюшной плавник расположен на её .

Хвостовой плавник расположен на её .

**Что помогает
рыбе
жить в воде**

Смотри и читай!

Тело рыбы хорошо приспособлено к жизни в воде, и устроено так, чтобы она могла в воде хорошо видеть и слышать, осязать и обонять. Рыба хорошо плавает. Глаза у неё расположены на разных сторонах головы. Одним глазом она может смотреть прямо перед собой, а другим – проверять, что делается сбоку. Рыба хорошо слышит. Она ощущает колебания волн и слышит человека на берегу. У рыбы хорошее осязание. Она чувствует близкие предметы.

дети учителя **О.В. Шильниковой** (3-й кл., 2010-2011 уч.г.)

– при решении задач расширяли свои представления о строении тела рыбы, не растеряв при этом интерес к познанию морской фауны нашего края.

Какие у рыб плавники

3 ВЫБЕРИ ОТВЕТ

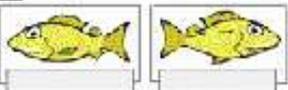
У рыб имеются плавники

<input type="checkbox"/>	брюшные
<input type="checkbox"/>	ножичье
<input type="checkbox"/>	лицевые
<input type="checkbox"/>	грудные
<input type="checkbox"/>	спинные

Смотри и решай!



Посмотри и дорисуй!



4 ПОСМОТРИ И НАЙДИ

Какой плавник забыл нарисовать у рыбки художник?



дорисуй этот плавник

5 ПОСМОТРИ И

Что помогает рыбе жить в воде

3 ВЫБЕРИ ОТВЕТ

Между головой и туловищем рыбы находится

<input type="checkbox"/>	глаза
<input type="checkbox"/>	рот
<input type="checkbox"/>	ноздрин
<input type="checkbox"/>	жабры

Смотри и решай!

8 ТЕСТ Посмотри и найди рыбу,

которую называют				
косячком				
горбушей				
ежом				
топориком				

дети учителя **О.В. Шильниковой** (3-й кл., 2010-2011 уч.г.)

Фильмы детям понравились:

- ✓ Мне очень понравился слайд-фильм «Что мы видим на теле рыбы». Я бы хотела узнать ещё про рыб, которые живут не только на Крайнем Севере (Аня Б.).
- ✓ Этот урок очень интересный и увлекательный. Я очень много узнала про рыб. Что у них бывает очень много плавников: спинной, хвостовой, подхвостовой, грудной, брюшной (Рита Х.).

№ 3. Слайд-фильм «Зачем рыбам плавники?»

Это фильм с важными вопросами и интересными ответами. Это не просто общая характеристика приспособлений, помогающих рыбе перемещаться в толще воды. Это пропедевтика, благодаря которой ученик не только научится, но, быть может, станет всегда и везде ставить вопрос: «А что будет, если?...», и, встретив изображение необычного животного существа (в данном случае рыбы), начнёт выяснять особенности его существования.



Этот фильм детям прогимназии № 54 г. Мурманска (2006 год) понравился:

- ✓ Мне здесь понравилось, мы изучали раздел «Зачем рыбам плавники», потому что когда мы смотрели фильм, он был с юмором (Мария Ш.).
- ✓ Мне очень понравился второй урок («Зачем рыбам плавники»). У вас очень интересные кинофильмы. Спасибо за знания. Надеюсь, мы не прощаемся (Лена З.).

С этого же фильма (№ 3) продолжил (2010 г.) просмотры наших фильмов и Андрей Пономарёв [16, с. 12–14]. Он перешёл в третий класс (2010 г.), и мы с А.П. Авдеевым решили, что отдельные фильмы новой серии о рыбах могут оказаться для него интересными.

Вопросы и ответы
Авдеев А.П.



Зачем рыбам плавники?

На экране изображена рыба.
Реакция Андрея исключительно положительная.
Смеется: Ха-ха-ха! Зачем рыбам плавники?
И с улыбкой комментирует:
Из ноутбука выпрыгивает рыба.
Мальчик с радостью узнает:



Плавники нужны рыбам для того, чтобы в воде они могли

плыть прямо	сворачивать в сторону	подниматься и опускаться	стоять на месте и не падать на дно
-------------	-----------------------	--------------------------	------------------------------------



Что было бы, если...?

