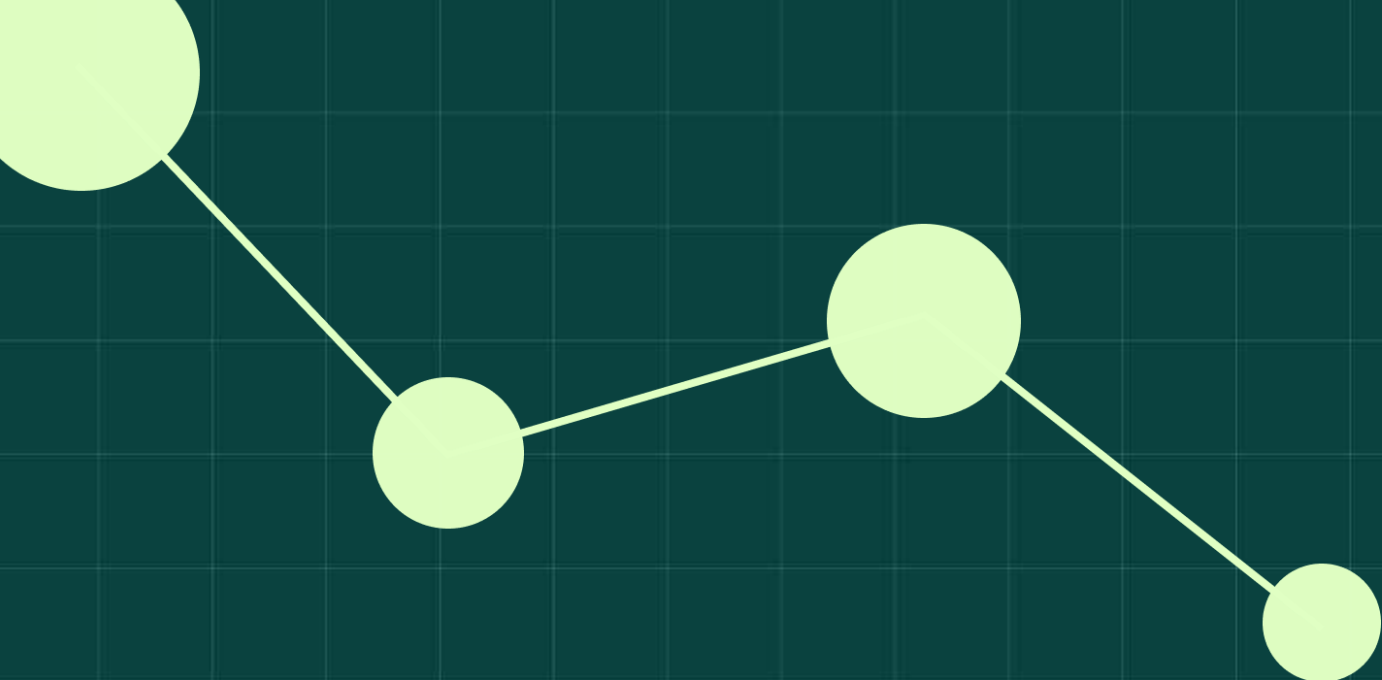
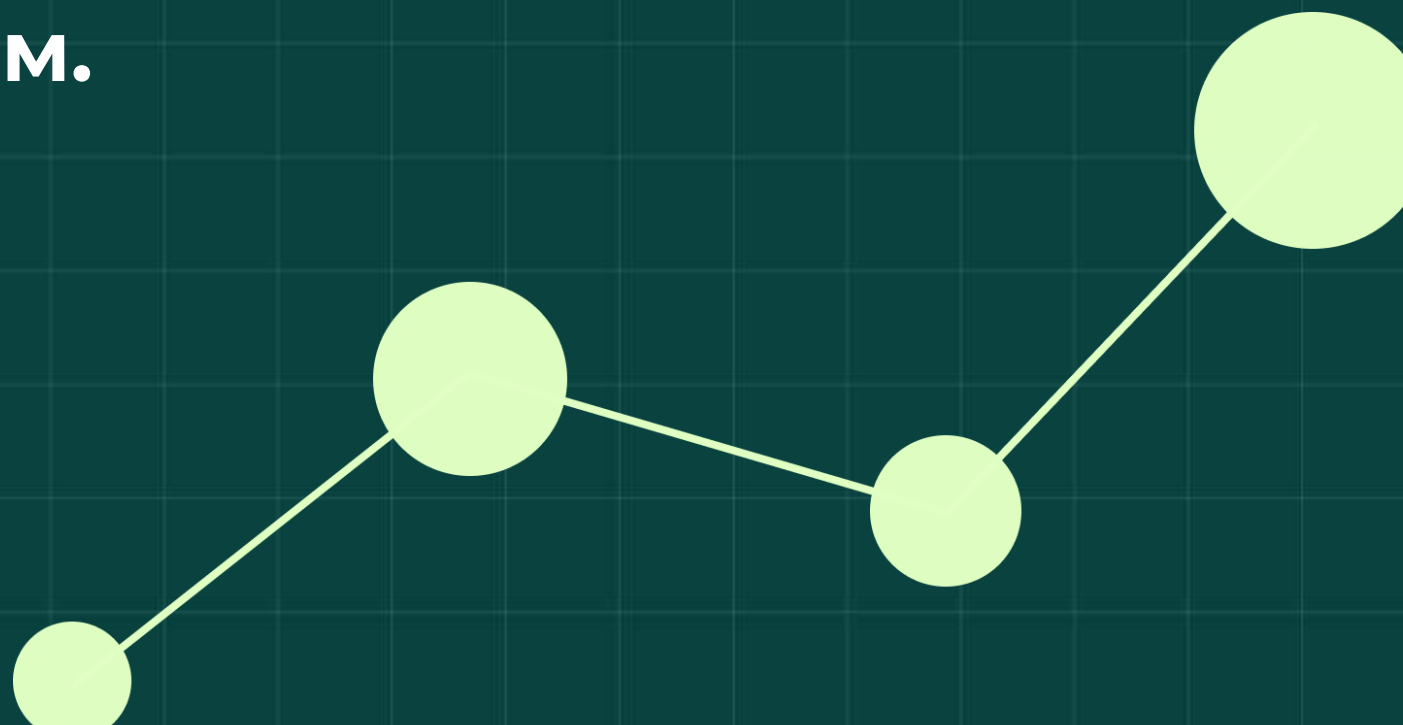




