



# Биогеоценоз: ключевой уровень организации ЖИЗНИ

Естественный комплекс живых организмов и среды на определённом участке земли.



# Истоки понятия биогеоценоза

В. Н. Сукачев ввёл термин в 1942 году, расширив понимание природных комплексов за счёт единства биоты и среды. Это дало основу для интеграции биологических и географических наук при изучении природы.





# Структура биогеоценоза

## Абиотические компоненты

В структуру входят почва, вода и климат — главные факторы, формирующие физико-химическую среду жизни. Эти элементы задают основу для биологических процессов и взаимодействий.

## Биотические компоненты

Растения, животные и микроорганизмы образуют ярусы и функциональные группы, взаимодействующие между собой и с абиотической средой для поддержания целостности и устойчивости.

# Основные признаки биогеоценоза

**1** Чёткие природные границы выделяют территорию комплекса, например, границы лесной полосы или берегозону водоёма. Это ограничивает внешние воздействия и определяет структуру сообщества.

**2** Пространственная однородность внутри территории обеспечивает стабильность и равномерность экологических условий, важную для функционирования биогеоценоза.

**3** Круговорот веществ и энергии поддерживается непрерывным обменом между живыми организмами и неживой средой, обеспечивая баланс и жизнеспособность.

**4** Совместное обитание разнообразных видов формирует сложные сети взаимодействий, укрепляющие взаимную поддержку и адаптацию к изменениям.

# Сравнение биогеоценоза и экосистемы

1

Экосистема — более широкое понятие, включая живые организмы и среду, способствующее обмену веществ, но без строгих природных границ.

2

Биогеоценоз отличается однородностью природных условий и функционированием в чётко ограниченной территории с устойчивыми взаимодействиями всех компонентов.

