

Основные вопросы: сообщества и экологические системы

Взаимодействие организмов и среды создаёт устойчивые природные сообщества и системы.

Истоки концепции экосистем



В 1935 году А. Тенсли впервые ввёл термин «экосистема», объединив биоценоз и абиотические факторы. Позже учёные, включая В. Н. Сукачёва и Е. Одум, расширили понимание структуры и устойчивости природных систем.

Разнообразие биомов биосферы



Тропические леса — легкие планеты

Тропические леса содержат более половины видов земли, формируя густые, многослойные сообщества. Их климат влажный и тёплый, что поддерживает высокую продуктивность.



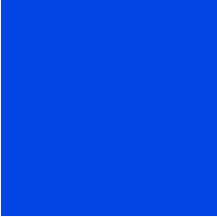
Степи и пустыни — экстремальные среды

Степи характеризуются умеренным климатом и травянистой растительностью, а пустыни — сухим климатом с минимальной флорой и фауной, адаптированной к жаре и засухе.



Океаны — дом для разнообразия

Морские экосистемы занимают 71% поверхности Земли, включая разнообразные формы жизни от микроскопических фитопланктонов до крупных млекопитающих.



Основные типы биотических взаимодействий

Конкуренция возникает при борьбе за ресурсы, например, между растениями за свет и питательные вещества на лугу.

Симбиоз, паразитизм и хищничество формируют сложные взаимосвязи, влияя на структуру и динамику сообществ.

