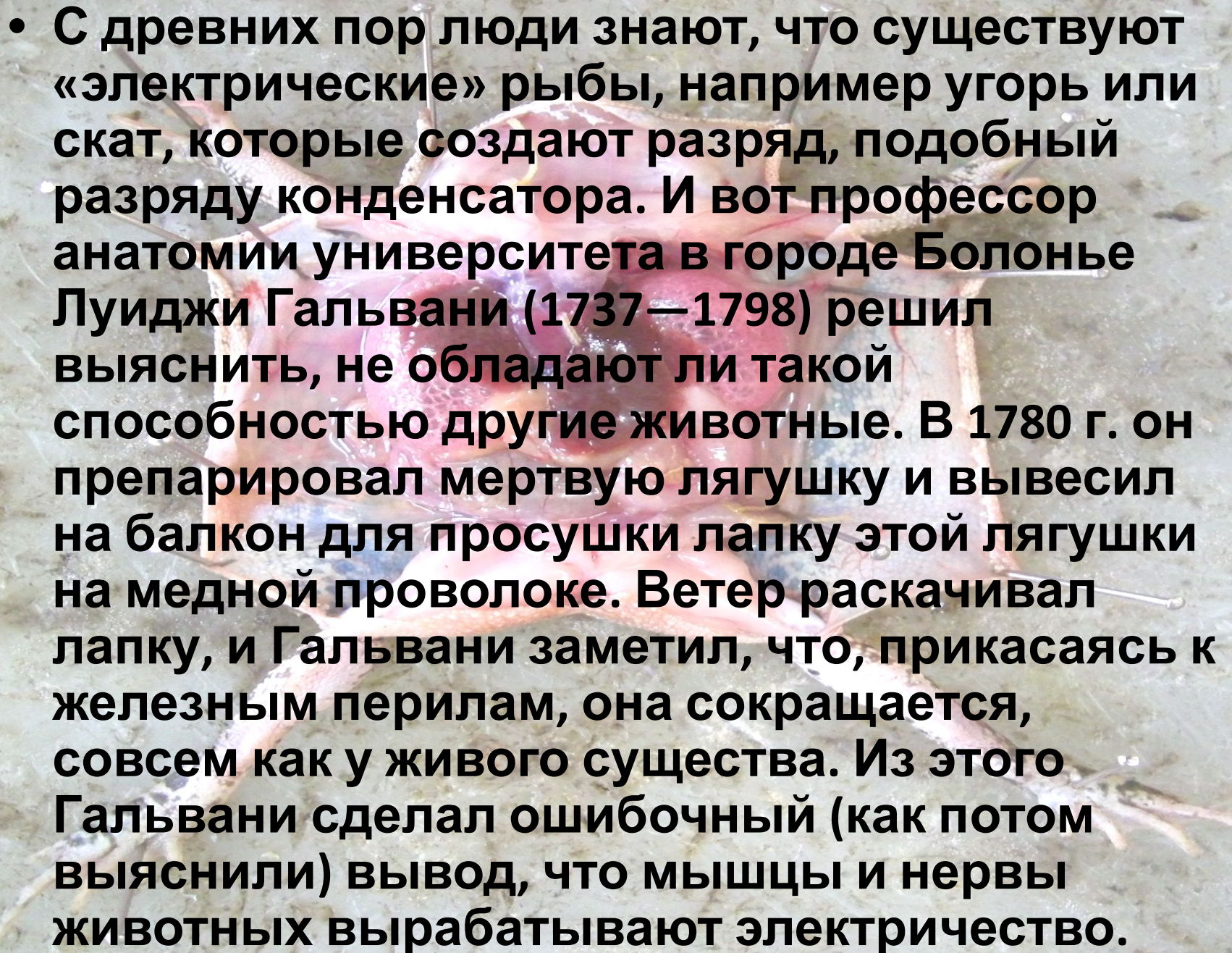