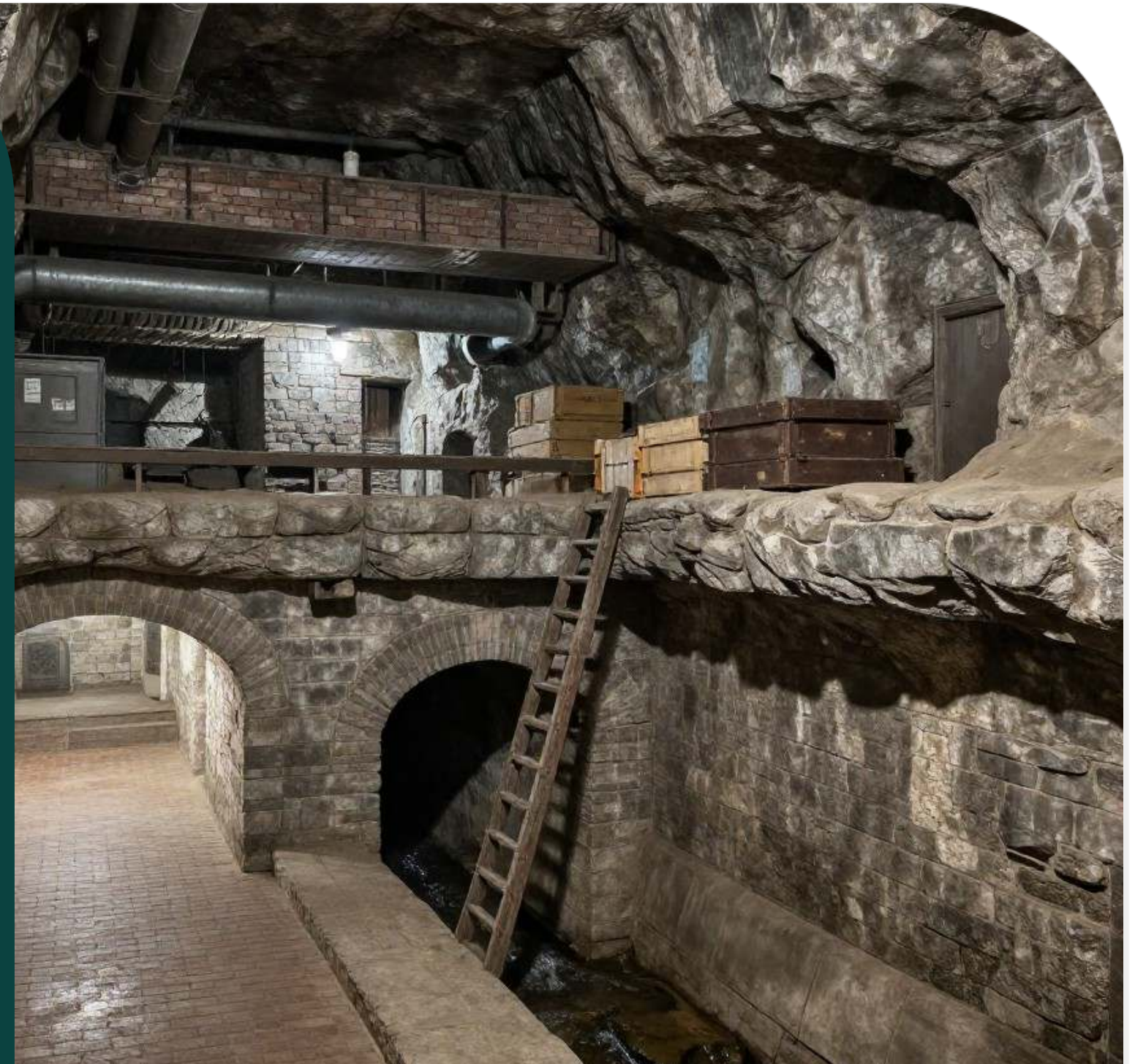
Этажи подземного царства

Под землёй скрыты почва, грунт, вода, пещеры и недра — каждый слой живёт по своим правилам.



Почему под землёй не пусто

Земная кора включает слои горных пород и множество пустот. В трещинах есть воздух и вода, а на поверхности постепенно формируется почва. С глубиной темнее, холоднее и сложнее жить, но сами слои нарастают очень медленно — веками и тысячелетиями.



Первый этаж: почва

1

Почва — верхний рыхлый слой земли, где растут растения. Она состоит из частиц разного размера, воды и воздуха. Важно, что именно почва даёт растениям опору и питание.

2

Толщина почвы бывает разной: от нескольких сантиметров до 1–2 метров. Она неодинакова на разных участках, потому что зависит от климата, растений и того, как долго шло её формирование.

3

В почве обитают дождевые черви, жуки и их личинки, а также множество микроскопических организмов. Бактерии и грибы разлагают остатки растений и животных, превращая их в вещества, нужные растениям.

Подстилка и гумус

1

Подстилка сверху

В лесу над землёй постепенно накапливаются опавшие листья, хвоя, веточки и остатки растений. Этот слой называют подстилкой. Со временем он разрушается и превращается в органическое питание для почвы.



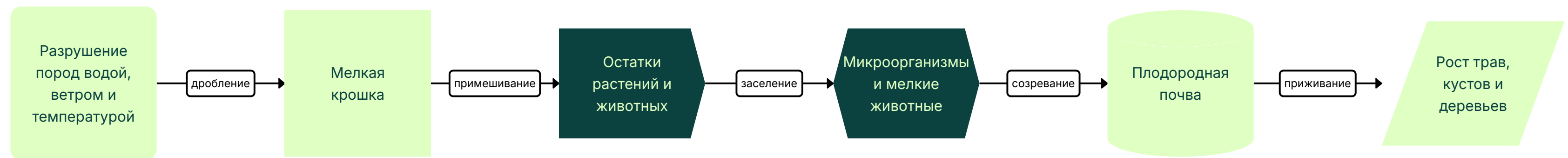
2

Самый питательный слой — гумус

Ниже подстилки находится гумус — тёмный и самый питательный слой почвы. Он удерживает влагу и помогает корням растений получать необходимые вещества. Благодаря гумусу почва становится «плодородной».

Как горные породы превращаются в плодородную почву

Последовательность процессов: разрушение пород, добавление органики, заселение микроорганизмов и запуск роста растений.



Кто живёт в почве

В почве процессы разложения и обмена веществ поддерживаются в основном микроскопическими организмами, поэтому их роль заметно больше, чем у крупных животных.

Круговая диаграмма показывает, что «главные работники» почвы — микроорганизмы: именно их много, поэтому они сильнее всего влияют на плодородие.



По обобщениям школьных материалов о численности групп почвенных организмов (проценты условные).