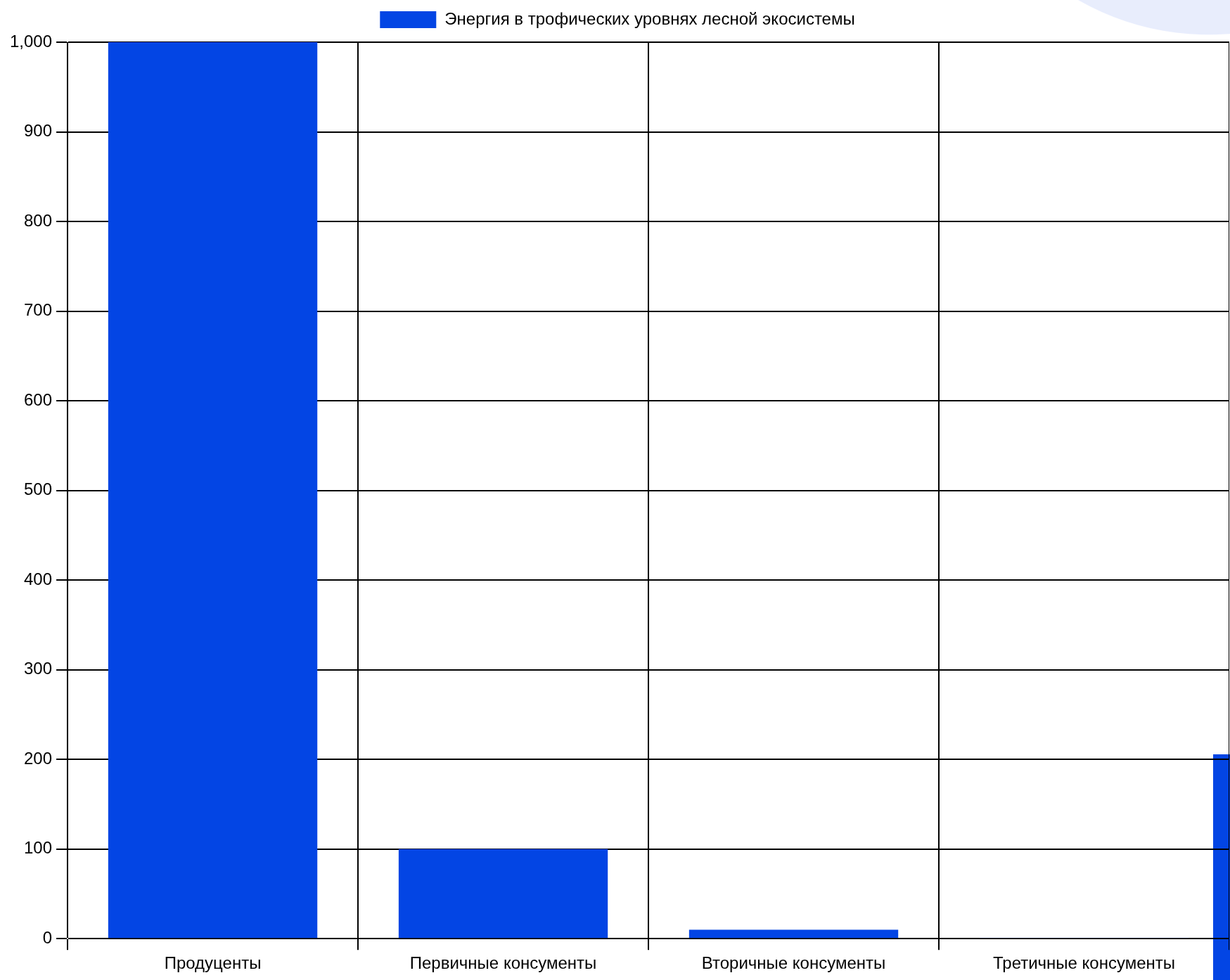




Потоки энергии в пищевых цепях

На каждом уровне энергия резко уменьшается, что ограничивает число организмов на высших ступенях.

Большие потери энергии объясняют сокращение численности хищников по сравнению с растительноядными.

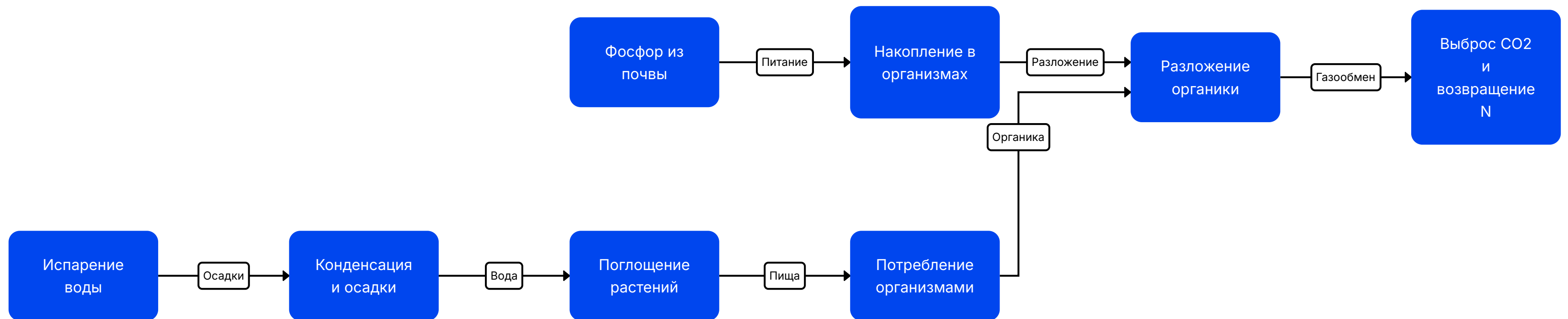


Одум, 2007; данные экосистемных исследований



Круговорот воды, углерода, азота и фосфора

Биогеохимические циклы в экосистемах



Факторы стабильности экосистем

Роль биоразнообразия

Разнообразие видов увеличивает адаптивность экосистем к внешним воздействиям, позволяя быстро восстанавливаться после пожаров и бурь. Высокое генетическое разнообразие снижает риски массовых заболеваний.



Обратные связи и регуляция

Обратные связи между видами и окружающей средой регулируют численность популяций и поддерживают равновесие. Нарушение таких механизмов может привести к разрушению структуры экосистемы.



Мир биоразнообразия

Разнообразие видов на территории России

Россия богата видами: свыше 12 500 растений и около 320 млекопитающих. Здесь встречаются редкие эндемики, формирующие уникальные экосистемы.

Значение биологического разнообразия

Биоразнообразие способствует устойчивости природы и её способности противостоять внешним стрессам, поддерживая здоровье экосистем и людей.





Сравнение пищевых цепей в разных биотопах

Таблица иллюстрирует типичные звенья пищевых цепей для леса, пруда и степи, показывая длину и разветвлённость.

Длина пищевых цепей зависит от экосистемных условий, что отражает их устойчивость и продуктивность.

