



# Занимательная геология

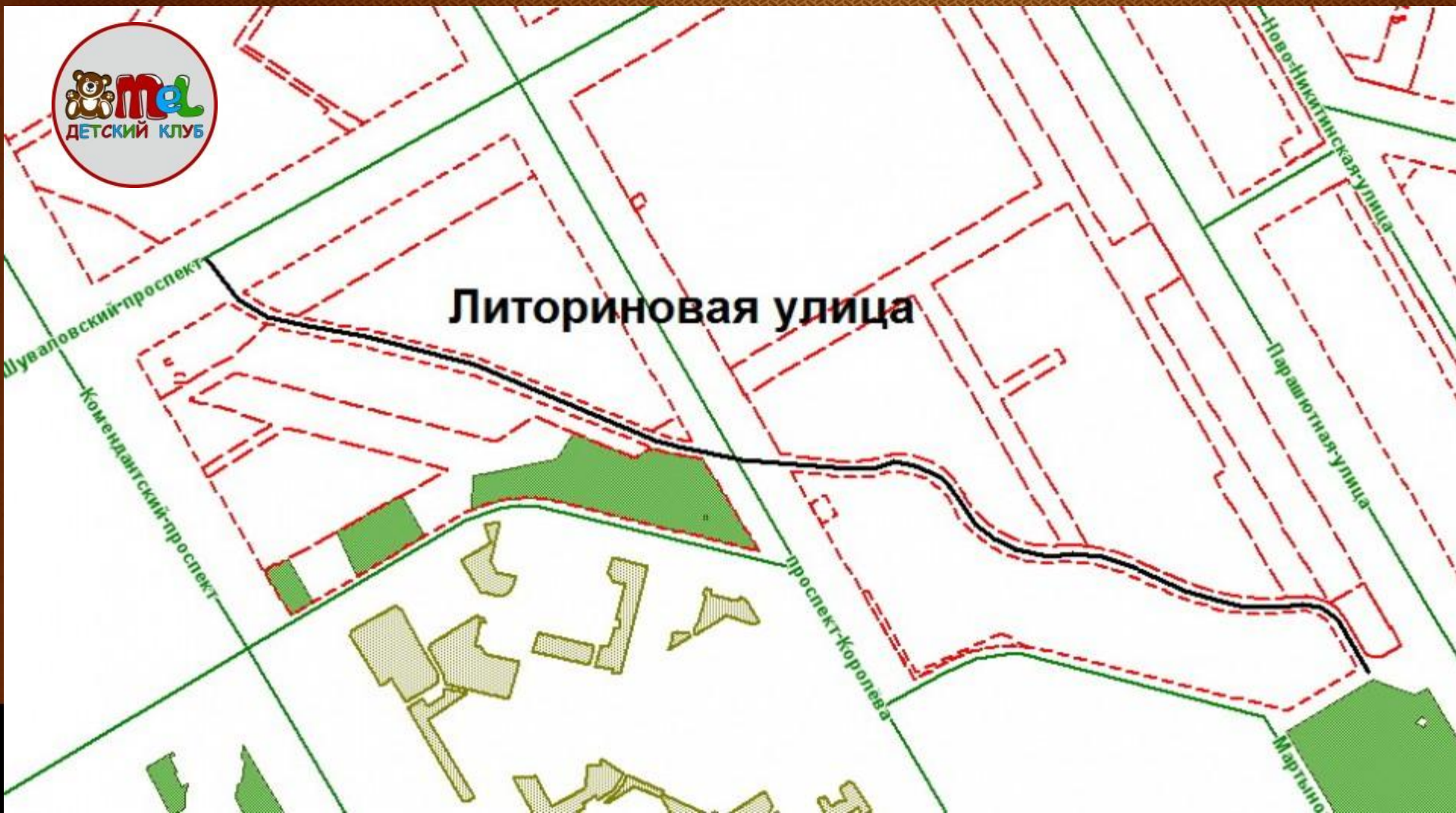
Памятники природы эпохи Палеозоя Ленинградской области

Руководители проекта:  
Павлова Вероника Дмитриевна  
Чеблаков Леонид Вячеславович  
Детский клуб “МЕЛ” Санкт-Петербург



Одним из наиболее заметных элементов рельефа Приморского района Санкт-Петербурга является Литориновый уступ — берег древнего моря.

Наш детский клуб «МЕЛ» расположен, буквально, на древнем берегу  
Познакомимся с геологическими памятниками древних эпох





**Очертание «глинта» представляет типичный береговой уступ, подмывавшийся некогда ударами волн Литоринового моря. Геологами доказано, что здесь действительно был берег того древнего Балтийского моря, которое затопляло всю современную приневскую низменность и представляло единую водную поверхность от Финского залива до Ладожского озера.**





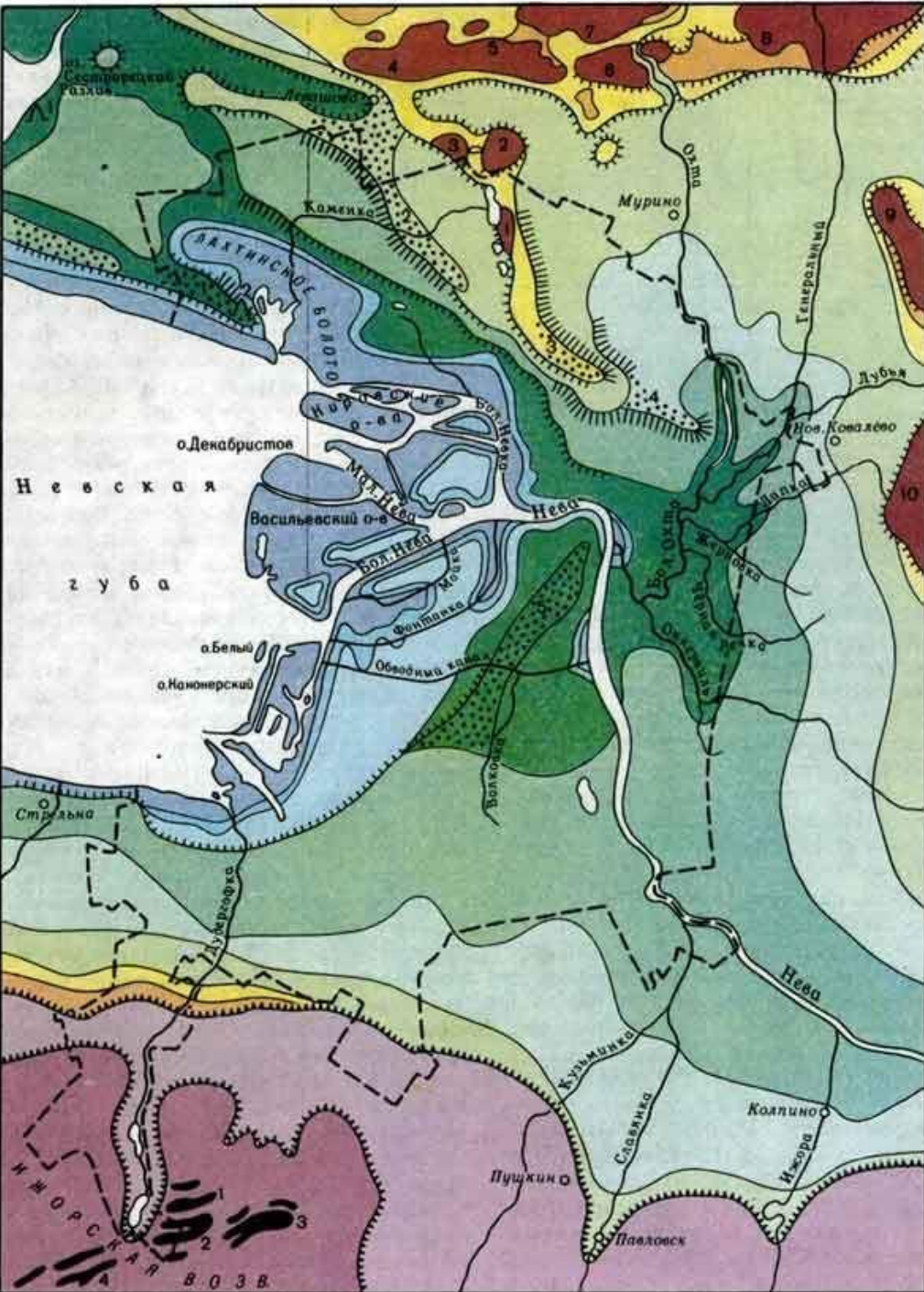
**Будучи естественной преградой, глинт использовали в качестве укреплений. На нем расположены крепости: Староладожская, Копорье, Ивангородская, Нарвский замок, старый Таллинн. Фонтаны Петергофа работают от воды поступающей самотеком благодаря перепаду высоты глинта.**





# ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

-  Современная и литориновая аккумулятивная терраса, затопляемая в периоды наводнений (выс. 0-4 м)
-  Литориновая морская аккумулятивная терраса под слоем насыщенного грунта, незатопляемая (выс. 4-10 м)
- Озерно-ледниковые абразионно-аккумулятивные террасы Балтийского ледникового озера:**
  -  нижняя „Лесновская“ терраса (выс. 10-15 м)
  -  средняя „Сосновская“ терраса (выс. 15-20 м)
  -  верхняя терраса (выс. 20-30 м)
- Озерно-ледниковые абразионно-аккумулятивные террасы местных приледниковых бассейнов**
  -  30 40 50 м
- Бугристо-котловинный рельеф намов (выс. 40-50 м)**
  - 1. Шувалово-Озерки, 2. Шуваловский парк
  - 3. Третье Парголово, 4. Осинная Роща,
  - 5. Юрки-Порошкино, 6. Норобселька,
  - 7. Мистолово, 8. Нузьмолово
  - 9. Румболово, 10. Нолтуши
-  Ордовикское структурно-денудационное плато, нижняя ступень (выс. 40-80 м)
-  Ордовикское (Игорское) структурно-денудационное плато (выс. 80-100 м)
-  Дудергофские гляциодислокации (напорные морены, ледниковые „наволонки“) 1. гора Воронья (147 м) 2. гора Ореховая (178 м) 3. гора Нирхгоф (155 м) 4. Танцкие гряды
-  Денудационный уступ (Балтийско-Ладонский глинт)
-  Террасовые (абразионные) уступы
-  Абразионно-аккумулятивный снат (древний пляж)
-  Песчаные прибрежные косы 1. Лахтинская, 2. Новоселии-Наменна, 3. Сосновская, 4. Писсарёвская, 5. Песни
-  Неолитические стоянки 1. Сестрорецкий Разлив 2. Лахтинская
-  Граница города



Специальное содержание разработал И.И. Краснов

















**Памятники геологической истории на территории Ленинградской области встречаются в виде живописных скал и геологических обнажений, раскрывающих историческое прошлое Земли, а также в виде пещер, водопадов, валунов, речных каньонов**





# ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

ЭРЫ, ИХ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В МЛН. ЛЕТ	ПЕРИОДЫ, ИХ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В МЛН. ЛЕТ	ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ	ГЛАВНЕЙШИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ОБЛИК ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ	ХАРАКТЕРНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
<b>КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРА (KZ)</b> около 70 млн. лет	<b>АНТРОПОГЕНОВЫЙ (Q)</b> 2 МЛН. ЛЕТ		Общее поднятие территории; неоднократные опадения; появление человека	торф, золото, алмазы, др. камни
	<b>НЕОГЕНОВЫЙ (N)</b> 25 МЛН. ЛЕТ		Возникновение молодых гор в областях кайнозойской складчатости; возрождение гор в областях всех древних складчатостей; господство цветковых растений	бурый уголь, нефть, янтарь
	<b>ПАЛЕОГЕНОВЫЙ (P)</b> 41 МЛН. ЛЕТ		Разрушение мезозойских гор; широкое распространение цветковых растений; развитие птиц и млекопитающих	бурый уголь, фосфориты, бокситы
<b>МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА (MZ)</b> 165 млн. лет	<b>МЕЛОВЫЙ (K)</b> 66 МЛН. ЛЕТ		Возникновение молодых гор в областях мезозойской складчатости; вымирание гигантских рептилий; развитие птиц и млекопитающих	нефть, уголь, фосфориты, мел, горючие сланцы
	<b>ЮРСКИЙ (J)</b> 53 МЛН. ЛЕТ		Образование современных океанов; жаркий, влажный климат; расцвет рептилий; господство голосеменных растений; появление примитивных птиц	каменный уголь, нефть, фосфориты
	<b>ТРИАСОВЫЙ (E)</b> 50 МЛН. ЛЕТ		Наибольшее за всю историю Земли выступление океанов и поднятие материков; разрушение демезозойских гор; обширные пустыни; появление первых млекопитающих	каменная соль
<b>ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРА (PZ)</b> 330 млн. лет	<b>ПЕРМСКИЙ (P)</b> 45 МЛН. ЛЕТ		Возникновение молодых гор в областях герцинской складчатости; сухой климат; возникновение первых голосеменных растений	гипс, каменная и калийная соль
	<b>КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ (C)</b> 65 МЛН. ЛЕТ		Широкое распространение заболоченных низменностей; жаркий, влажный климат; развитие лесов из древовидных папоротников, хвощей и плаунов; появление первых рептилий; расцвет земноводных	обилие угля и нефти
	<b>ДЕВОНСКИЙ (D)</b> 55 МЛН. ЛЕТ		Уменьшение площади морей; жаркий климат; появление первых пустынь; появление первых земноводных; многочисленные рыбы	соли, нефть
	<b>СИЛУРИЙСКИЙ (S)</b> 35 МЛН. ЛЕТ		Возникновение молодых гор в областях каледонской складчатости; появление первых наземных растений	
	<b>ОРДОВИКСКИЙ (O)</b> 65 МЛН. ЛЕТ		Уменьшение площади морских бассейнов; появление первых наземных беспозвоночных животных	
	<b>КЕМБРИЙСКИЙ (Э)</b> 80 МЛН. ЛЕТ		Возникновение молодых гор в областях байкальской складчатости; затопление обширных пространств морями; расцвет морских беспозвоночных животных	каменная соль, гипс, фосфориты
<b>ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭРА (PR)</b> 2000 млн. лет			Начало байкальской складчатости; мощный вулканизм; время бактерий и водорослей	железные руды, слюда, графит
<b>АРХЕЙСКАЯ ЭРА (AR)</b> 1000 млн. лет			Древнейшая складчатость; напряженная вулканическая деятельность, время примитивных одноклеточных бактерий	железные руды



На основе определения геологического возраста горных пород учёные составляют геохронологические таблицы. Чтение таких таблиц начинают снизу по мере залегания горных пород.

# Палеозой (эра древней жизни). Герцинское горообразование

пермский	285
каменноугольный	350
девонский	405
силурийский	440
ордовикский	500
кембрийский	570

Палеозой – период времени в истории Земли, в течении которого произошли резкие климатические и геологические изменения.