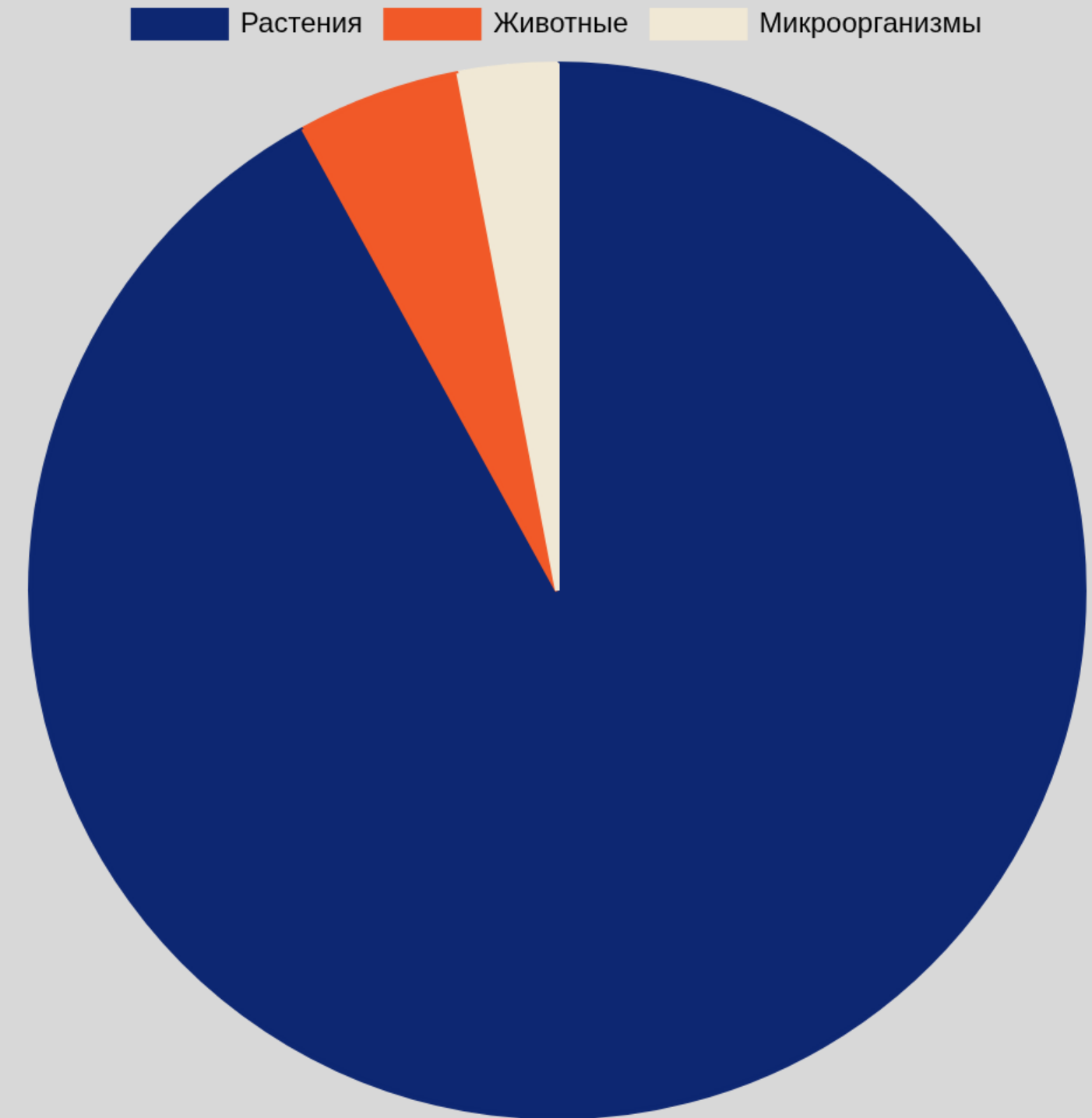
3

В отличие от экосистемы, биогеоценоз опирается на естественные комплексы, тогда как экосистемы могут включать антропогенные элементы.

# Компоненты биогеоценоза: количественное соотношение

Большая часть биомассы приходится на растения, формирующие основу питания. Микроорганизмы играют ключевую роль в разложении и круговороте веществ.

Доминирование растений объясняет энергетическую базу биогеоценоза, а низкий процент животных и микроорганизмов подчёркивает поддерживающую функцию последних.



Данные из исследований Сукачёва В.Н., 1942; современная биогеоценология

# Циклы веществ: круговорот элементов

1

Круговорот углерода поддерживается фотосинтезом растений и дыхательными процессами живых организмов, обеспечивая обмен энергии и материала.

2

Азотный цикл включает фиксацию атмосферного азота растениями и микроорганизмами, а также процессы денитрификации, возвращающие азот в атмосферу.

3

Водный цикл основан на осадках и испарении, поддерживая влажность среды; редуценты разлагают органику, возвращая минералы в почву и воду.