При этом имитирует плавание рыбы – прямо и поворот – торсом, втягивая и вытягивая шею.
После кадра «Что было бы, если...» на экране высвечивается «**Если бы у рыбы не было плавников**» с большим знаком вопроса, заставляющим задуматься, о каких именно плавниках идет речь.
– Она бы утонула! – предполагает Андрей.
– Она перевернулась бы брюшком вверх. – читает он на следующем кадре.
«Если бы у рыбы **не было плавников на одной стороне тела?**»
– Не знаю, что бы было. – отвечает Андрей.
– Она бы плавала боком. – выясняет Андрей.
«Если бы у рыбы **не было грудных плавников?**» – следующий вопрос.
– Не знаю, что было бы, – отвечает Андрей.
– Плавала бы головой вниз, – говорит он, перейдя на следующий кадр.





В заключении фильма еще раз повторяется функциональное назначение плавников рыб. Зрительные образы (рыбы) подкреплены текстом, и, завершив просмотр слайд-фильма, Андрей без ошибок повторяет назначение всех плавников рыбы.

Как мы полагали, результатом подобных виртуальных экспериментов должно стать понимание и знание детьми функционального назначения каждого из плавников.

Тем более что при решении соответствующих задач Визуальной тетради № 2 они имели возможность понять: из каждого правила могут быть исключения (например, рыба-прилипала, морской петух и другие). Задачи «построены» так, что по изображению каждой новой рыбы и тексту к нему легко догадаться о роли не совсем обычного её плавника.



Региональный компонент

№ 4. Слайд-фильм «Как узнать треску»

Первый слайд-фильм второго блока посвящён самой знаменитой рыбе Баренцева моря. Сразу же даётся «полный портрет» рыбы.

Используя уже имеющиеся знания о строении рыб, дети достаточно легко смогли дать ответы на предложенные на экранах вопросы и запомнить основные отличительные признаки трески.

- ✓ Треска – хищная рыба, у неё три спинных плавника, два подхвостовых и два брюшных, у нее иголочка на рте, как бородачка (Егор З.).
- ✓ Больше всего мне понравился рассказ про треску. У этой рыбы три спинных плавника, два подхвостовых плавника, два грудных плавника. Эта рыба очень вкусная. В общем, все рыбы по-своему интересны (Злата З.).
- ✓ Я запомнила и мне понравилось узнать про треску. Я про неё теперь много чего узнала. Она жирная и вкусная (Аня Ц.).

То же самое мы неоднократно наблюдали и на уроках в начальной школе № 34 г. Мурманска в классах О.В. Шильниковой, и в домашнем просмотре Андрея без помощи взрослых.

Интерес и внимательность
Авдеев А.П.

На экране изображена треска.
«У трески спинных плавников ? (сколько)».

Ребенок считает количество плавников на рисунке:
– Их три. – «У трески три спинных плавника» – читает мальчик на четвертом кадре.

Пятый кадр ставит вопрос о количестве у трески анальных плавников. Андрей их определяет и видит (о чём и сообщает):
– На рисунке их два.

Это подтверждается содержанием шестого кадра.
На протяжении всего фильма ребёнка сопровождает человек-помощник. Например, при вопросе «У трески ? (сколько) брюшных плавников» он указывает именно на эти плавники.
Поэтому увидеть, что этих плавников именно два, ребенку просто.

Если вопрос особенно труден, то перед ответом (*брюшные плавники расположены впереди грудных*), подсказку дают уже два помощника. И так далее.

«У трески хорошо видна ? (что)».

– Белая неровная полоса. – говорит Андрей.

Следующий кадр уточняет – светлая боковая линия.

«Чем знаменита треска?» Треску ловят в Баренцевом море.

Дана карта Кольского полуострова и Баренцева моря. Однако особого интереса к этому Андрей не проявил. Но зато сказал: *треску жарят, треску варят, треску едят*.

Следующие кадры дополняют: *её ещё и солят*.

Всё запоминается легко, так как все понятия и процессы отображены на экране.

В результате Андрей без повторения отчетливо выделяет все внешние и «кулинарные» характеристики трески и правильно их затем воспроизводит уже по памяти.



Слайд-фильм №5 (про секреты морской камбалы). Первыми этот фильм смотрели аспиранты-математики нашего педагогического университета [15, с. 18].

Именно тогда В.А. Крыштоп прокомментировала его следующим образом:

«Почему именно камбала? Вам станет понятно после знакомства с другими фильмами наших серий, в каждой из них ей находится достойное место. Кроме того, дети любят блюда из этой рыбы, знают ее название. Фильм показывает те внешние признаки камбалы, по которым её можно отличить на картинке или в действительности.