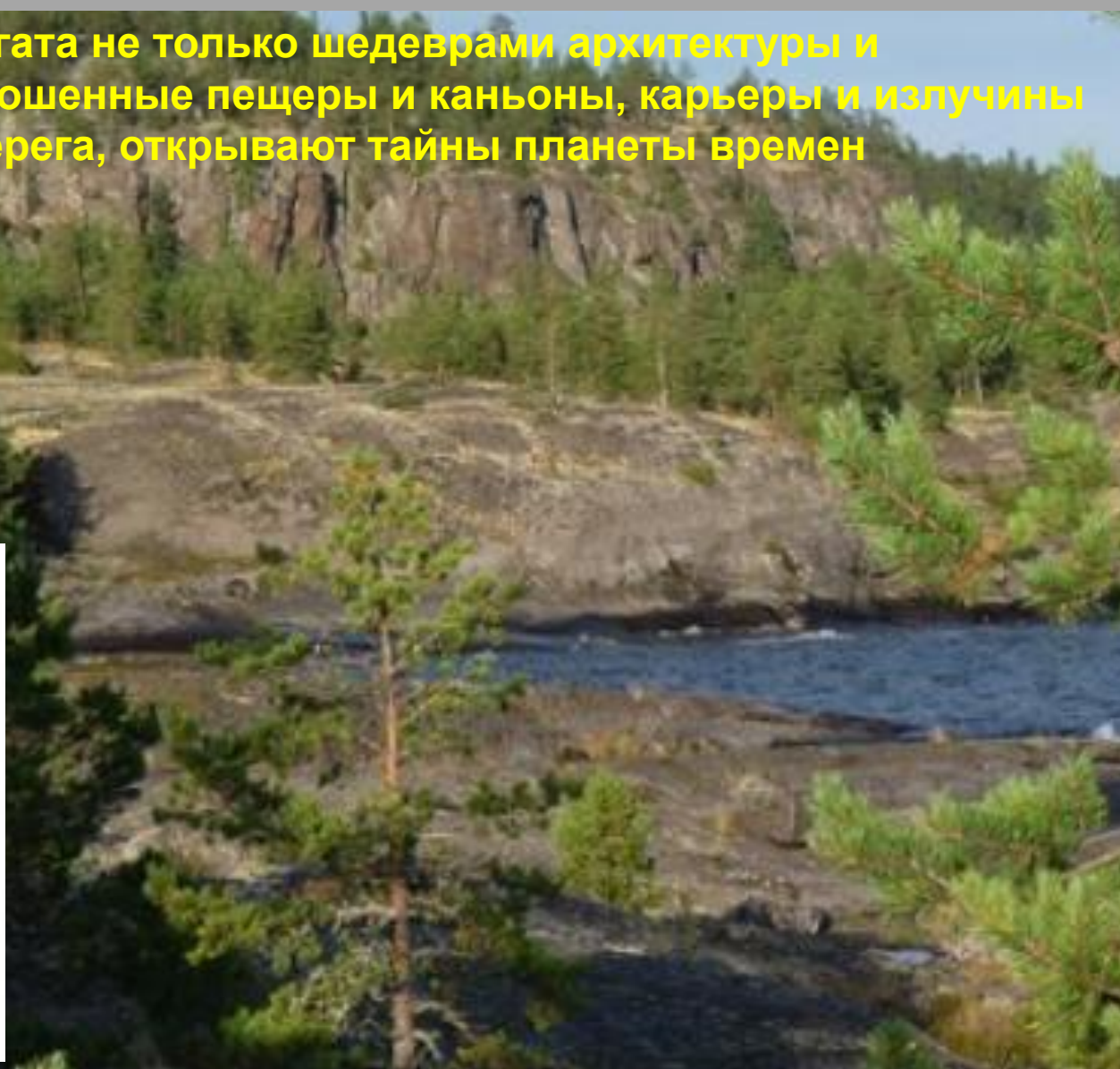
Архейские массивы горных пород начинают формировать древний кристаллический фундамент Русской равнины, частью которой является Ижорская возвышенность.



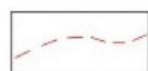


Возвышенность на западе Ленинградской области, составляет большую часть Ордовикского плато. Высота до 175,9 метров. Возвышенность сложена ордовикскими известняками. Получила наименование по ижоре - финно-угорскому племени, издавна проживавшему на возвышенности.

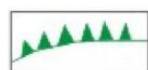
Ленинградская область богата не только шедеврами архитектуры и зодчества. Есть в ней заброшенные пещеры и каньоны, карьеры и излучины рек, которые, подмывая берега, открывают тайны планеты времен девонского периода.



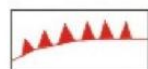




- граница Ордовикского плато



- линия Балтийско-Ладожского (Ордовикского) глинта



- линия Валдайско-Онежского (Карбонового) глинта

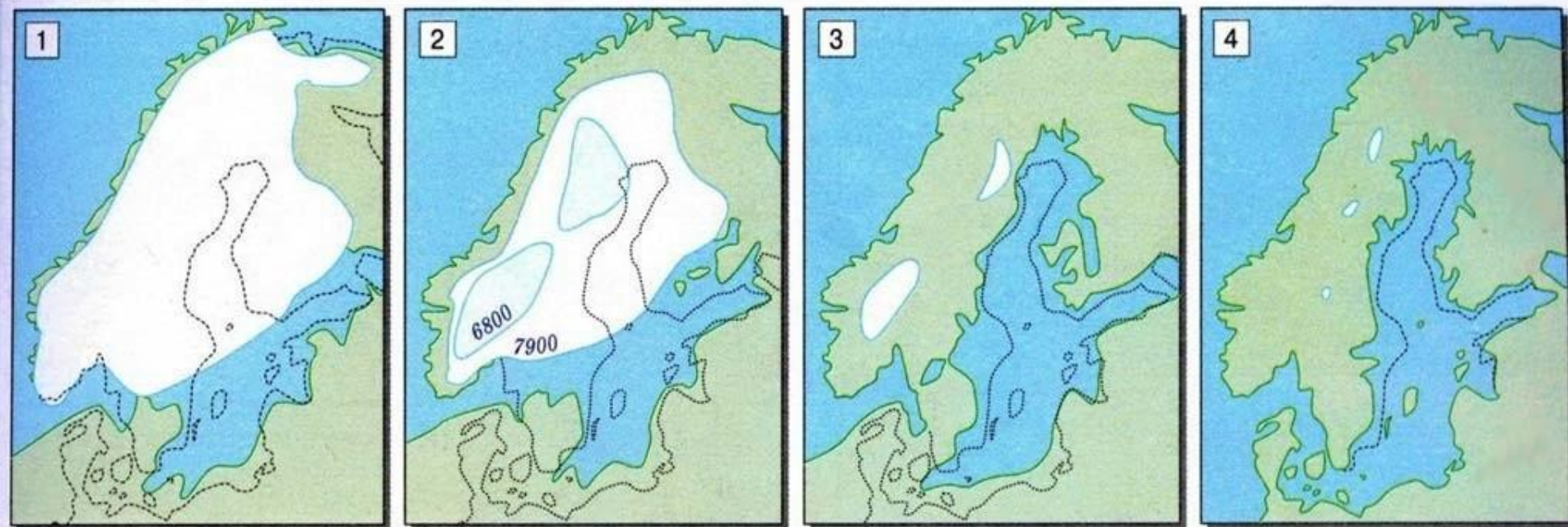


Примерно 470млн лет назад на территории Ленинградской области находилось теплое мелководное море





Моря были относительно мелководны, и на их дне накапливались песчано-глинистые и карбонатные осадки, включавшие в себя погибшие организмы. Со временем рыхлые осадки превратились в песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, известняки, доломиты, а также глины.



**1. Балтийское ледниковое озеро** (около 16 тыс. лет до н.э.)

Озеро занимало территорию Рижского и Финского заливов. Уровень воды был выше современного на 20 м и более. Климат арктический, похожий на климат современной Гренландии.

**2. Иольдиево море** (около 7,9 тыс. лет до н.э.)






Балтика на севере соединялась с Ледовитым океаном, а на западе — с Атлантикой. Преобладало влияние холодного океана. Арктическая флора и фауна. На побережье — тундра.

**3. Анцилово озеро** (около 6,8 тыс. лет до н.э.)

Балтика становится озером. Преобладал континентальный климат. Пресноводная фауна и флора. На побережье росли осина, береза, сосна. Уровень воды был на 30 м выше современного.

**4. Литориновое море** (около 5 тыс. лет до н.э.)

Море соединялось с Атлантикой. Климат морской. Флора и фауна атлантического характера. На побережье растет дуб.

-  Материковый ледник
-  7900 Возраст ледника
-  Суша
-  Береговая линия Балтийского моря на разных стадиях его развития
-  Современная береговая линия





**Название Иольдиева моря произошло от названия двустворчатого моллюска *Portlandia arctica***



## Анциловое озеро

9 500 - 8 000 лет назад  
(7 500 - 6 000 до н.э.)