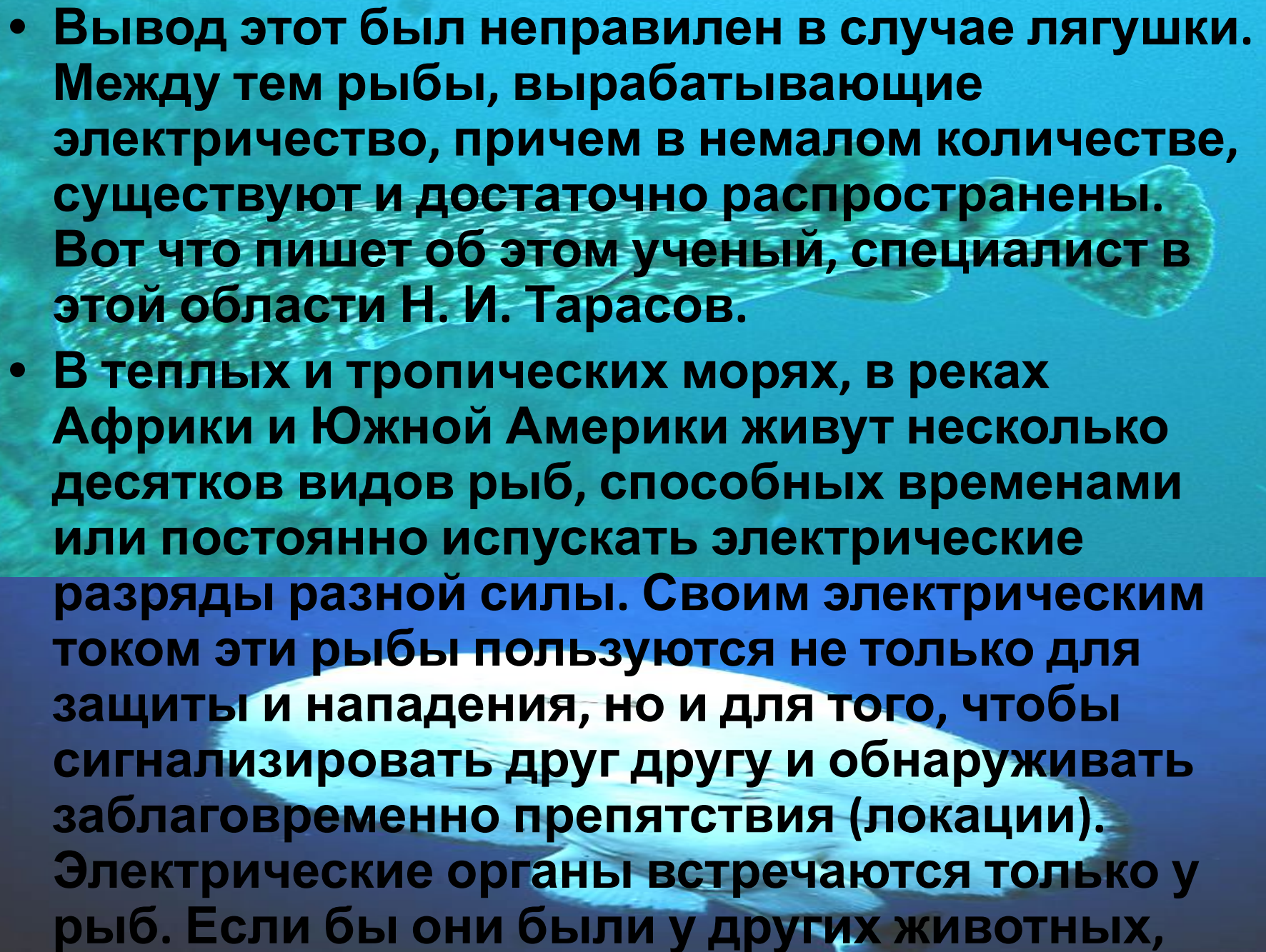