Секретов у морской камбалы не так уж много. Но насколько необычно узнать о том, что эта незаметно лежащая на дне океана рыба может изменить свою окраску. Делает она это с таким успехом, что может имитировать не только морское дно, но и предметы, попавшие туда. Кроме того, глаза камбалы различают одновременно предметы, находящиеся по разные стороны от неё. А в случае необходимости она срывается с места и как тонкий листок “прорезает” толщу воды с большой скоростью. Не только дети, но и многие взрослые, к сожалению, не знают этих интересных фактов из жизни камбалы.» Дети наши до этого фильма с камбалой уже встречались [61, с. 16–17], умели её рисовать и правильно называть и её плавники, и остальные части её тела (жабры, средняя линия и т. д.) А вот с тем, какие у этой рыбы есть секреты, познакомились, увидев на экране её перевоплощения.

Смотрел этот фильм и Андрей.

**Удивительное в известном
Авдеев А.П.**

На экране появляется цветное изображение этой рыбы и выделяются её существенные внешние признаки. Поскольку Андрюша морскую камбалу уже рисовал, то особого интереса у него этот фильм не вызвал.

Он смотрел все слайды спокойно, но вопрос «*Какой главный секрет морской камбалы?*» его все-таки заинтересовал, и он сразу признался: *не знаю*.

«Если на дно аквариума положить шахматную доску», – прочел он далее, – и пустить туда морскую камбалу, то сначала камбала будет хорошо видна, а затем стает почти незаметна».

– *Это правда, дедушка?* – удивленно спросил он.

Вопрос «*Что делают с морской камбалой?*» тоже вызвал его любопытство.

В завершающем кадре Андрей, глядя на изображения, правильно перечислил (без дополнительных повторений) все секреты морской камбалы.



Замечательный рассказ о том, как камбала приобретает эти удивительные свойства, я нашла в книге «Из жизни рыб» И.Ф. Правдина [12]:

«У камбалы оба глаза находятся на одной стороне плоского тела – на той, которая противоположна дну водоема. Но рождаются, выходят из икринок, камбалы с иным расположением глаз – по одному на каждой стороне. У личинок и мальков камбалы тело еще цилиндрическое, а не плоское, как у взрослой рыбы. Рыбка ложится на дно, там растёт, и ее глаз с придонной стороны постепенно переходит на верхнюю сторону, на которой в конце концов оказываются оба глаза. Удивительно, но понятно».

Ниже даю фрагменты слайд-фильма № 6 о том, как камбала становится *плевронектес* (плавающей на боку).



Образы и факты

№ 7. Слайд-фильм (про чемпионов подводного мира). На примерах обитателей северных вод показывается разнообразие приспособлений их к водному образу жизни – форма тела, типы плавников, миграции и т. п. Здесь не только представляются сами рыбы, но и приводятся научные факты об отдельных знаменитых жителях подводного царства: размеры, опасность, выносливость, плодовитость и т. д.

Вот как смотрел его Андрей Пономарёв в 2010 году:

Кто из рыб чемпион?

Числа и эмоции

Авдеев А.П.

– Чемпионы! – восклицает Андрей и смотрит этот фильм с особым интересом.

Начинается фильм с констатации: «Рыбы бывают разные. Среди них есть самые...»

«Самая **большая** среди рыб – китовая акула».

На экране изображена китовая акула.

«Длина – **20 м**. масса – **20 т**. Живет до **40 лет**».

– Ого! Это намного больше нашей комнаты!

Самая **большая** среди рыб:

Китовая акула

Длина до 20 м
Масса до 20 т
Живет до 40 лет

«Самая **опасная** среди рыб – белая акула».

Далее идет перечисление, на кого она охотится.

«Известны случаи нападения на людей».

– Ух ты! – восклицает Андрей.

Самая **опасная** среди рыб:

Белая акула

Охотится на моржей, дельфинов и других акул.
Известны случаи нападения на людей

«Самая **маленькая** среди рыб – карликовая пандака».

Андрей рассматривает ее на фоне десятикопеечной монеты и мизинца руки. Внимательно читает характеристики:

«Длина **6 мм**. Масса менее **1 грамма**. Живет до **3-х лет**».

– Вот бы мне быть таким маленьким...

– Правда, тогда меня съест каждая другая рыбка.