- Суша
- Озёра, пресная вода
- Ледники
- Море, солёная вода
- Современная береговая линия
- Современные гос. границы

Река Свеа

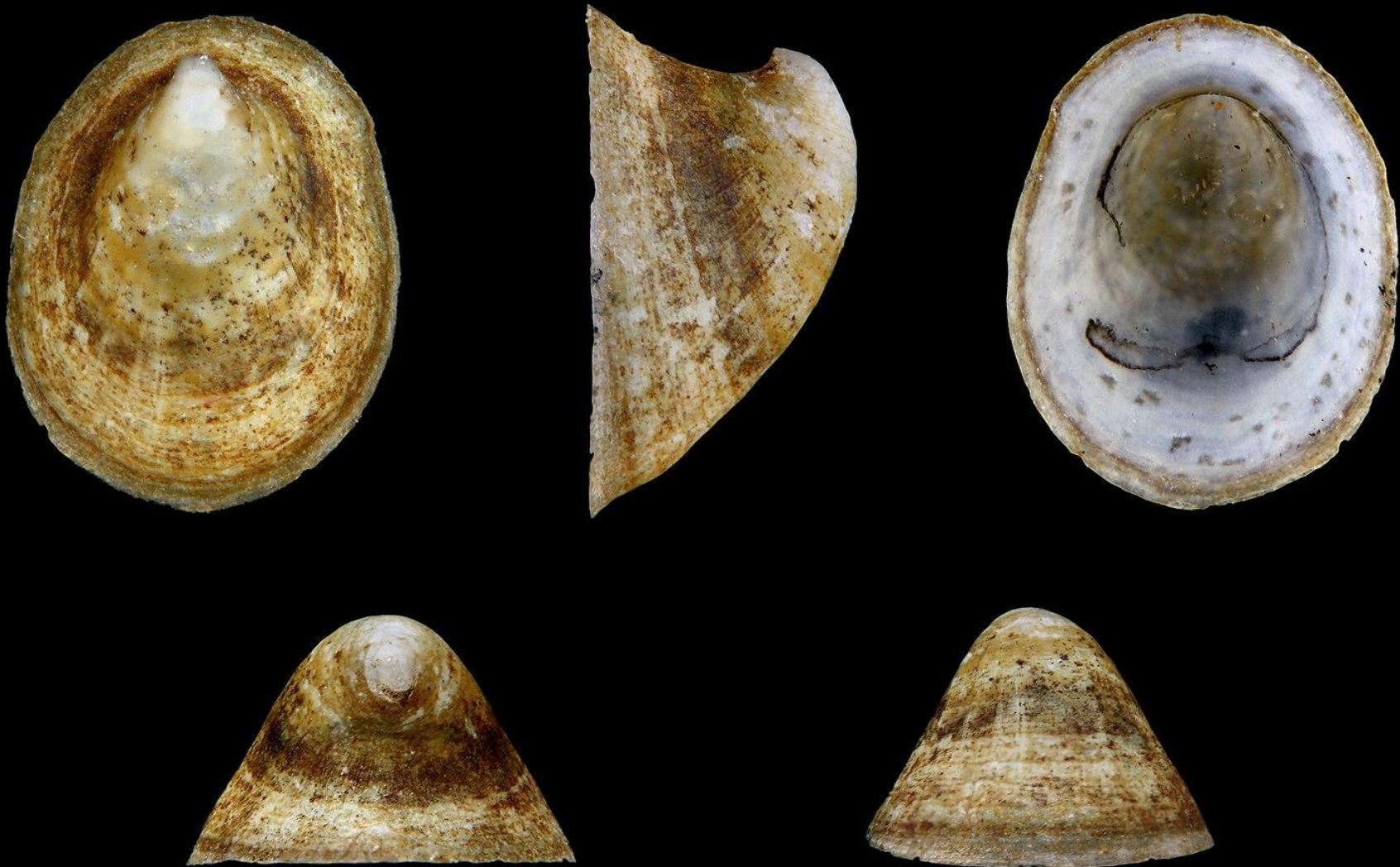
km

0 200 400

**Анциловое озеро** — пресноводный водоём, существовавший во впадине Балтийского моря в начале голоцена, в период 10 700—9800 лет назад. Являлось следующей фазой развития водоёма после слабосолёного Иольдиевого моря.

Анциловое сменилось Мастоглоевым морем. Названо Герхардом Де Геером по пресноводному виду брюхоногих моллюсков *Ancylus fluviatilis*, обнаруженному в донных Балтийского бассейна.





Анциловое море названо Герхардом Де Геером по пресноводному виду брюхоногих моллюсков *Ancyclus fluviatilis* обнаруженному в донных осадках Балтийского бассейна.



## Литоринное море

7 000 лет назад  
(5 000 до н.э.)

- Суша
- Озёра, пресная вода
- Море, солёная вода
- Современная береговая линия
- Современные гос. границы



**Литоринное море** занимало большую, чем современное Балтийское, площадь и вдавалось в сушу узким проливом по Приневской низменности. Уровень воды в нем был на 7 – 9 метров выше современного. Ладожское озеро представляло тогда залив моря и соединялось с ним через широкий пролив на севере Карельского перешейка. Позже этот пролив получит название Вуокса.





Литоріновое море (от названия брюхоногого  
моллюска *Littorina littorea*)



**Самые известные окаменелости из Ленинградской области - трилобиты.** Трилобиты населяли дно этого моря, жили они преимущественно на мелководных участках, и в процессе жизни много раз линяли - сбрасывали панцирь, который в итоге захоронялся в иле, каковой в итоге превратился в известняк.









Ленинградская область известна палеонтологам и коллекционерам окаменелостей во всем мире. Здесь на поверхность выходят слои ордовикского периода палеозоя.







Живописные места окрестностей Саблино с давних времен привлекали внимание геологов, уникальными обнажениями нижнепалеозойских пород в долинах рек Саблинки и Тосны.

Начавшиеся с XIX века сборы окаменелостей из этих отложений заложили основу отечественной палеонтологии.

Здесь создавались первые геологические карты северо-западной части России.