Второй этаж: грунт и горные породы



Песок: быстро пропускает воду

Песок состоит из более крупных зёрен и обычно хорошо пропускает воду. Из-за этого влага проходит сквозь слой быстрее, а вот задерживается хуже. Такой грунт влияет на влажность корней.



Глина: удерживает влагу

Глина состоит из мелких частиц и ведёт себя почти как губка: она удерживает воду дольше. Это важно для растений и может влиять на то, как ведут себя фундаменты и дорожные основания.



Суглинок: «сбалансированный» вариант

Суглинок — смесь частиц разных размеров. Он часто сочетает свойства песка и глины: частично пропускает воду и при этом удерживает её. Поэтому на суглинках нередко легче вести хозяйство и выращивать растения.



Каменистые породы: твёрдая основа

Каменистые породы медленно разрушаются и создают прочное основание для построек и дорог. Вода в таких слоях может проходить только по трещинам, поэтому важны их форма и то, есть ли пустоты.

Слои под землёй и их признаки

Слой	Признаки
Почва	Тёмная, рыхлая; много живых организмов
Песок	Крупные зёрна; вода проходит быстро
Глина	Мелкие частицы; липкая и плотная
Скальные породы	Твёрдые; мало воздуха и жизни

Сравните, чем отличаются слои по цвету, плотности и тому, как они ведут себя с водой и воздухом.

С глубиной обычно уменьшается количество живых организмов: жизнь плохо переносит недостаток воздуха, воды нужного типа и подходящую рыхлость.

Подземные воды



- Дождевая и талая вода просачивается вниз через почву и породы. На своём пути она заполняет пустоты и трещины. Так образуются грунтовые воды, которые движутся очень медленно.
- Из подземных вод питаются источники, колодцы и некоторые реки. Поэтому состояние водоносных слоёв важно: загрязнение или истощение могут быстро сказаться на доступности воды.

Где вода накапливается лучше всего

Песок пропускает воду быстро, а глина часто тормозит её движение. В известняке и трещиноватых породах вода может собираться в больших объёмах.

Чем лучше слой проводит воду по пустотам или трещинам, тем выше вероятность найти источник или удобное место для колодца.