Биотоп	Пищевые звенья
Лес	Дуб — гусеница — синица — ястреб
Пруд	Водоросль — дафния — карась — щука
Степь	Ковыль — кузнечик — жаворонок — лисица

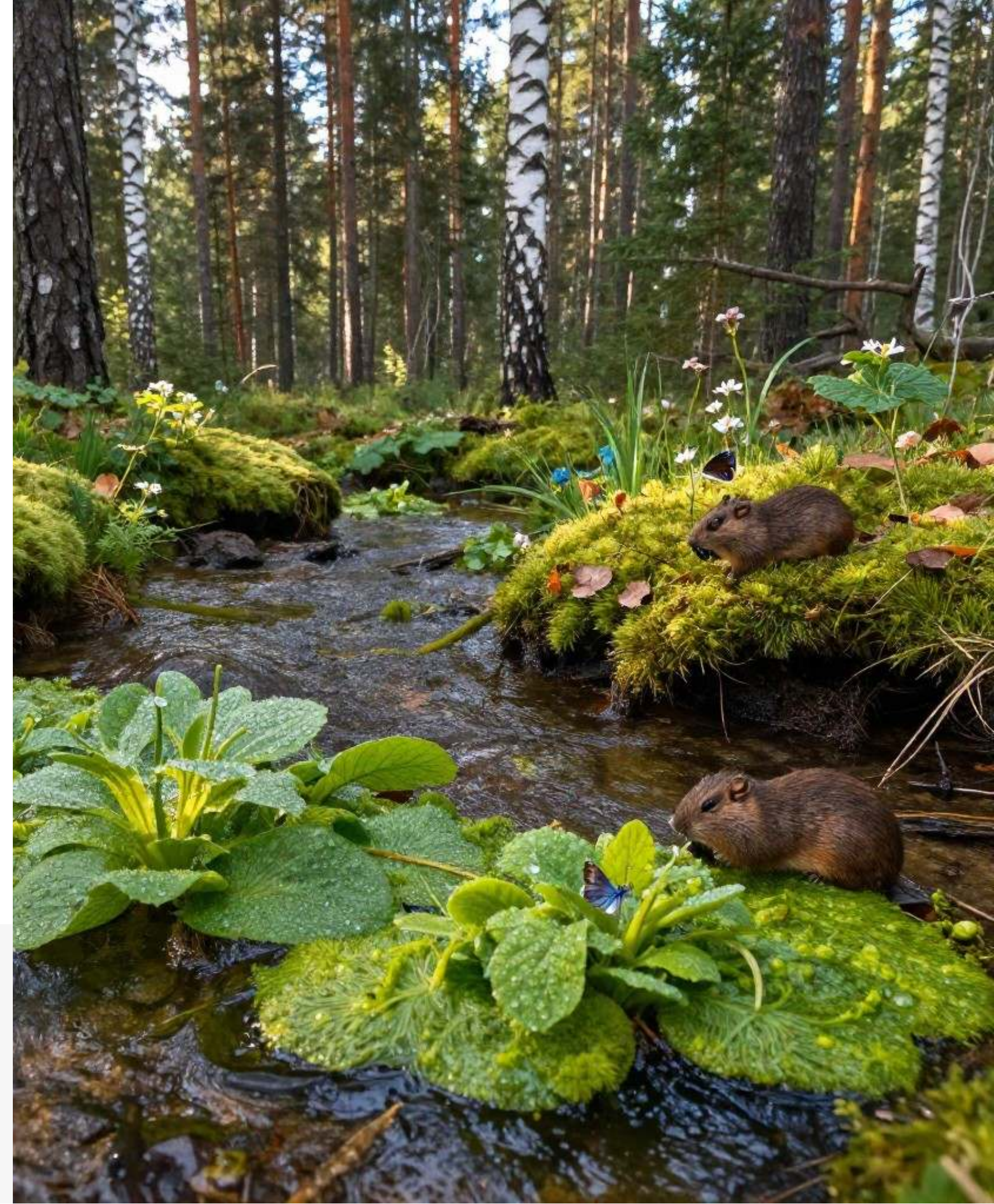
Роли ключевых компонентов экосистем

01

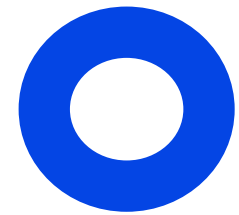
Продуценты преобразуют солнечную энергию в пищу, создавая основу пищевых сетей и поддерживая жизнь на планете.

02

Консументы питаются производителями и друг другом, а редуценты завершают цикл, возвращая минеральные вещества в почву и воздух.