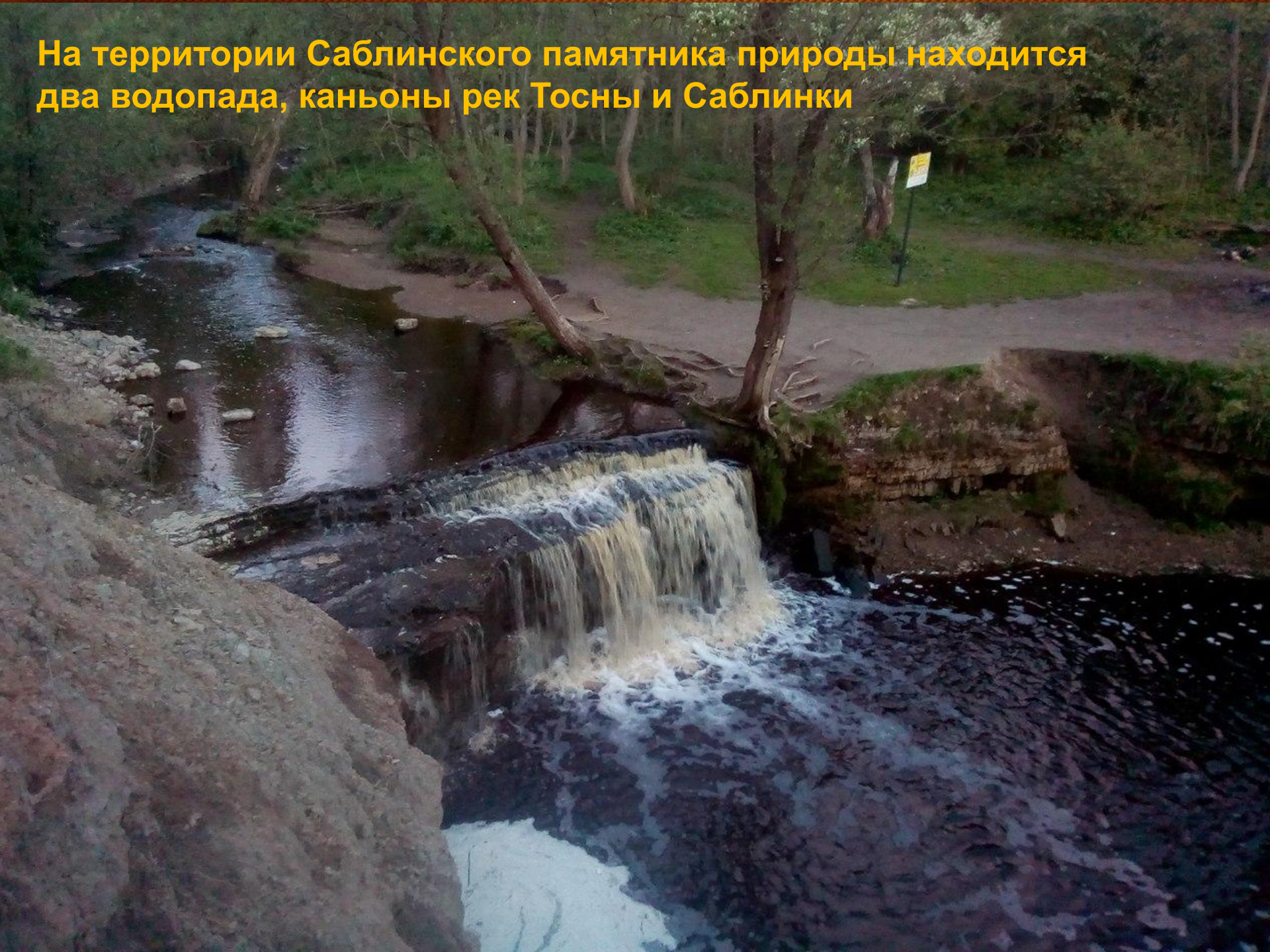


**Саблинский памятник природы расположен возле посёлка Ульяновка Тосненского района Ленинградской области, в 40 км от Санкт-Петербурга.**  
**Заповедная зона расположена на территории 328,8 га и включает в себя два водопада, каньоны рек Саблинка и Тосна с обнажениями кембрийских и ордовикских пород, несколько пещер искусственного происхождения**





На территории Саблинского памятника природы находится два водопада, каньоны рек Тосны и Саблинки

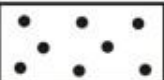


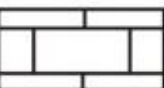



В нижнепалеозойских отложениях в окрестностях Саблино встречаются природные пигменты различных цветов: зеленого - глауконитовые глины и песчаники (глауконитовая зелень); черного - диктионемовые сланцы, содержащие черный углеродистый пигмент, глинистые желто-бурые железные охры - отложения минеральных источников, отдельные прослои желтых, красных и коричневых глин в нижнеордовикских известняках волховской свиты.

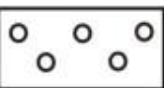
## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОКРЕСТНОСТЕЙ ПЕТЕРБУРГА

### Осадочный чехол

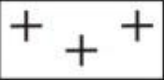
 Девон. Пески, песчаники, глины, мергели, доломиты

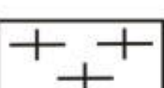
 Ордовик. Известняки, доломиты, глинистые сланцы, песчаники

 Кембрий. Синие глины, пески и песчаники

 Венд (верхний протерозой). Песчаники, алевроиты, глины

### Кристаллический фундамент

 Верхний протерозой. Граниты рапакиви

 Архей - нижний протерозой. Гнейсы, граниты, мигматиты





Около 11 тысяч лет назад, когда Иольдиевое море отступило от своего берега — Балтийско-Ладожского глинта, образовался Тосненский водопад. Воды реки, падая с крутого обрыва, стали разрушать его и водопад начал свое путешествие вверх по течению. За время своего существования он прошел 7,5 км. Тосненский водопад имеет вид огромной подковы и издали похож на миниатюрную копию尼亚гарского водопада.





Ордовик начался примерно 488 млн. лет назад и закончился около 440 млн. лет назад. Отложения этого периода здесь сложены в основном известняками.