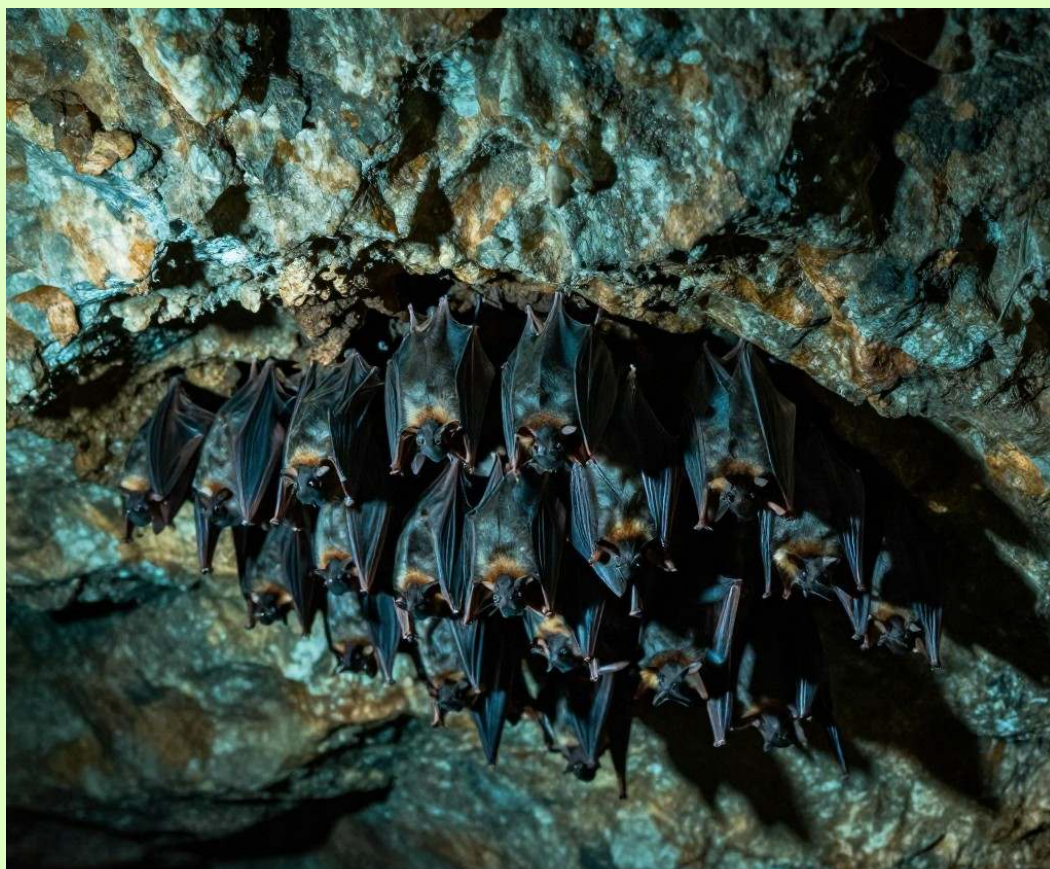


Обобщённые учебные характеристики водопроницаемости пород (качественно-сравнительная модель).

Третий этаж: пещеры и пустоты

- Пещеры чаще всего возникают в известняке: вода понемногу растворяет породу по трещинам. Этот процесс продолжается очень долго — тысячи и даже миллионы лет, постепенно расширяя проходы.
- Внутри пещер можно встретить сталактиты, сталкивающиеся с потолка, и сталагмиты, растущие снизу. Иногда там протекают подземные реки, двигая воду и переносимый ею материал.
- Свет в пещерах почти не проникает, поэтому условия для жизни отличаются от поверхности. Обычно температура меняется мало, ведь глубина защищает от быстрых изменений погоды и времени года.

Жизнь без света: кто осваивает пещеры



Летучие мыши: ночные навигаторы под землёй

Летучие мыши находят дорогу в полной темноте, ориентируясь по звукам. В пещерах они используют укрытия и стабильные условия для отдыха. Их присутствие заметно по скоплениям и «следам» активности на стенах и сводах.