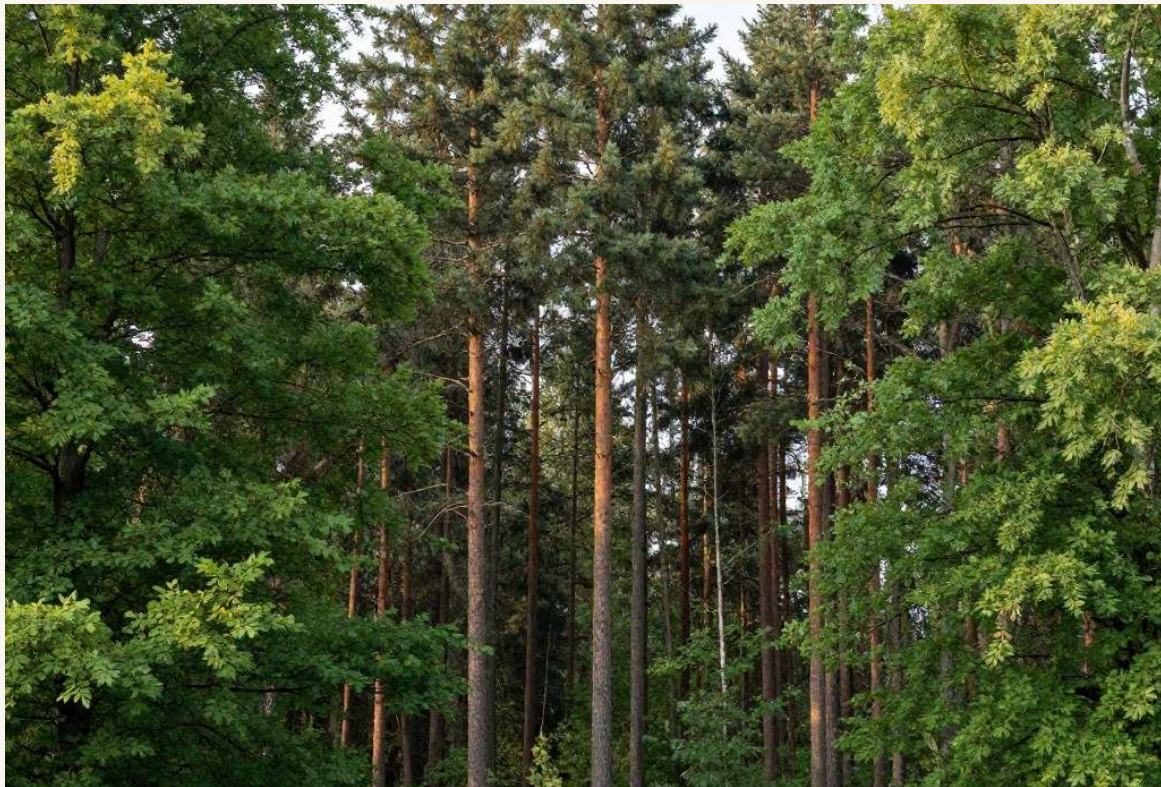
# Трофические уровни биогеоценоза

Таблица иллюстрирует функциональное разделение на уровни питания с примерами организмов в различных биогеоценозах, показывая специфику каждого из них.

Функциональное разделение на трофические уровни способствует эффективному обмену веществ и поддержанию устойчивости биогеоценоза.

| Трофический уровень   | Лес             | Луг             | Озеро           |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Продуценты            | Ель, сосна      | Травы, клевер   | Водоросли       |
| Консументы I порядка  | Олень, кузнечик | Зайцы, муравьи  | Плотва, рачки   |
| Консументы II порядка | Волк, ястреб    | Лиса, ястреб    | Щука, цапля     |
| Редуценты             | Грибы, бактерии | Грибы, бактерии | Грибы, бактерии |

# Пример: лесной биогеоценоз



## Древесный ярус леса

Высокие деревья, такие как ель, сосна и дуб, формируют верхний ярус, обеспечивая тень и защищая нижележащие уровни от ветров и осадков. Они играют роль основных продуцентов и среды обитания.



## Подлесок и травяной слой

Подлесок представлен кустарниками, например, рябиной и можжевельником, а нижний травянистый ярус включает разнообразные травы и мхи, обеспечивая пищу и убежище мелким животным.



## Животный мир и почвенные условия

В лесу обитают кабаны, белки, лисы и птицы, взаимосвязанные с растительностью. Почва — дерново-подзолистая, кислая с гумусовым горизонтом, поддерживающая биологическую активность и круговорот веществ.

# Пищевые связи и саморегуляция биогеоценоза

Основные потоки энергии и веществ в биогеоценозе

# Принципы устойчивости биогеоценозов

1

Высокое видовое разнообразие обеспечивает гибкость системы, позволяя быстро адаптироваться к изменениям окружающей среды и снижая риск разрушения экосистемы под воздействием стресса.

2

Саморегуляция в биогеоценозах достигается через сбалансированное соотношение процессов продуктивности и редукции, что поддерживает постоянство круговорота веществ и энергетических потоков.

3

Механизмы обратной связи между компонентами экосистемы способствуют оперативному исправлению нарушений, сохраняя функциональную целостность комплекса живых и неживых элементов.

4

Сложная пространственная и трофическая структура биогеоценоза создаёт условия для устойчивого взаимодействия видов и стабилизации экологических процессов в различных условиях.

# Факторы, влияющие на биогеоценоз

Природные факторы, такие как климат, интенсивность освещения, состав почвы и гидротермические режимы, определяют жизненные условия и влияют на продуктивность и биосостав биоценоза.