Самая **маленькая** среди рыб:

Карликовая пандака

Длина до 6 мм
Масса меньше грамма
Живет до 3 лет

На экране меч-рыба.

– Я меч-рыба.

Делает резкий толчок головой вперед, имитируя движения меч-рыбы при встречающемся на ее пути препятствии.

Самая **быстрая** среди рыб:

Меч-рыба

Может двигаться со скоростью до 130 км/час

«Может двигаться со скоростью до 130 км/ч.

– Ого! Быстрее, чем машина. Вот бы мне так двигаться!



«Самая ленивая среди рыб – сом».

Реакция абсолютно спокойная.

«Самые большие плавники среди рыб имеет манта».

Раздвигает широко руки, имитируя взмахи.

Далее идут числовые данные:

«Масса более 3 т. Размах крыльев достигает 7 метров.

– Ого!



«Самая плодовитая среди рыб – луна-рыба».

«Одна самка выметывает до 300 миллионов икринок».

– Из всех икринок вырастают рыбки? – спрашивает Андрей.

«Лучше всех среди рыб умеет прятаться рыба-игла».

«Она меняет свою окраску в зависимости от цвета морских водорослей».

Ищет среди водорослей рыбу-иглу.

«Хочешь узнать про других рыб?»

– Да, хочу! – говорит Андрей.



Завершающий кадр приглашает его посмотреть фильм «Прекрасные уроды Баренцева моря».

2.2. Серия «РЫБЫ: знакомимся, наблюдаем и классифицируем»

Эта серия слайд-фильмов изначально предназначалась для уроков биологии (5, 7, 10 классы). Однако по окончании работы над ними мы предположили, что они могут оказаться интересными и полезными и в других случаях. Например:

учащимся – при просмотре по их собственному желанию (а не по заданию учителя),

учителям – как дополнительный материал при подготовке к уроку,

родителям – для повышения мотивации их детей к познанию окружающего мира,

поскольку отличаются от традиционных фильмов о живом мире, представляемых на экранах телевизоров и компакт-дисках, своей сугубо учебной направленностью.

Цель этой серии показать учащимся, что тело рыб удивительно приспособлено к жизни в воде, а плавники являются характерной особенностью их строения.

Полная апробация для этой серии не предполагалась.

Первый блок этой серии посвящён семействам самых знаменитых северных рыб.

Слайд-фильмы № 1–№ 2 (про семью благородного лосося и проходных рыб)

Благородным лососем (*Salmo salar*) называют сёмгу. Это крупная красивая рыба, покрытая мелкой серебристой чешуей. В отличие от других рыб, у лосося и его “родственников” есть ещё один плавник – жировой. Плавать он не помогает, но вкусным блюдом из них придаёт необыкновенный.



Далее идёт знакомство с семействами самых популярных на Севере рыб: треской и камбалой.

Слайд-фильм №3 (об атлантической треске и её многочисленных родственниках)



Мурманчане любят треску.
Она встречает с нами все праздники.
Родственников трески мы тоже уважаем.
Родственников у трески много, и иногда только по внешнему виду в них трудно разобраться.
С одними её легко перепутать
(у них равное количество спинных и анальных плавников),
у других число их отличается
(количество плавников на спине и под брюхом у всех разное).

Треска



Любить треску есть за что:
– красота, гармония в строении,
– близость к нам по “месту жительства”,
и, конечно,
– наши гастрономические пристрастия.
К тому же “глава” семейства тресковых – особенная.
У неё странные “привычки” по отношению к своему потомству и весьма полезные свойства для наших маленьких детей.



В желудке взрослой трески можно встретить треску массой в 1 кг, а в желудке последней – много малюток трески

Из печени трески получают полезный детям рыбий жир





Морская камбала (как и другие камбалы) объект интересный и по строению, и по образу жизни
Среди её родственников есть удивительные экземпляры.
Они похожи и образ жизни у них во много совпадает.

Морская камбала Желтоперая камбала Звездчатая камбала








Во втором блоке данной серии рассказывается, “как рыбы своих детей растят”, и показывается этот процесс на примере одной из них.

Слайд-фильм № 5 (о том, как рыбы своих детей растят)

Как я выяснила, большинство рыб о своих детишках не беспокоятся: икринок много, кто-нибудь да выживет. Но когда вопрос о потомстве стоит остро (мальков мало, и уцелеть им трудно), роль хранителя рода берут на себя или рыбы-мамы или рыбы-папы.