**Брахиоподы и  
трилобиты**



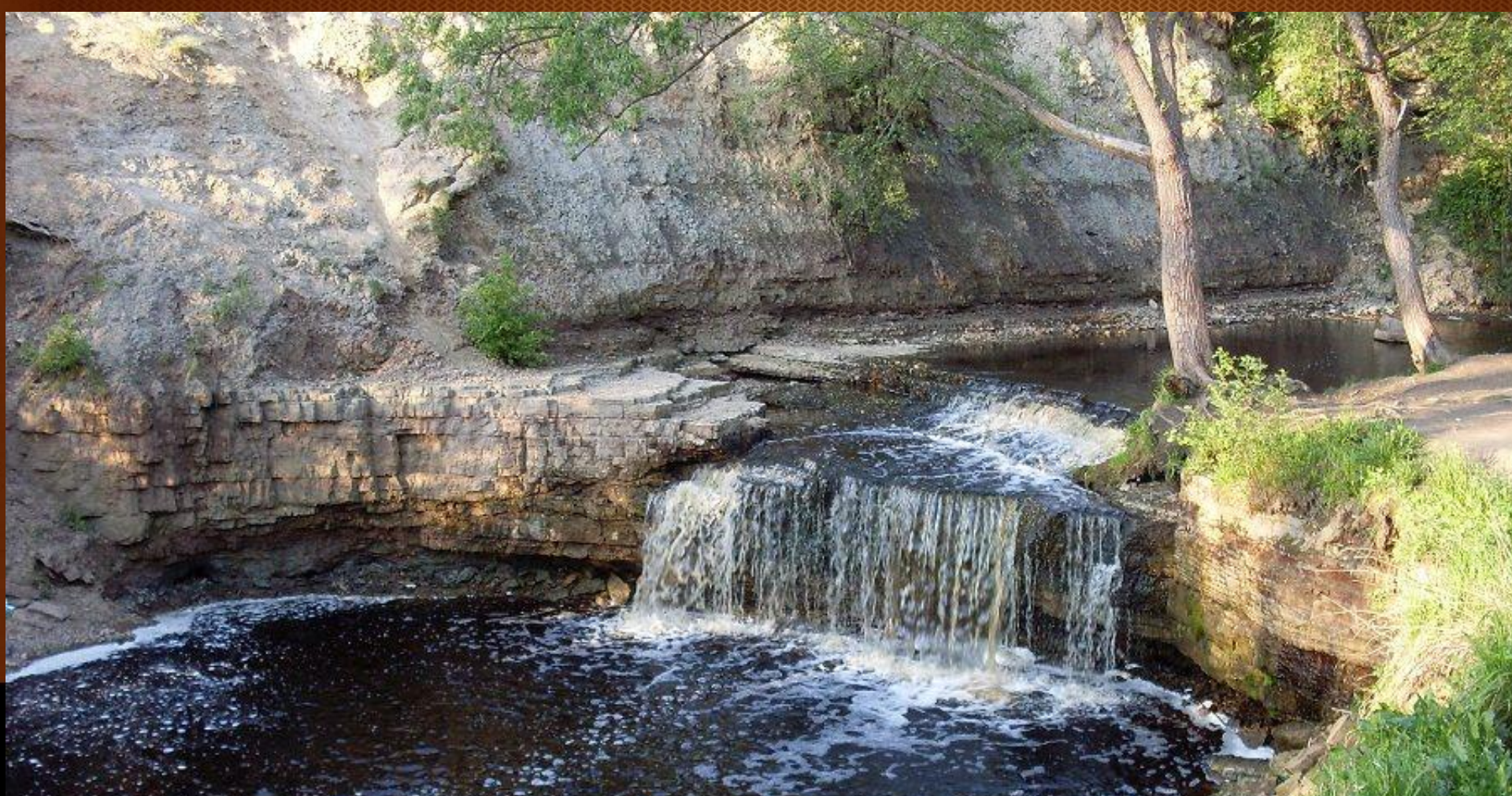
# Каньон реки Саблинки





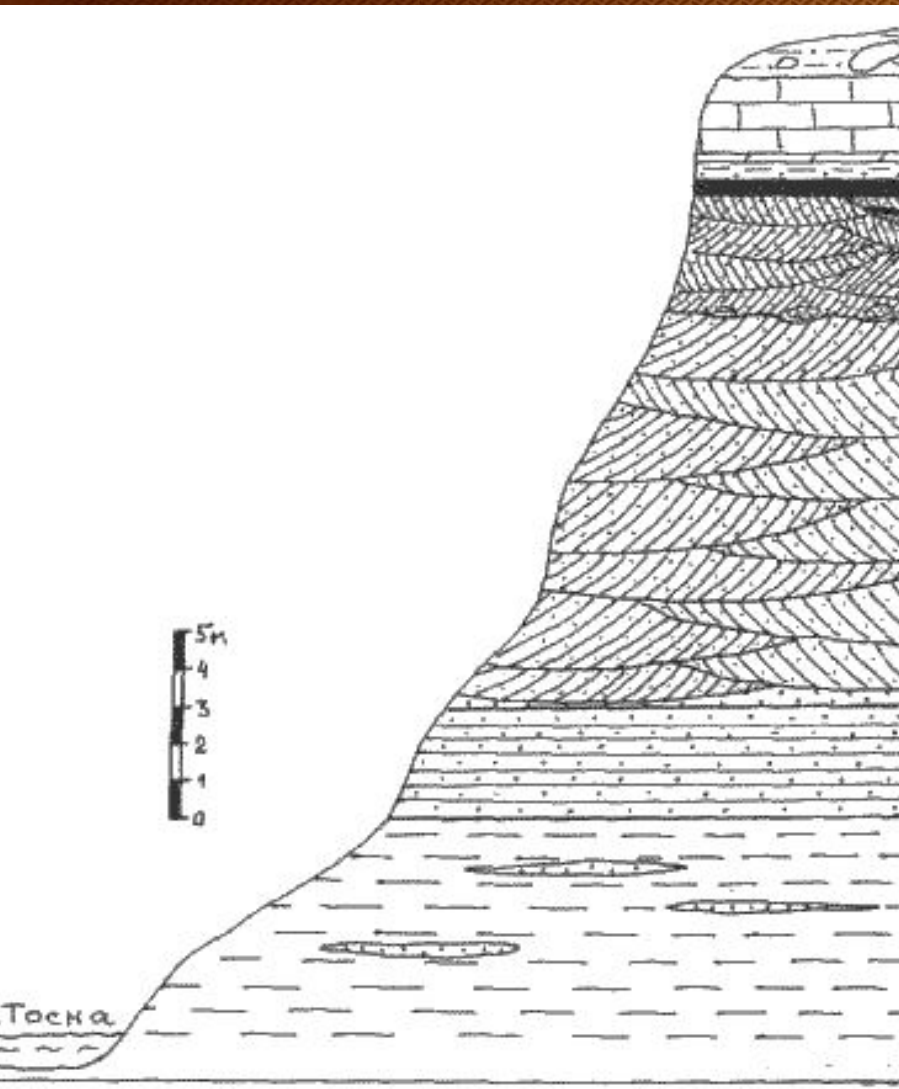
## Как образуется водопад.

Известняки образуют уступ (поперечную террасу), пересекающий русло реки и являющийся местным базисом эрозии. Вода, падая с уступа, образует так называемый эвормионный котел глубиной около 15 м с вращательным движением воды. Вода размывает рыхлые песчано-глинистые породы.





Самый известный вид полезного ископаемого в окрестностях Саблино представляют собой доломитизированные известняки. Здесь можно встретить старые ломки-каменоломни в нижнем течении р. Саблинки и по берегам Тосны.





**С давних времен известняки использовались людьми - с момента их поселения в этих местах.**

**Сама природа подсказывала человеку какую породу нужно использовать для строительства жилища. Интенсивные разработки этого уникального полезного ископаемого начались в петровские времена.**







В долине реки Поповки находится геологические обнажения круто наклоненных палеозойских горных пород, местами даже собранных в небольшие складки.





**Каньон долины реки Поповки с многочисленными обнажениями палеозойских горных пород— отложениями нижнего кембрия, нижнего и среднего ордовика, среднего девона, четвертичными образованиями.**  
**Территория памятника природы представляет ценность как естественный памятник геологической истории северо-запада России.**





Берега реки известны рядом геологических обнажений нижнего и среднего кембрия, нижнего и среднего ордовика, среднего девона и четвертичные образования.

На правом берегу реки, под маломощным четвертичным покровом, в русле реки видны выходы голубовато-серых глин.

В древних породах можно найти окаменевших животных: плеченогих и головоногих моллюсков, трилобитов, иглокожих и даже следы давно вымерших полипов.

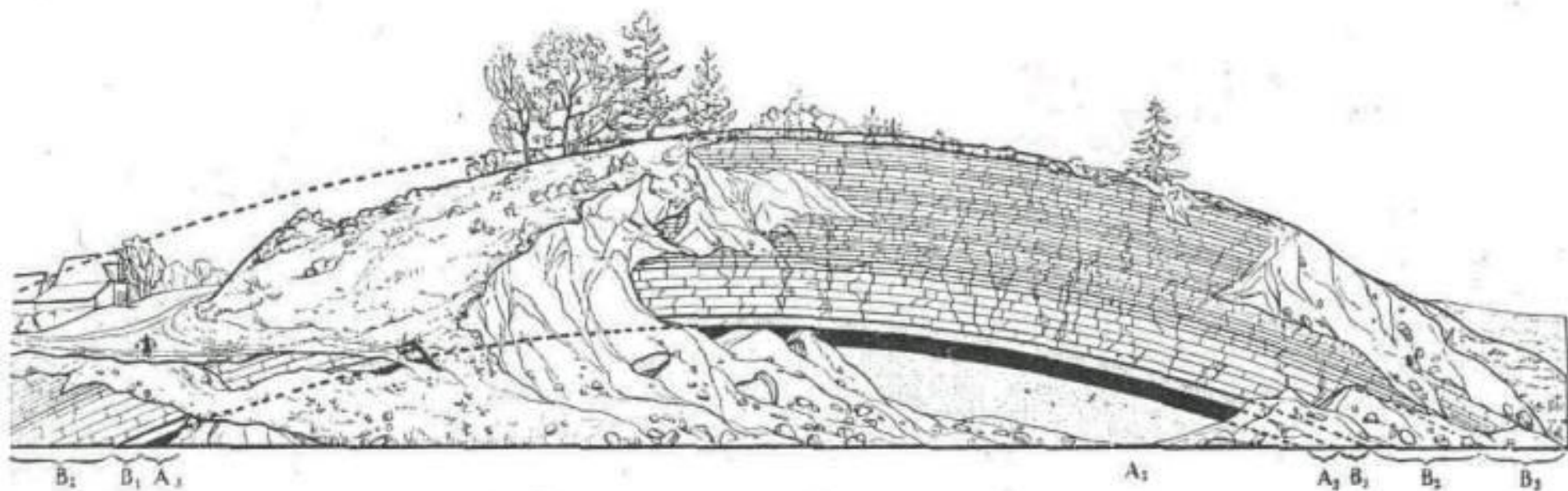


Рис. 22. Седлообразная (антиклинальная) складка у дер. Поповой. Правый берег реки.

$A_2$ —унгулитовый песчаник;  $A_4$ —диктиономовый сланец;  $B_1$ —глауконитовая толща;  $B_2$ —глауконитовый известняк;  $B_3$ —ортоцератитовый известняк.