Антропогенное воздействие проявляется в вырубке лесов, сельскохозяйственной эксплуатации и загрязнении, что заметно изменяет структуру биогеоценоза и снижает его устойчивость.

# Нарушения и восстановление биогеоценоза



## Пожары и их влияние на экосистемы

Пожары способны уничтожать растительный покров и животных, разрушая структуру биогеоценоза. Однако после пожара начинается процесс первичной сукцессии, позволяющей восстановить биоразнообразие и структуру экосистемы.



## Эрозия почвы как фактор деградации

Интенсивная эрозия приводит к потере плодородного слоя почвы, снижая возможности для восстановления растительности. Для реабилитации необходимы меры по стабилизации почвы и восстановлению круговорота веществ.



## Влияние инвазивных видов на местное биоразнообразие

Инвазивные виды конкурируют с местными организмами, нарушая экологический баланс. Реинтродукция исчезнувших видов и контроль над агрессорами помогают вернуть экосистеме прежнюю устойчивость.

# Основные типы биогеоценозов России

| Тип биогеоценоза | Климат                      | Растения               | Животные                  | Почвы                      |
|------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Леса             | Умеренно-континентальный    | Хвойные и лиственные   | Кабан, лисица, белка      | Подзолистые                |
| Тундры           | Холодный с морозными зимами | Кустарнички, лишайники | Северный олень, песец     | Тундровые, вечная мерзлота |
| Степи            | Континентальный, засушливый | Злаки, полынь          | Заяц, хищники             | Чернозёмы                  |
| Болота           | Влажный климат              | Осока, мхи             | Лоси, водоплавающие птицы | Торфяники                  |

Таблица отражает климат, типичные виды растений и животных, а также почвенные особенности четырёх основных природных зон России.

Разнообразие природных условий явно отражается в характере биогеоценозов, формируя уникальные адаптации видов и особенности почвообразования.

# Взаимное влияние человека и биогеоценоза

## Период освоения территорий

Интенсивная вырубка лесов и преобразование земель для сельского хозяйства приводили к нарушению первоначальных экосистем.

## Начало охраны природы

Создание заповедников и заказников способствовало сохранению редких видов и стабилизации биогеоценозов.

## Современные восстановительные проекты

Реализация программ лесовосстановления и восстановления болот помогает восстановить утраченные природные комплексы.

## Экологическая ответственность общества

Рост экологического сознания стимулирует внедрение устойчивых практик природопользования и сохранение биоразнообразия.

# Сукцессия: смена биогеоценозов



Первичная сукцессия развивается на новых или обнажённых субстратах, например, на лавовых полях или песчаных дюнах, где начинается формирование растительных сообществ с нуля.