№5

Хорошие строители и заботливые родители

www.vichood.rst.ru

Все ли рыбы своих детей сами растят?

Рыбы растят своих детей по-разному

Самые изобретательные мамы среди рыб:



Самые заботливые папы среди рыб:

Самец лингора охраняет икришки и оберегает своих малышей



Слайд-фильм №6 (о том, кто из колюшек дом строит)

Данный фильм – особый. Это визуальная сказка. Я покажу её и расскажу о ней в следующем номере нашего журнала.

В третий блок входит только один слайд-фильм о рыбах, названия которых говорят сами за себя (рыба-меч, луна-рыба, брызгун, лопатонос и т. п.).



Слайд-фильм №7 (о том, как люди рыб называют)

Здесь приведены не только северные рыбы, но и наиболее яркие представители подводной фауны планеты Земля (морской конек, морская игла, лопатонос и другие).



2.3. Серия слайд-каталогов «Виртуальный океанариум»

Закономерным развитием линии «Рыбы» стала серия слайд-каталогов с расширением сведений об этих животных.

Авторский коллектив:

Резник Н.А. – концепция, проектирование, текст и визуализация,

Крыштоп В.А. – подбор материала и редактирование,

Мелёхина О.В. – программирование.

Установки дополнительных программ они не требуют.

Содержание, рекомендации и примеры

Слайд-каталоги этой серии отличаются от традиционных ярких фильмов о живом мире, представляемых на экранах телевизоров и компакт-дисках. Главное отличие в их учебной направленности. Несмотря на небольшой объём и минимальный текст, в них сконцентрированы основные познавательные, а иногда и практически полезные и занимательные сведения о рыбах нашей планеты.

В них не только представляются сами рыбы, но и приводятся описательные или численные данные о них: размеры, полезность, опасность, выносливость, плодовитость и т. д.

Структура представления знаний в каталогах учит понимать информацию, распознавать образы, способствует приобретению коммуникационных навыков.

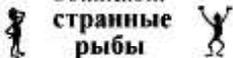
Эти каталоги можно использовать в учебном процессе для расширения и углубления знаний⁶, предлагать учащимся для работы дома при подготовке к классным докладам, школьным олимпиадам и конференциям.

⁶ Полученных ранее с помощью серий «Рыбы: Смотрим, наблюдаем и узнаем» и «Рыбы: Знакомимся, наблюдаем и классифицируем».

«Прекрасные уроды Баренцева моря»

<p>В Баренцевом море живут прекрасные уроды</p> 	<p>Слайд-каталог №2 даёт представление о необычных представителях класса рыб Баренцева моря. Полезно указать на удивительную функциональность отклонений в их внешнем виде, порожденных образом жизни и средой обитания.</p>	<p><i>Raja radiata</i></p>  <p><i>Зарываясь в песок грудными плавниками набрасывает его себе на спину</i></p>
--	--	--

«Странные рыбы Северной Атлантики»

<p>В Северной части Атлантического океана и его морях обитают странные рыбы</p> 	<p>Слайд-каталог №3 даёт представление о малоизвестных рыбах, обитающих в северных водах Атлантического океана. Рекомендуется обратить внимание на странные особенности поведения этих рыб.</p>	<p><i>Scorpaena porsus</i></p>  <p><i>Линья, сбрасывает верхний слой кожи, и заменяет его новым</i></p>
--	---	--

«Что в глубокой древности знали о рыбах»

<p>Люди начали изучать рыб в глубокой древности</p> 	<p>Слайд-каталог №4 представляет информацию о рыбах, дошедшую до нас с давних времен. Поучительно поставить акцент на том, какое необычное применение у людей находили подводные обитатели в древние времена.</p>	<p><i>Pleuronectes platessa</i></p>  <p><i>Древние греки прозвали эту рыбу плевронектес (плавающая на боку)</i></p>
--	---	--

«Северные эскулапы подводного царства»

<p>Эскулапом древние греки называли Aesculapius (бог врачевания)</p> 	<p>Слайд-каталог №5 рекомендует рецепты народной медицины, связанные с рыбами. Стоит обратить внимание на практическую медицинскую пользу каждой рыбы.</p>	<p><i>Chimaera monstrosa</i></p>  <p><i>Жир из печени химеры обладает целебными свойствами при смазывании ран и ссадин</i></p>
---	--	---

«Рыбы вкусные и полезные, но опасные»