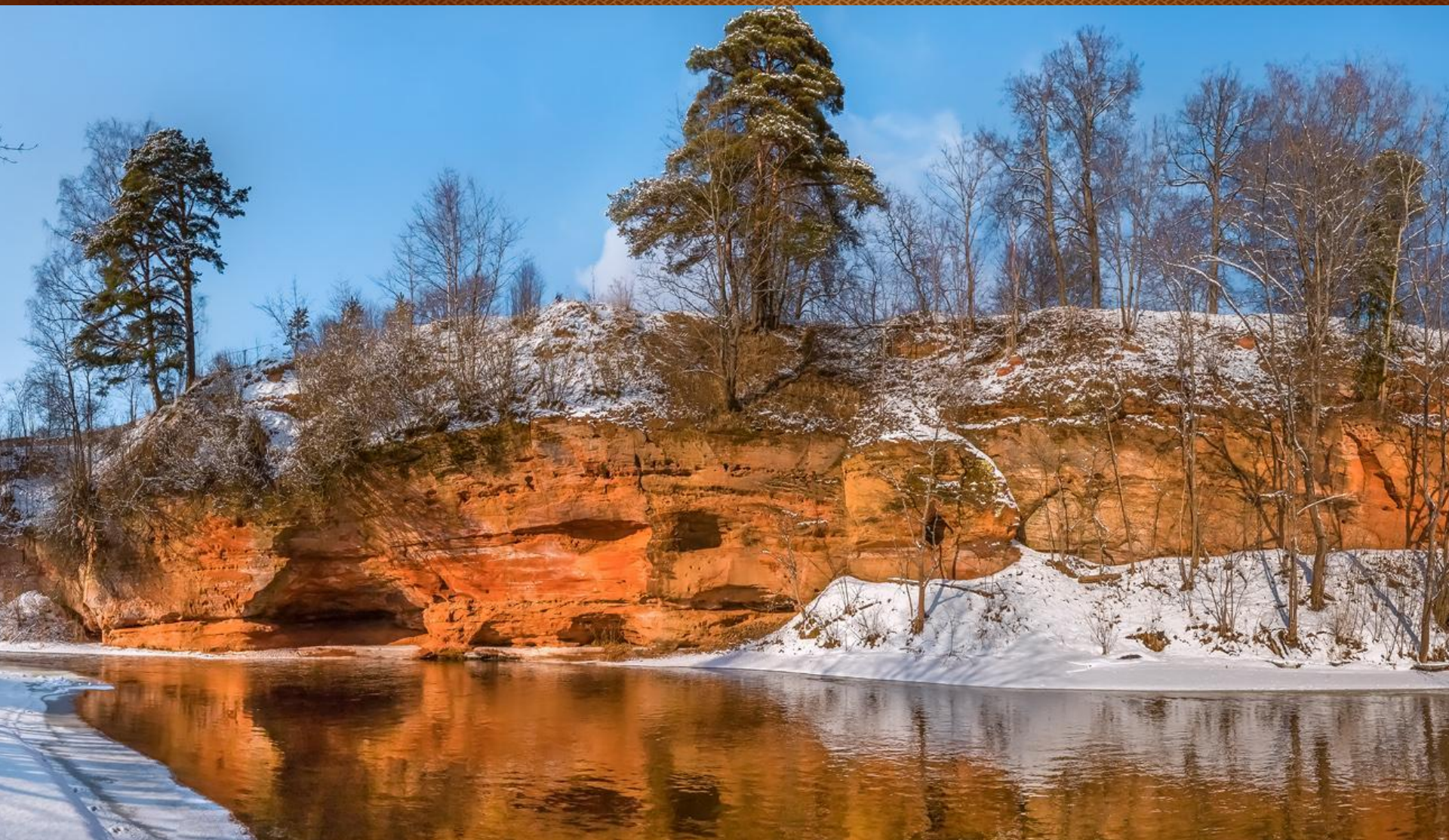


# Обнажения девона на реке Оредеж у поселка Белогорка



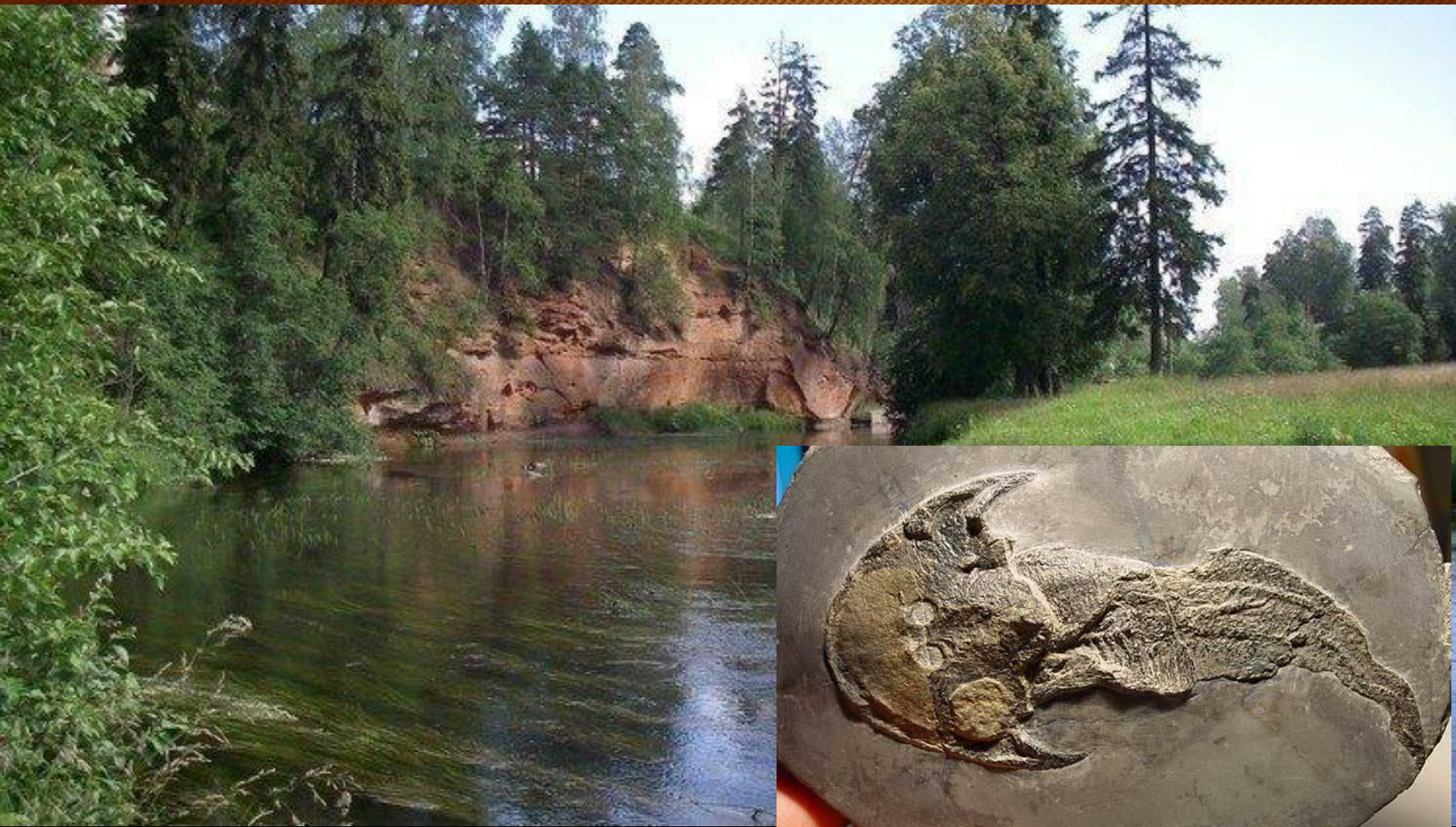


**Река Оредеж вскрывает интересные геологические  
красно-бурое обнажения песков и песчаников среднего  
девона**



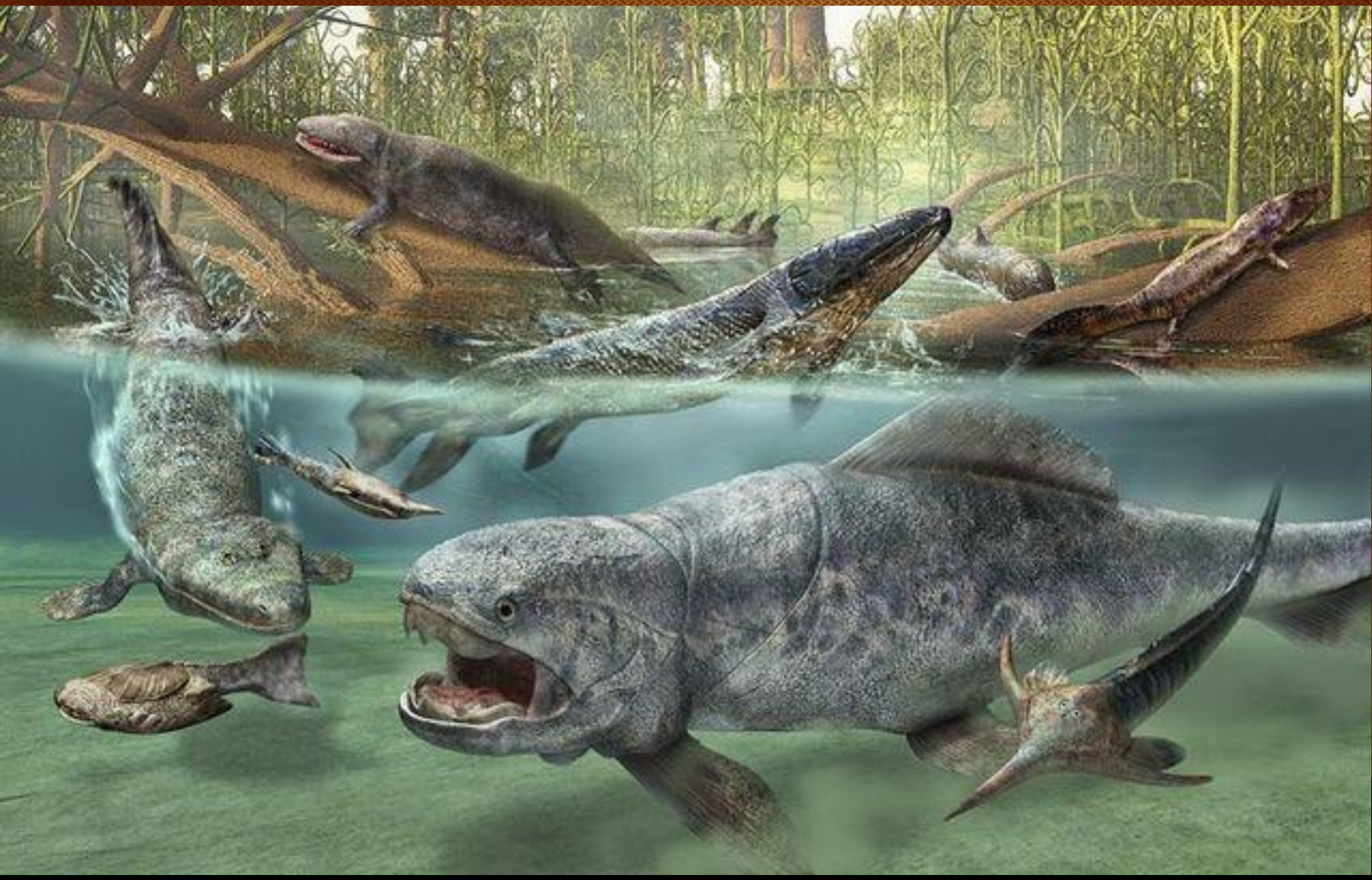


**Сиверский каньон р. Ордеж. В отложениях встречаются фрагменты окаменелости ископаемых рыб – панцирников, ископаемые животные и моллюски. Ордовикское плато, по которому протекает река, таит в себе много тайн прошлого.**





Ученым известно, что кистеперые рыбы как вид появились в период девона палеозойской эры 405 миллионов лет назад, а вымерли в третичный период кайнозойской эры 70 миллионов лет назад.





Одно из самых красивых мест нашего региона расположено на реке Ящере, в Лужском районе, недалеко от поселка Толмачево. Здесь над рекой возвышаются величественные обрывы из окаменевшего белого песка, отвесные скалы белого цвета.





**Уникальный каньон реки Ящера. Обнажения представляют особую ценность, так как в них встречаются окаменелые остатки кистеперых рыб - предков наземных позвоночных животных.**





**Ортоцерисы .  
Название этих древних  