Невидимые охотники: пауки и жуки

Пещерные пауки и жуки приспособились к жизни в темноте. У многих видов глаза развиты слабо, а окраска становится малозаметной. Они находят пищу, полагаясь на чувствительность к прикосновениям и колебаниям воздуха.

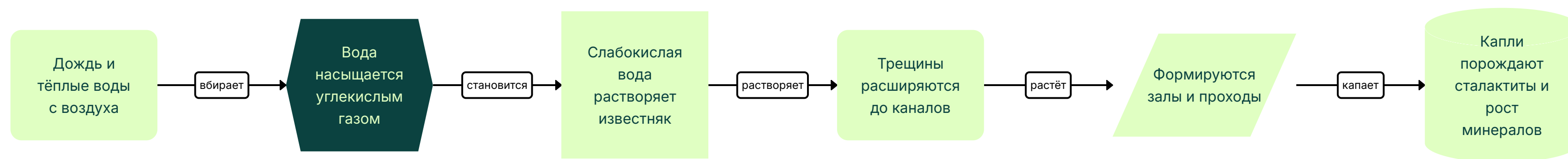


Слепые рыбы: жизнь рядом с подземными водами

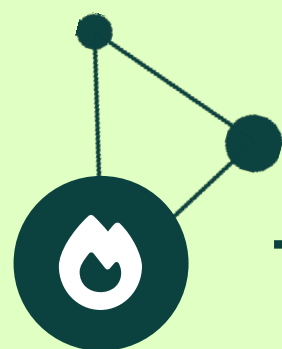
Иногда в подземных водоёмах встречаются редкие слепые рыбы. Им приходится выживать в среде, где почти нет света. Эти животные хорошо приспосабливаются к постоянным условиям: вода движется медленно, а температура остаётся ровной.

Как вода создаёт пещеру

Процесс растворения и расширения трещин в известняке с последующим ростом минералов из капель.

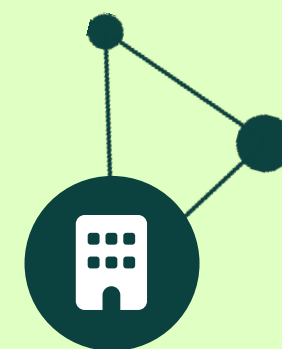


Четвёртый этаж: полезные ископаемые



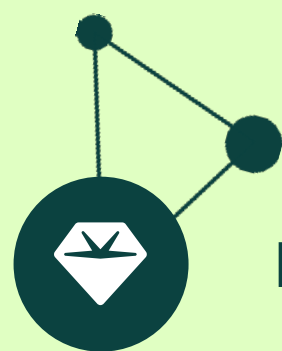
Топливо из недр

Уголь, нефть и газ дают энергию. Они нужны для отопления, работы заводов и транспорта, потому что в них заключена запасённая энергия древних процессов.