Биоценозы: примеры и особенности



Биоценоз представляет собой группу организмов разных видов, взаимосвязанных между собой и окружающей средой, образующих устойчивое сообщество на определённой территории.



Каждый биоценоз обладает уникальным видовым составом и структурой, влияющей на стабильность и динамику экосистемы в целом.



Примером служит лесной биоценоз, включающий дубы, разнообразных животных и грибы, образующих сложные пищевые сети и экологические взаимодействия.

Экосистемные услуги и их роль для человека



Производство кислорода и органических веществ

Экосистемы обеспечивают фотосинтез, выступая источником кислорода и биомассы, необходимых для жизни человека и животных.



Опыление сельскохозяйственных культур

Насекомые-опылители способствуют плодоношению растений, что напрямую влияет на урожай и продовольственную безопасность.



Регуляция климата и очистка воздуха

Растения и почвы уменьшают концентрацию парниковых газов, а леса регулируют температуру и влажность, поддерживая комфортные условия на планете.



Очистка воды и предотвращение эрозии почв

Экосистемы фильтруют загрязнения, восстанавливают водные ресурсы, а растительный покров предохраняет почву от разрушения и деградации.

Инвазивные виды и угроза сообществам

01

Инвазивные виды, как борщевик Сосновского, вытесняют местные растения, нарушая равновесие экосистем и снижая видовое разнообразие на значительных территориях.

02

Экономический ущерб от инвазивных организмов в мире достигает триллионов долларов, что требует создания эффективных программ мониторинга и контроля таких видов.

Влияние человека на экосистемы

1.

Промышленное загрязнение воздуха и воды приводит к ухудшению качества среды обитания и замедлению природных процессов восстановления.

2.

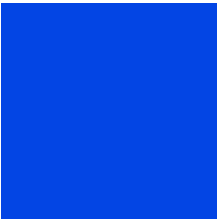
Вырубка лесов и распашка земель уменьшают площадь естественных местообитаний, вызывая фрагментацию и потерю биологического разнообразия.

3.

Использование новых технологий изменяет круговорот веществ и способствует миграции видов в непривычные экосистемы, создавая дисбаланс.

4.

По оценкам ООН, более 60% экосистем испытывают давление человека, что требует срочных мер по их охране и восстановлению.



Методы восстановления разрушенных экосистем

01

Применение естественной сукцессии позволяет экосистемам самостоятельно восстанавливаться после нарушений без интенсивного вмешательства человека.