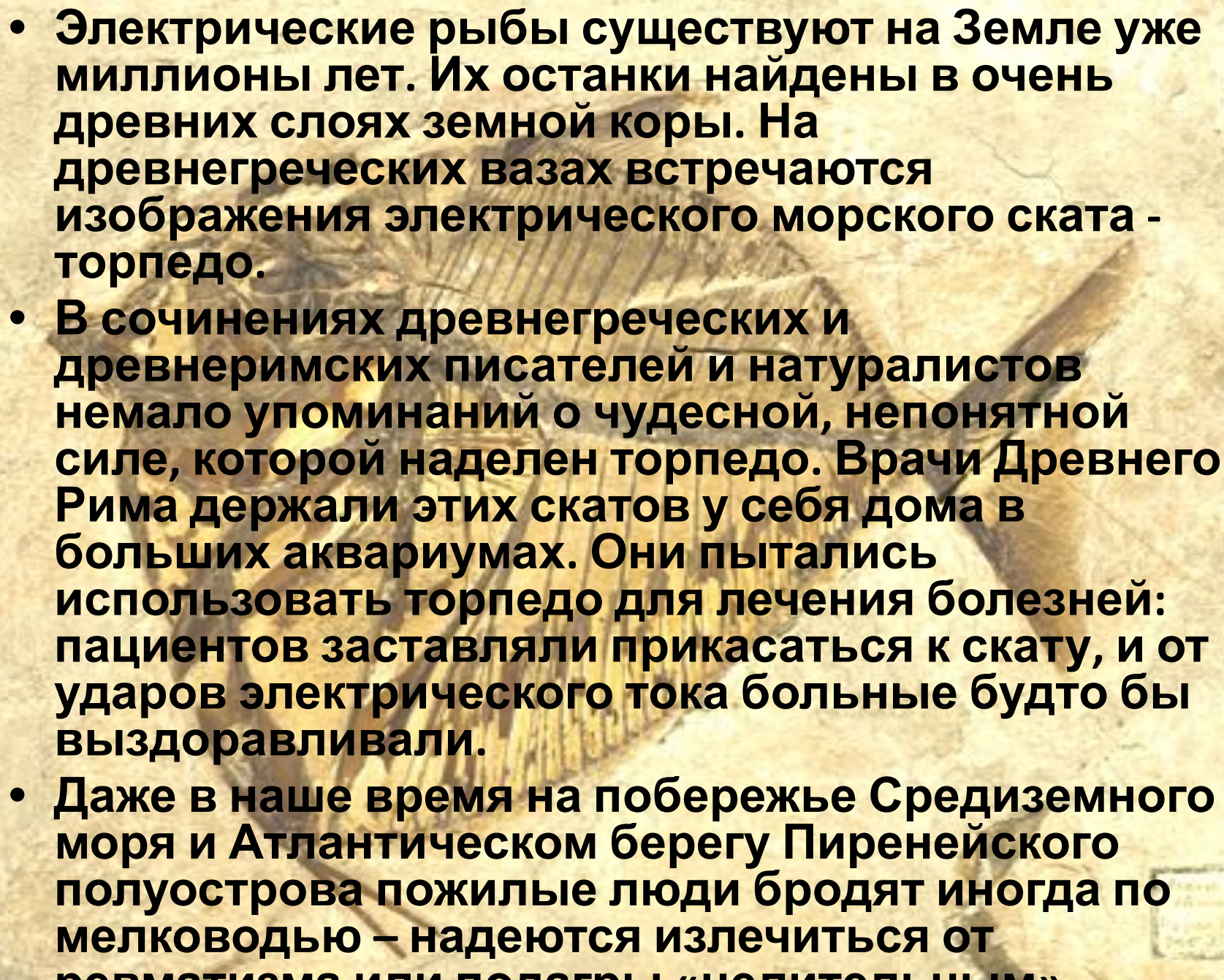
**Выполнил ученик 9 «Б»  
класса.**