моллюсков происходит от  
греческих слов orthos  
(прямой) и ceras (рог).**



**Ортоцерасы приходятся  
родственниками аммонитам, вот  
только раковина их не закручена  
в бараний рог, а распрямлена  
конусом (и длина такой раковины  
могла достигать двух метров).**



## Морские пузыри

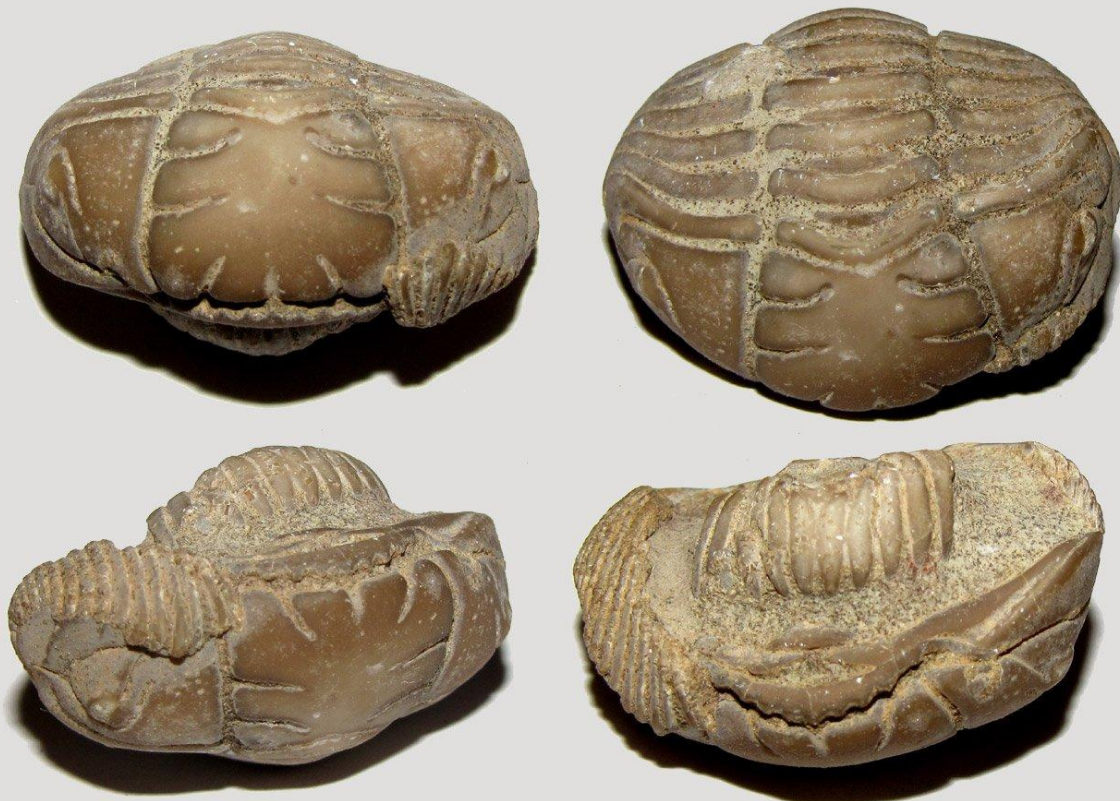
Цистоидеи (эхиносферитесы - *Echinosphaerites aurantium*) - примитивные иглокожие, обитавшие в морях ордовикского периода.



Брахиоподы существуют с раннего Палеозоя, испытывали расцвет в девоне и карбоне



Несколько миллионов лет назад нашу землю населяли диковинные и неизведанные животные  
Трилобиты населяли дно Литоринового моря, жили они преимущественно на мелководных участках, и в процессе жизни много раз линяли - сбрасывали панцирь, который превратился в известняк.





В 2004 году на территории памятника природы «Саблинский» были начаты работы по созданию скульптур Парка древних обитателей Земли. В числе первых обитателей – трилобит, эндоцерас, панцирная рыба и аммонит.