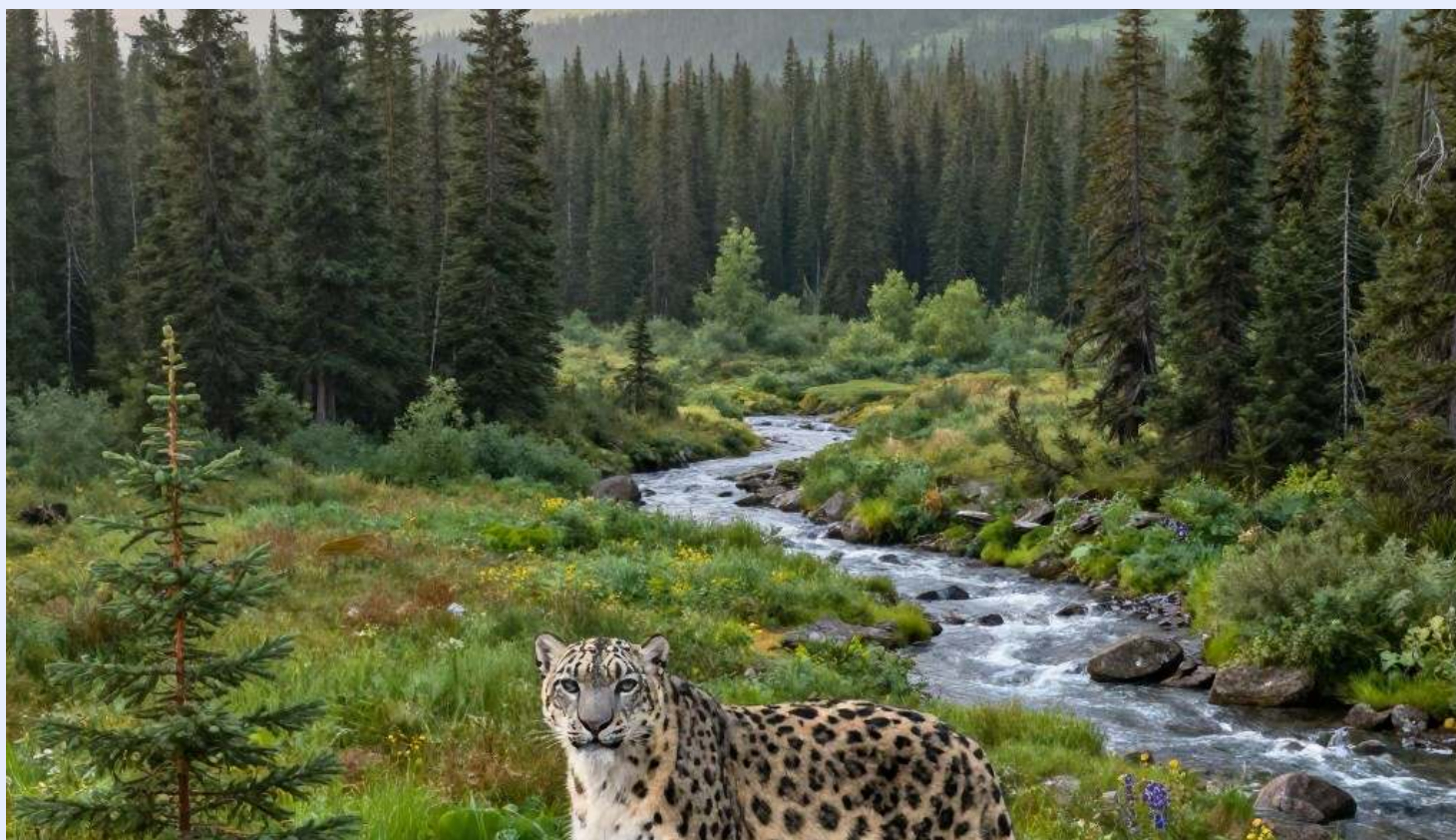
02

Активные методы включают посадку лесов, рекультивацию нарушенных земель и очистку водоёмов с целью ускорения процессов восстановления.

03

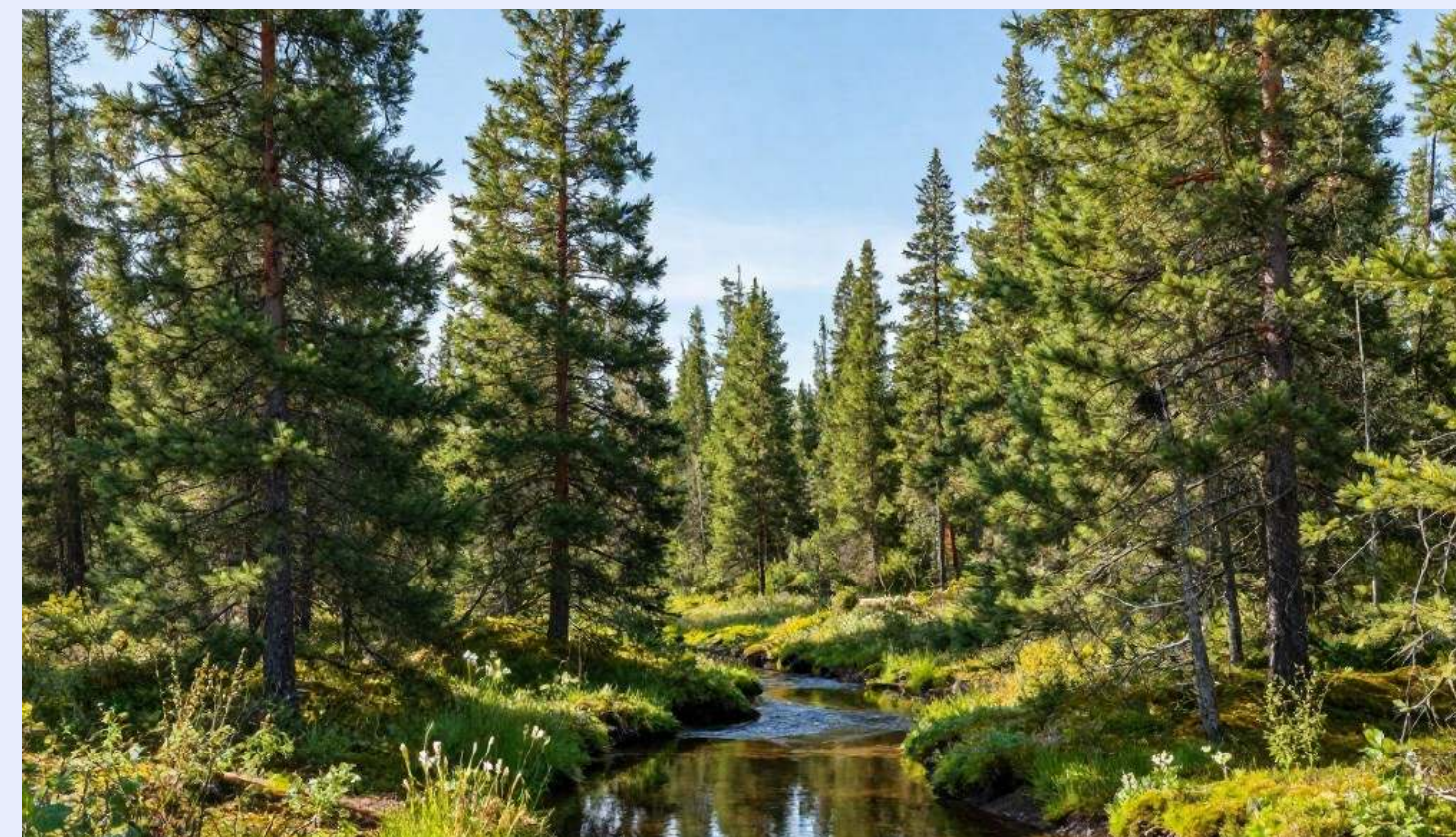
Крупные проекты, такие как «Зелёная стена» в Китае, демонстрируют эффективность комплексных мер и долгосрочного контроля за состоянием экосистем.