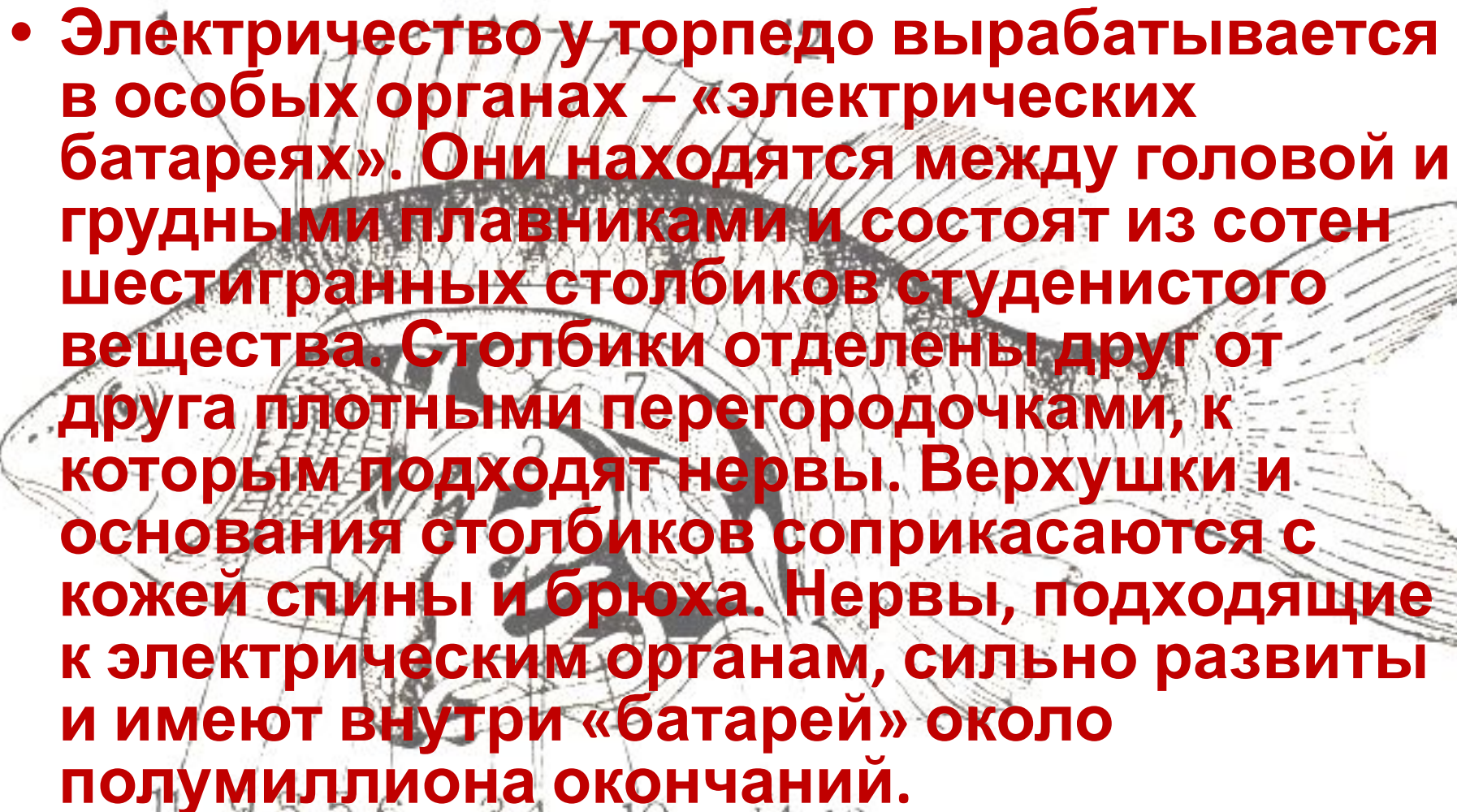
**Презентация на тему  
«Электричество в живых  
организмах»**