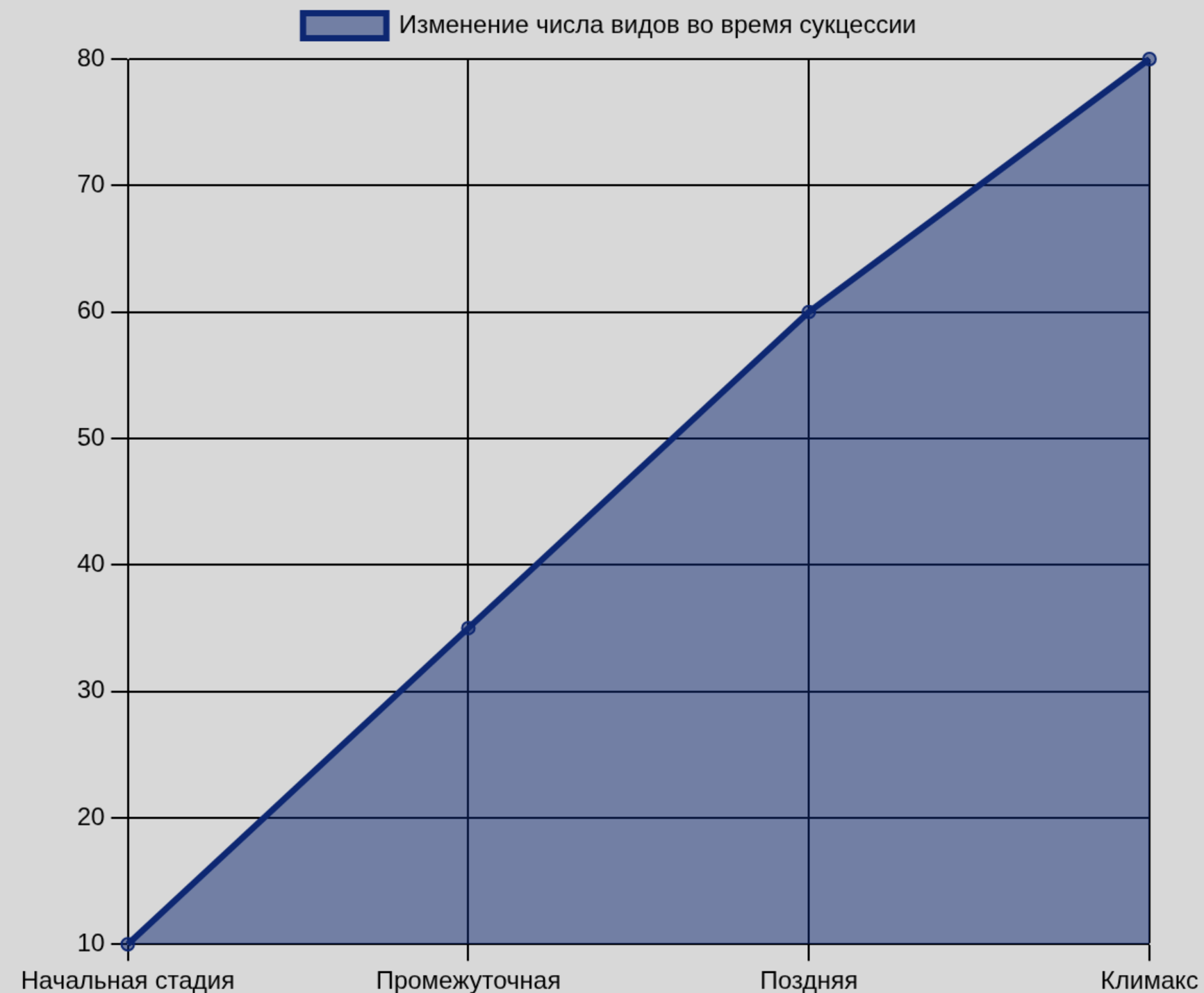
Вторичная сукцессия происходит после разрушения существующих экосистем, например, после пожара, когда прежний биогеоценоз постепенно восстанавливается и изменяется во времени.



# Рост видового разнообразия при сукцессии

Количество видов увеличивается за счёт постепенного обогащения сообщества новыми видами, улучшая устойчивость биогеоценоза.

Рост биоразнообразия отражает постепенное восстановление и усложнение экосистемы до устойчивого климаксного состояния.



Данные экологических исследований работы лесных экосистем, 2018

# Роль биогеоценоза в биосфере

1

Биогеоценозы выполняют функцию базовых единиц природы, обеспечивая непрерывный круговорот веществ и поддерживая тем самым жизнь на планете.

2

Они влияют на климатические процессы, регулируя газообмен и терморегуляцию на локальном и глобальном уровнях.

3

Нарушение биогеоценозов приводит к деградации среды обитания, снижению продуктивности и росту экологических рисков для живых организмов.

# Актуальные экологические проблемы биогеоценозов

1

Исчезновение видов снижает биологическое разнообразие и нарушает трофические связи, ухудшая функционирование экосистемы.

2

Фрагментация и деградация местообитаний приводят к изоляции популяций и снижению их выживаемости.

3

Антропогенное загрязнение, включая химические вещества и отходы, негативно влияет на здоровье всех компонентов биогеоценоза.

4

Изменения климата усиливают стрессовые факторы, ухудшая условия жизни и способствуя дальнейшему разрушению экосистем.

# Значение изучения биогеоценозов для устойчивого будущего

Глубокое понимание биогеоценозов помогает разрабатывать эффективные меры охраны природы, обеспечивая сохранение биоразнообразия и устойчивость природных систем для будущих поколений.