Охраняемые территории и их значение



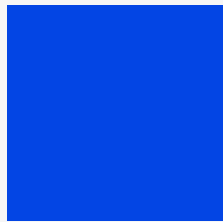
Заповедник Кроноцкий — хранитель уникальной природы Камчатки

Кроноцкий заповедник сохраняет редкие экосистемы, включая популяции снежного барса и многочисленных эндемичных видов. Здесь ведутся научные исследования и проекты по экопросвещению.



Национальные парки России: баланс исследований и сохранения

Места вроде Висимского национального парка охраняют леса и чернозём, способствуют сохранению биоразнообразия и предоставляют возможности для экологического туризма и образования.



Влияние климатических изменений на экосистемы

Глобальное потепление меняет режим осадков и вызывает сокращение ареалов северных видов, приводя к гибели популяций в условиях изменяющейся среды.

Средняя температура на планете в 2023 году превысила доиндустриальный уровень на $1,2^{\circ}\text{C}$, оказывая значительное влияние на все процессы в экосистемах и вызывая глобальные изменения.



Международные программы и конвенции

Конвенция о биологическом разнообразии (1992)

Установлена международная правовая основа для сохранения биоразнообразия и устойчивого развития всех стран-участниц.

Программы ПРООН и ЮНЕП

Реализуют проекты по охране окружающей среды, укреплению потенциала стран в управлении природой и поддержке устойчивого использования ресурсов.

Парижское соглашение по климату (2015)

Цель – ограничить глобальный рост температуры, стимулировать сокращение выбросов парниковых газов и адаптацию экосистем к изменениям климата.

Современное международное сотрудничество

Обмен знаниями и технологиями, совместные исследования и координация усилий способствуют более эффективной защите экосистем и сохранению биоразнообразия.

Вовлечение молодёжи в решение экологических задач

Образовательные инициативы и проекты

Школьные экоклубы и мониторинговые программы помогают учащимся приобретать знания и практические навыки в области охраны природы и устойчивого развития.

Волонтёрство и социальная активность

Волонтёрские движения, такие как «Зелёная школа» и «Чистая страна», объединяют молодёжь в активных действиях по посадке деревьев, уборке территорий и переработке отходов.





Значение экосистемного подхода: выводы и перспективы

Экосистемы — фундамент жизни на планете, требующий совместных усилий науки и общества для сохранения их сложности и устойчивости в условиях современных вызовов и изменений.