- 
- A photograph of a dissected frog, likely used in an experiment. The frog's body is open, revealing internal organs. A red electrode is attached to one of its legs. The frog is placed on a light-colored, textured surface.
- С древних пор люди знают, что существуют «электрические» рыбы, например угорь или скат, которые создают разряд, подобный разряду конденсатора. И вот профессор анатомии университета в городе Болонье Луиджи Гальвани (1737—1798) решил выяснить, не обладают ли такой способностью другие животные. В 1780 г. он препарировал мертвую лягушку и вывесил на балкон для просушки лапку этой лягушки на медной проволоке. Ветер раскачивал лапку, и Гальвани заметил, что, прикасаясь к железным перилам, она сокращается, совсем как у живого существа. Из этого Гальвани сделал ошибочный (как потом выяснили) вывод, что мышцы и нервы животных вырабатывают электричество.

- 
- Вывод этот был неправилен в случае лягушки. Между тем рыбы, вырабатывающие электричество, причем в немалом количестве, существуют и достаточно распространены. Вот что пишет об этом ученый, специалист в этой области Н. И. Тарасов.
  - В теплых и тропических морях, в реках Африки и Южной Америки живут несколько десятков видов рыб, способных временами или постоянно испускать электрические разряды разной силы. Своим электрическим током эти рыбы пользуются не только для защиты и нападения, но и для того, чтобы сигнализировать друг другу и обнаруживать заблаговременно препятствия (локации). Электрические органы встречаются только у рыб. Если бы они были у других животных,

- 
- **Электрические рыбы существуют на Земле уже миллионы лет. Их останки найдены в очень древних слоях земной коры. На древнегреческих вазах встречаются изображения электрического морского ската - торпедо.**
  - **В сочинениях древнегреческих и древнеримских писателей и натуралистов немало упоминаний о чудесной, непонятной силе, которой наделен торпедо. Врачи Древнего Рима держали этих скатов у себя дома в больших аквариумах. Они пытались использовать торпедо для лечения болезней: пациентов заставляли прикасаться к скату, и от ударов электрического тока больные будто бы выздоравливали.**
  - **Даже в наше время на побережье Средиземного моря и Атлантическом берегу Пиренейского полуострова пожилые люди бродят иногда по мелководью – надеются излечиться от ревматизма или подагры «подпитавшись им».**



- **Электричество у торпедо вырабатывается в особых органах – «электрических батареях». Они находятся между головой и грудными плавниками и состоят из сотен шестигранных столбиков студенистого вещества. Столбики отделены друг от друга плотными перегородочками, к которым подходят нервы. Верхушки и основания столбиков соприкасаются с кожей спины и брюха. Нервы, подходящие к электрическим органам, сильно развиты и имеют внутри «батарей» около полумиллиона окончаний.**