<p>Знаете ли вы, что?</p> 	<p>Слайд-каталог №6 рассказывает о кулинарном применении рыб. Необходимо обратить внимание на Опасность, приводящую к угрозе жизни человека при неправильном обращении с ними.</p>	<p><i>Zoarces viviparous</i></p>  <p>Опасность <i>Эту рыбу нельзя варить. Её кости при варке зеленеют и становятся ядовитыми</i></p>
--	---	--

«Необычные обитатели водных просторов»

<p>В водах нашей планеты живут необычные и редкие рыбы</p> 	<p>В слайд-каталоге №7 рассказывается (и показывается) о семи самых странных обитателях Мирового океана. Познавательно обратить внимание на рыб или с уникальным, присущим только им строением или сохранившихся с реликтовых времен.</p>	<p><i>Zoarces viviparous</i></p>  <p><i>Эта рыба может смотреть одновременно в стороны и вверх в воздухе, в стороны и вниз под водой</i></p>
---	---	---

Структура и навигация Резник Н.А., Мелёхина О.В.

Понятие *каталог* широко известно со второй половины XIX века. Наиболее близко к целям нашей работы подошло определение из Большого словаря иностранных слов⁷:

Каталог – (гр. *Katálogos* – от *kata* «вниз» + *logos* «слово») – перечень предметов, упорядоченный по какому-либо признаку или группе признаков для облегчения поиска нужной информации, справочное издание, содержащее такой перечень.

Наши слайд-каталоги именно такие, но отличаются они своей сугубо учебной направленностью, и каждый из них можно независимо от других включать в план урока или внеклассного мероприятия.

Навигация в этих слайд-каталогах проста и интуитивно понятна:

- запуск – после двойного щелчка левой кнопки мыши на значке каталога,
- его закрытие – крестик,
- передвижение между его кадрами – кнопки *вперед* и *назад*.

На каждой странице такого каталога имеются функциональные кнопки, вызывающие соответствующую информацию.

Латынь – латинское наименование рыбы.

Легенда – конкретная информация о ней.

Обитание – географические сведения о среде её обитания.

Промысел – акватории, где в настоящее время её ловят.

Размеры – её длина и масса.

Назначение этих кнопок вводится на 3-м слайде, Активация (программой) – на 5-м. Здесь после выбора объекта при нажатии кнопок **Латынь**, **Легенда**... и т. д. можно перейти на страницу, где собрана вся информация о нём.

Русское «имя» рыбы, как и её большой (1) или малый (2) «портреты», идут на всех посвящённых ей кадрах.



Повторное нажатие одной и той же функциональной кнопки вызывает на экран изображение другой рыбы. Если учащийся пожелает не только рассмотреть, как выглядит та или иная рыба, но и прочитать текст, спрятанный под кнопкой Легенда, то он может просто перелистывать страницы с помощью именно этой кнопки.

Индивидуальные маршруты путешествий по какому-либо каталогу учитель (для введения его в план своего урока) или ученик (готовясь к какому-либо учебному мероприятию) может составить, выбирая другие параметры. Например, не только узнать о свойствах рыб,

⁷ Большой энциклопедический словарь (БЭС). М.: БРЭ, 2000.

имеющихся в списке каталога «Рыбы вкусные и полезные, но опасные», но и выяснить, какие риски (кнопка Опасность) для здоровья человека они представляют.

Комбинируя содержание этих каталогов, можно получить материал для достаточно подробных рассказов о наиболее удивительных представителях подводных жителей Мирового океана. Например:

Угорь европейский <i>Anguilla anguilla</i>	Фугу бурый <i>Fugu rubripes</i>
 Опасность Попадание крови угря на свежие ссадины рук может вызвать их воспаление.	 Опасность При некачественном приготовлении блюда "Фугу" яд, попавший в организм человека, часто приводит к смерти.

1 Знаменитые рыбы Баренцева моря www.fishbase.org	Сельдь атлантическая <i>Clupea harengus</i>	2 Северные сокровища подводного царства www.fishbase.org
 Самая известная рыба. Её ловили всегда, и всегда уловы были хорошими.	Обитает в Северной Атлантике и Тихом океане Добывают в Баренцевом море Длина до 40 см Масса до 300 г	 Народная медицина рекомендует отварную сельдь для диетического питания людей пожилого возраста.