Материалы для строительства

Песок, глина и известняк используют в производстве кирпича, бетона и других строительных материалов. Из них делают покрытия, растворы и основу для дорог.



Металлы и руды

Железная руда и медь позволяют получать металлы для деталей, проводов и механизмов. Золото ценят в промышленности и используют как драгоценный металл.



Откуда берутся разные виды

Часть ископаемых образовалась из остатков древних организмов, а часть — из магмы и осадков. Поэтому состав и свойства у разных ресурсов заметно отличаются.

Что добывают из недр

В повседневной жизни особенно важны песок, глина и известняк для стройки, а также уголь, нефть, газ и железная руда для энергии и производства.

Разные группы ископаемых отвечают за разные потребности: строительству, металлам, топливу и химическим продуктам. Поэтому полезные ресурсы дополняют друг друга.



Обобщённая школьная классификация групп полезных ископаемых (без привязки к конкретным цифрам по добыче).

Глубина и условия под землёй

Место	Свет	Влажность/среда	Давление и температура
Поверхность	Много света	Открытая среда	Перепады температуры заметны
Почва	Темнее	Влажнее	Почти без сильного давления
Глубокие породы	Свет отсутствует	Стабильная среда	Давление выше, температура растёт (в шахтах)

Сравните, как меняются свет, влажность, давление и температура по мере углубления. Ключевой вывод: чем глубже, тем сложнее условия и меньше света.

На поверхности организмам легче жить из-за света и мягких колебаний погоды. В глубоких породах темно и давление выше, поэтому условия становятся более «жёсткими».



Учебное обобщение физических условий: свет, влажность и влияние глубины.

Почему подземный мир важен человеку

Почва поддерживает рост растений: именно в ней работают черви, грибки и бактерии, создавая плодородие. Урожай напрямую зависит от того, насколько бережно обращаются с верхним слоем земли.

Грунт и породы влияют на строительство: от их состава зависит, как стоит фундамент, как устроены дороги и насколько устойчивы здания. Инженеры изучают слои, чтобы уменьшить риски просадок.

Подземные воды дают питьевую воду, а полезные ископаемые — энергию и сырьё. Кроме того, слои под землёй сохраняют следы древней природы, помогая учёным восстанавливать прошлое Земли.

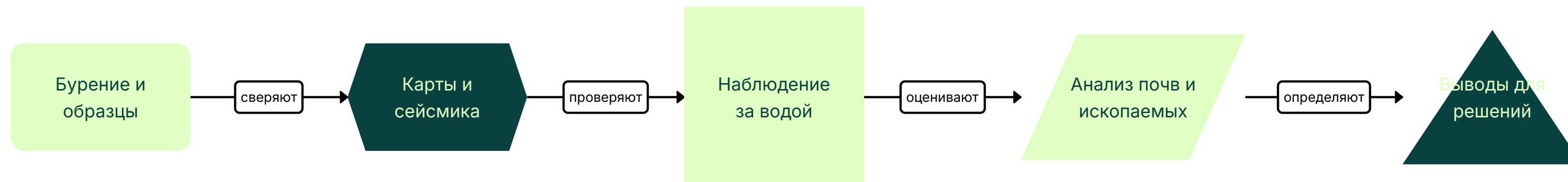
Опасности подземных этажей



- Карстовые провалы и обвалы в шахтах возникают, когда пустоты под землёй неожиданно увеличиваются или разрушаются. Такие изменения связаны со строением пород и состоянием почвы, особенно при долгих осадках.
- Ещё одна проблема — загрязнение грунтовых вод: вредные вещества могут попадать в трещины и распространяться. Вырубка лесов ухудшает защиту почвы, усиливая размыв и нарушая подземные системы.

Как люди изучают подземелье

Комплекс методов позволяет понять состав пород, положение воды и возможные риски без полного раскопа.





Главные этажи подземного царства

Под землёй последовательно расположены почва, грунты, подземные воды, пещеры и глубокие породы с полезными ископаемыми. У каждого «этажа» свои обитатели, ресурсы и опасности. Понимание подземного мира помогает беречь почву, воду и природные богатства.