**За несколько десятков секунд торпедо**

**испускает сотни и тысячи коротких**

**разрядов, идущих потоком от брюха к**

**спине. Напряжение тока у разных видов**

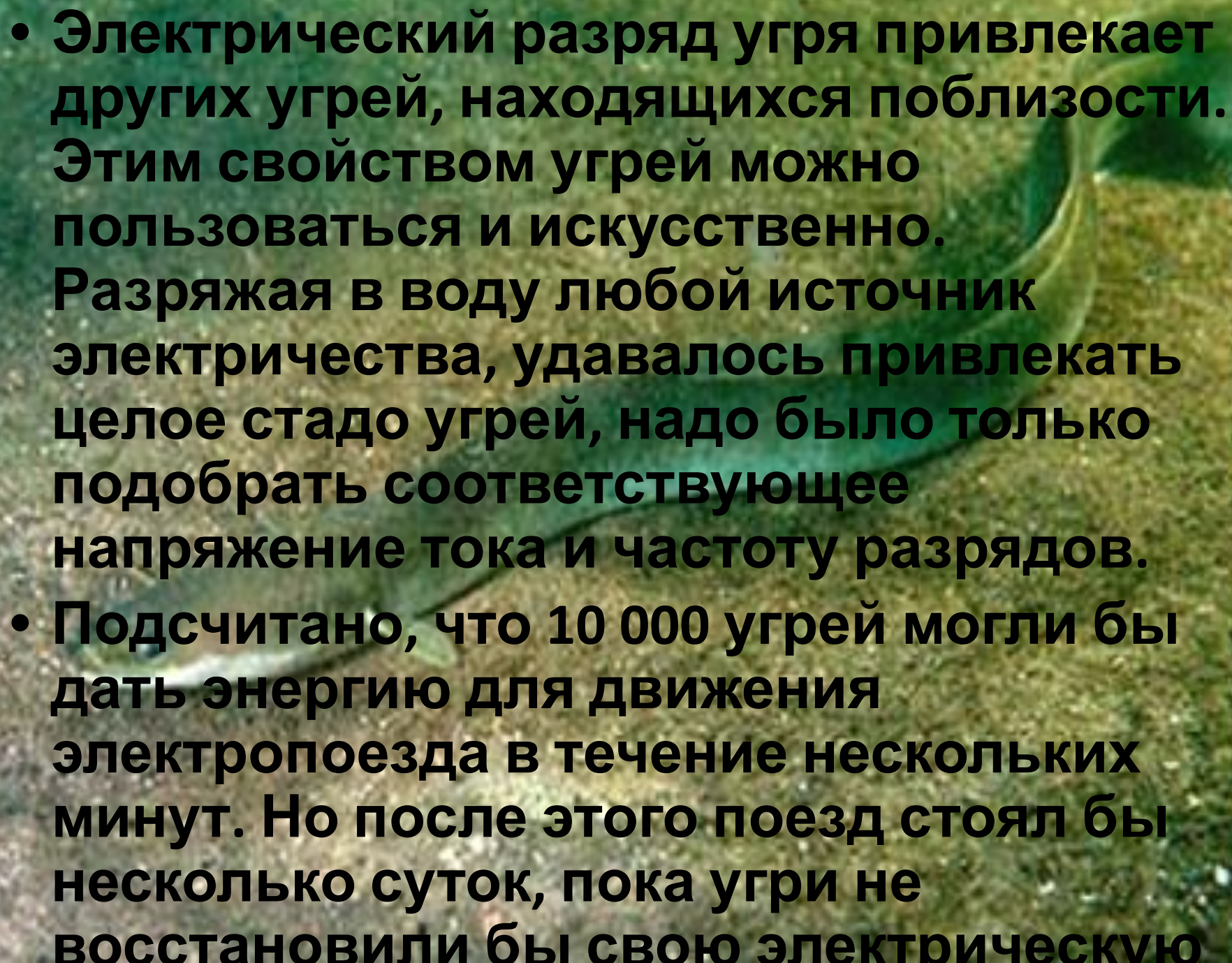
**скатов колеблется от 80 до 300 В при силе**

- **В водах наших морей живут некоторые виды колючих скатов – райя, или, как их у нас называют, морские лисицы. Действие электрических органов у этих скатов гораздо слабее, чем у торпеды. Можно предполагать, что слабые, но хорошо развитые электрические органы райя служат им для связи друг с другом и играют роль беспроволочного телеграфа. Недавно ученые установили, что африканская пресноводная рыбка гимнархус всю жизнь непрерывно испускает слабые, но частые электрические сигналы. Ими гимнархус как бы прощупывает пространство вокруг себя. Он уверенно плавает в мутной воде, среди водорослей и камней, не задевая телом ни за какие препятствия. Такой же способностью наделены и «слаботочные» родственники электрического угря – южноамериканские**