В них можно также найти сведения о самых необычных жителях подводного мира и распределить их по наиболее интересным для учащихся признакам. Например:

Широко известные	Странные по форме	Необычные по повадкам	Очень вкусные	Весьма опасные	По-разному водные	Совершенно фантастические
Треска атлантическая 	Луна-рыба 	Угорь европейский 	Скумбрия 	Бельдюга европейская 	Балешка трёхглазая 	Четырёхглазая 
Сельдь атлантическая 	Сельдяной король 	Морской чёрт 	Окунь морской 	Мурена 	Скат электрический мраморный 	Снегостая 
Камбала морская 	Химера европейская 	Брыляни 	Лубатка пеструля 	Фугу бурый 	Акула кольчатая 	Жаколот чёрный 

Информация к размышлению

Подобные уроки, блестяще проведённые В.А. Крыштоп в 2006 году, так поразили и вдохновили детей, что они представили нам свои интереснейшие отзывы. Отзывов оказалось много (более 70-ти⁸), и они были совершенно разные по объёму, стилю и содержанию. Здесь я добавляю несколько из них как “информацию к размышлению”.

- ✓ Мне нравится решать задачи про животных. Мне нравится рисовать и решать задачи, потому что это интересно и забавно. А еще мне нравится наша тема про животных. Я надеюсь, что эта тема будет и в старших классах. Потому что она мне очень и очень нравится. И она забавная и очень интересная для меня. И точно на все 100 процентов она интересная очень. А мне еще понравилось, когда мы ездили в океанариум (Автор неизвестен).
- ✓ Мне понравились все рыбы, потому что каждая из них необычная: подвижные, хищные. Обычные, причудливые. Некоторые рыбы даже похожи на наших домашних животных, но они не домашние животные.

⁸ Отдельные из них размещены выше (на с. 7–8), часть представлена в предыдущих номерах журнала «Компьютерные инструменты в школе» № 3 за 2017, (с. 8, 13–14 и 16–17) и № 4 за 2017 (с. 8).

В общем, каждая рыба сама по себе очень интересная. Я бы хотела изучить дальше самых разнообразных животных (Саша Б.).

Больше всего меня восхитили рассказы детей, предлагающие нам не только новые темы для дальнейшей работы, но и свои собственные материалы к ним.

✓ **Синий кит.** Синий кит – млекопитающее животное. Он питается ракообразными существами. Он весит 90 тонн и в длину 30 метров. Он плавает со скоростью около 10 км в час, но если отпочует тревогу, может разогнаться до 30 км в час.

Самый маленький кит – дельфин. Он улавливает ультразвук, чтобы поймать добычу. Плавая, дельфин выпрыгивает из воды и ныряет вниз головой.

Детёныш синего кита рождается хвостом вперед, чтобы не захлебнуться. Он весит 7 тонн и в длину 7 метров (Автор неизвестен).

✓ **Черноморская афалина.** Она очень добродушна, если с ней хорошо обращаться в неволе. Детеныш у черноморской афалины рождается весом 1–12 кг и ростом 2–3 метра (Егор З.).

✓ **Акула.** Акула, которая дышит кожей, живёт в водных пещерах. Она очень добрая. И маленькая, ну с половину парты (Аня П.).

✓ **Акула.** Акула может чувствовать кровь на расстоянии 2000 м, причем в воде. У неё полторы тысячи зубов. Они выстроены в 3 ряда. У акул нет воздушных пузырей и поэтому им надо только плавать (Автор неизвестен).

Я надеюсь, что своей работой мы в какой-то мере подтвердили и поддержали всеми забытый завет А.В. Луначарского – первого наркома просвещения нашей страны⁹:

«Игра, прогулка, беседа дают материал для коллективной и индивидуальной мысли в деятельности детей. Начиная с самого ребёнка и окружающей его обстановки, всё служит предметом вопросов и ответов, рассказов, сочинений, изображений, подражаний. Пытливость ребёнка и его жажда движения без тени насилия учитель систематизирует и направляет таким образом, чтобы получились наиболее богатые результаты. Всё это и есть основной предмет преподавания, как бы детская энциклопедия» [9].

⁹ Луначарский Анатолий Васильевич – русский советский писатель, общественный и политический деятель, переводчик, публицист, критик, искусствовед. С 1917 по 1929 – первый руководитель народного комиссариата просвещения Российской республики (<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1055256>).

Литература

1. Биология: Животные: Учеб. для 7–8 кл. сред. шк. / Б.Е. Быховский, Е.В. Козлова, А.С. Мончадский и др.; под ред. М.А. Козлова. 23-е изд. М.: Просвещение, 1993.
2. Бровкина Е.Т. Рыбы наших водоёмов / В.И. Сивоглазов. М.: Дрофа, 2004.
3. Джонсон Д. Рыбы / пер. с англ. С. Анисимова // Сер. Всё обо всём / оформ. сер. И. Сальниковой. М.: Астрель, АСТ, 2001.
4. Дмитриева А.Г., Рябчикова Н.А. 1С: Репетитор. Биология [Электр. ресурс]. М.: ЗАО «1С», 1998–2006 гг. 1 опт. компакт-диск (CD-ROM), Celeron300Mhz, 64 MB RAM, CD-ROM Систем. требования: ОС Windows95-98/2000/Me/XP.
5. Дольник В.Р., Козлов М.А. Рыбы. Атлас. Учебное пособие. СПб.: ЧеРо-на-Неве, М.: Изд-во МГУ, 2000.
6. Ежова Н.М. Что могут дать технологический аскетизм, мозаика и масштабирование в компьютерных средствах образовательного назначения? // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)» 2009. Vol. 12, № 3. С. 382–402.
7. Жизнь животных: в 7 т. / гл. ред. В.Е. Соколов. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1983. Т. 4. Рыбы / под ред. Т.С. Рассы.
8. КМ-Школа. Информационный интегрированный продукт. Версия 7.0 [Электр. ресурс]. ООО «Кирилл и Мефодий», 2008. URL: <http://www.km-school.ru/r1/general/a1.asp> (дата обращения: 20.07.09).

9. Луначарский А. «Основные принципы единой трудовой школы от Государственной комиссии по просвещению 16 октября 1918 г.». Народное образование в СССР. Общеобразовательная школа. Сборник документов. 1917–1973 гг. Составители: А.А. Абакумов, Н.П. Кузин, Ф.И. Пузырев, Л.Ф. Литвинов. М.: «Педагогика», 1974.

10. Мамонтов Д.И. Открытая биология 2.6 [Электр. ресурс] / под ред. к.б.н. А.В. Маталина. М.: ООО «Физикон», 2006. 1 опт. компакт-диск (CD-ROM). Систем. требования: Pentium 200МГц, 64 МБ ОП, 4-скоростной СД, р. 800x600, IE6.0, ОС Windows98/2000 /XP/ME.

11. Никишов А.И. Биология: Животные: Учеб. для 7–8 кл. общеобразоват. учреждений / И.Х. Шарова. 9-е изд. М.: Просвещение, 2002.

12. Правдин, И.Ф. Рассказ о жизни рыб / изд. 3-е. Петрозаводск.: «Карелия», 1972.

13. Резник Н.А. Коллекция «Смотрим, рисуем и называем» на сайте vischool.rxt.ru // Компьютерные инструменты в школе. 2017. № 2. С. 3–23.

14. Резник Н.А. Научность, доступность и наглядность в бумажных и электронных средствах обучения. СПб.: Изд-во «Любавич». 2012.

15. Резник Н.А. Проект «Знаем ли мы тех, кто живёт рядом с нами» // Компьютерные инструменты в школе. 2017. № 3. С. 8–28.

16. Резник Н.А. Учебные миниатюры для младших школьников в проекте «Знаем ли мы тех, кто живёт рядом с нами» // Компьютерные инструменты в школе. 2017. № 5. С. 3–24.

17. Рыбы / О. Уилер; пер. с англ. С. Ильин. М.: АСТ-ПРЕСС, 1996.

**Резник Наталия Александровна,
доктор педагогических наук,
профессор, ведущий научный
сотрудник Лаборатории
наукоевческих и наукометрических
исследований Института научной
и научно-педагогической информации
Российской Академии Образования,**

**Авдеев Алексей Петрович,
кандидат педагогических наук, доцент,
профессор кафедры общей педагогики
Мурманского государственного
гуманитарного университета,**

**Ежова Наталия Михайловна,
кандидат педагогических наук,
преподаватель кафедры общественных
и естественных наук Мурманского
института экономики и права,**

**Крыштон Виктория Анатольевна,
старший преподаватель
кафедры биологии Мурманского
государственного педагогического
университета,**

**Мелёхина Ольга Витальевна,
ассистент кафедры информатики
и общетехнических дисциплин
Мурманского государственного
педагогического университета,**

**Шильникова Ольга Владимировна,
учитель начальных классов школы
№ 34 города Мурманска.**