- **В восточной части тихоокеанских тропических вод живет скат дископиге глазчатый. Он занимает как бы промежуточное положение между торпедо и колючими скатами. Питается скат мелкими рачками и легко их добывает, не применяя электрического тока. Его электрические разряды никого не могут убить и, вероятно, служат ему лишь для того, чтобы отгонять от себя хищников. Электрические органы есть не только у скатов. Тело африканского речного сома – малаптеруруса, обернуто, как шубой, студенистым слоем, в котором образуется электрический ток. На долю электрических органов приходится около четверти веса всего сома. Напряжение разрядов этой рыбы достигает 360 В; оно небезопасно для человека**

- В Индийском, Тихом и Атлантическом океанах, в Средиземном и Черном морях живут небольшие рыбки, похожие на бычков, – звездочеты. Обычно они лежат на прибрежном дне, подкарауливая проплывающую сверху добычу. Поэтому их глаза, расположенные на верхней стороне головы, смотрят вверх. Отсюда и происходит их название. Некоторые виды звездочетов имеют электрические органы, которые находятся в глазной впадине и служат, вероятно, лишь для сигнализации. В южноамериканских тропических реках живет электрический угорь. Это серо-синяя змееобразная рыба длиной до 3 м. На долю головы и грудобрюшной части приходится всего  $\frac{1}{5}$  ее тела, а вдоль  $\frac{4}{5}$  тела с обеих сторон расположены сложные электрические органы. Они состоят из 6 000 – 7 000 пластинок, отделенных друг от друга тонкой оболочкой и изолированных прокладками из студенистого вещества. Пластинки образуют своего рода батарею, дающую разряд по направлению от хвоста к голове. Ток угря достаточен, чтобы убить в воде рыбу или лягушку. Плохо приходится и людям, купающимся в реке: электрический орган угря дает напряжение в несколько сот вольт. Особенно сильное напряжение тока дает угорь, когда он изгибается дугой так, что жертва находится между его хвостом и головой: получается замкнутое электрическое кольцо.



- 
- An underwater photograph showing a fish swimming in the foreground and a diver's mask and snorkel in the background. The water is clear and blue.
- **Электрический разряд угря привлекает других угрей, находящихся поблизости. Этим свойством угрей можно пользоваться и искусственно. Разряжая в воду любой источник электричества, удавалось привлекать целое стадо угрей, надо было только подобрать соответствующее напряжение тока и частоту разрядов.**
  - **Подсчитано, что 10 000 угрей могли бы дать энергию для движения электропоезда в течение нескольких минут. Но после этого поезд стоял бы несколько суток, пока угри не восстановили бы свою электрическую**

- Только у некоторых рыб среди всех животных известны специальные органы, генерирующие электрический ток и разряды. Электрические органы этих рыб состоят обычно из преобразованных частей мышц и построены по принципу вольтова столба. У некоторых рыб они генерируют сильные, оглушающие добычу или отпугивающие врага разряды постоянного тока напряжением до 100, 200 и даже 650 В и силой около 2 А (т. е. мощностью свыше 1000 Вт). Таковы американские электрические угри — гимноты (*Electrophorus*) и африканские электрические сомы (*Malapterurus*) — из костных рыб, а также живущие в теплых морях электрические скаты, или гнюсы (*Torpedo*), — из хрящевых рыб.

- Другая группа электрических рыб — африканские клюворылы и гимнархи (*Mormyridae*), а также некоторые виды гимнотов (кроме видов рода *Electrophorus*) испускают серию низковольтных импульсов, до 200 и даже до 1600 импульсов в секунду, создавая вокруг себя электрическое поле. Нильский слоник (*Gnathonemus petersi*) и рыба-нож (*Sternarchus albifrons*), используют свои электрические органы для навигации. Эти органы создают электрическое поле, окружающее рыбу, когда она плавает в мутной воде. Искажение этого поля при попадании в него возможной добычи или других объектов позволяет рыбам уверенно находить себе пищу в мутной воде африканских рек, а также обнаруживать особей противоположного пола. На коже таких рыб имеются специальные чувствительные органы восприятия электрического заряда — электрорецепторы, устроенные наподобие органов боковой линии и помещающиеся в особых каналах.



*Спасибо  
за внимание!*