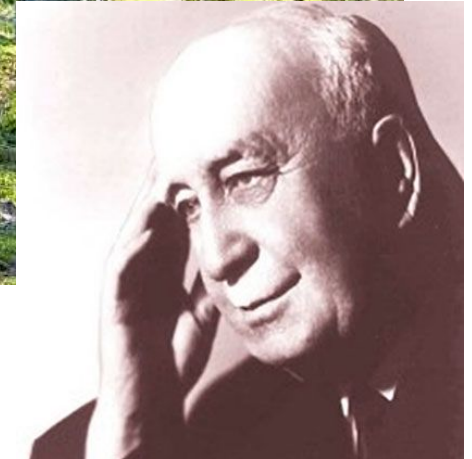


ИНДИКАЦИОННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ЛЕСАХ

- Леса - сложный тип растительности, в котором **эдификаторная** роль принадлежит **деревьям**.
- С самого возникновения наук о лесе - лесоведения, лесной типологии - их основоположник **Георгий Федорович Морозов** подчеркивал взаимосвязь и взаимообусловленность лесного фитоценоза и среды, раскрывал их динамическое единство. Рассматривая лес как явление биологическое, географическое, социальное и историческое, Г.Ф. Морозов сформулировал понятие о типе леса, которое потом было развито и уточнено в работах **Владимира Николаевича Сукачева**.



Биогеоценоз и биогеоценология



Владимир Николаевич Сукачѐв (26 мая (7 июня) 1880, село Александровка Харьковской губернии — 9 февраля 1967, Москва) — российский, советский геоботаник, лесовод, географ, член-корреспондент Российской академии наук (1920; с 1925 года — Академии наук СССР) и действительный член Академии наук СССР (1943), Герой Социалистического Труда (1965).

Ввёл в науку понятие «биогеоценоз» (1942).
Основоположник науки биогеоценологии.

Понятие о биогеоценозе и биогеоценологии

Биогеоценоз - это совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий), имеющая особую специфику взаимодействий этих слагающих ее компонентов и определенный тип обмена веществ и энергией: между собой и с другими явлениями природы и представляющая собой внутреннее противоречивое единство, находящееся в постоянном движении и развитии ...

В.Н.Сукачев (1964: 23)

Понятие о биогеоценозе

- биогеоценоз должен быть однородным по всем параметрам: живого и неживого вещества: растительности, животному миру, почвенному населению, рельефу, почвообразующей породе, свойствам почвы, глубине и режимам грунтовых вод;
- каждому биогеоценозу присуще наличие особого, только ему присущего типа обмена веществ и энергии,
- всем компонентам биогеоценоза свойственно единство жизни и ее среды, т.е. особенности и закономерности жизнедеятельности биогеоценоза определяются средой его обитания, таким образом, биогеоценоз представляет собой географическое понятие.

Понятие о биогеоценозе

- - быть однородным по своей истории;
- - быть достаточно долговременным сложившимся образованием;
- - ясно отличаться по растительности от соседних биогеоценозов и эти отличия должны быть закономерными и экологически объяснимыми.

Понятие о биогеоценозе

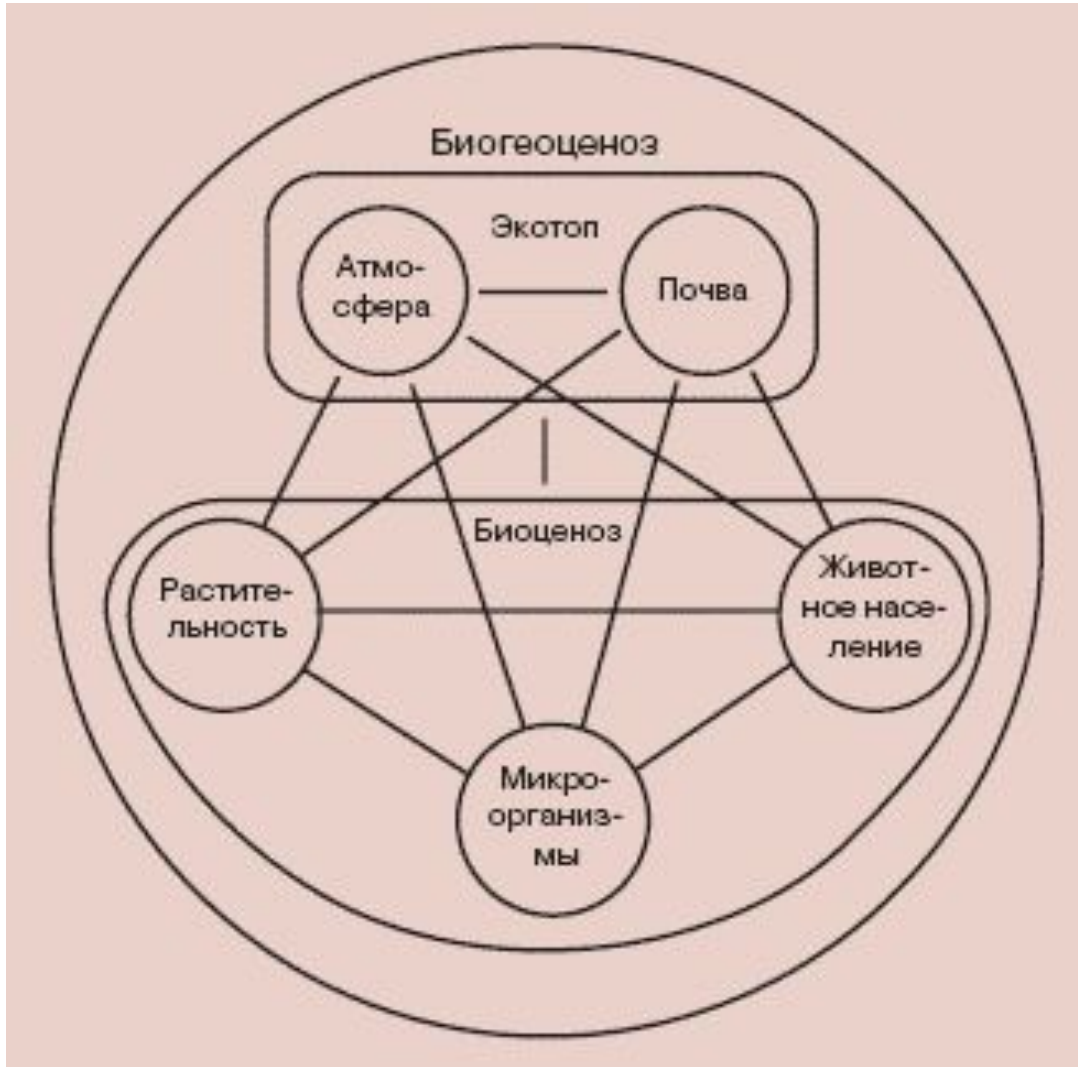
Биогеоценоз – это вся совокупность видов и вся совокупность компонентов неживой природы, определяющих существование данной экосистемы с учетом неизбежного *антропогенного воздействия*



Понятие о биогеоценозе и биогеоценологии

- **Область знаний о биогеоценозах называется биогеоценологией.**
- **Объектом изучения биогеоценологии является биогеоценоз .**
- **Предмет изучения биогеоценологии – взаимодействия компонентов биогеоценозов между собой и общие законы, управляющие этими взаимодействиями.**

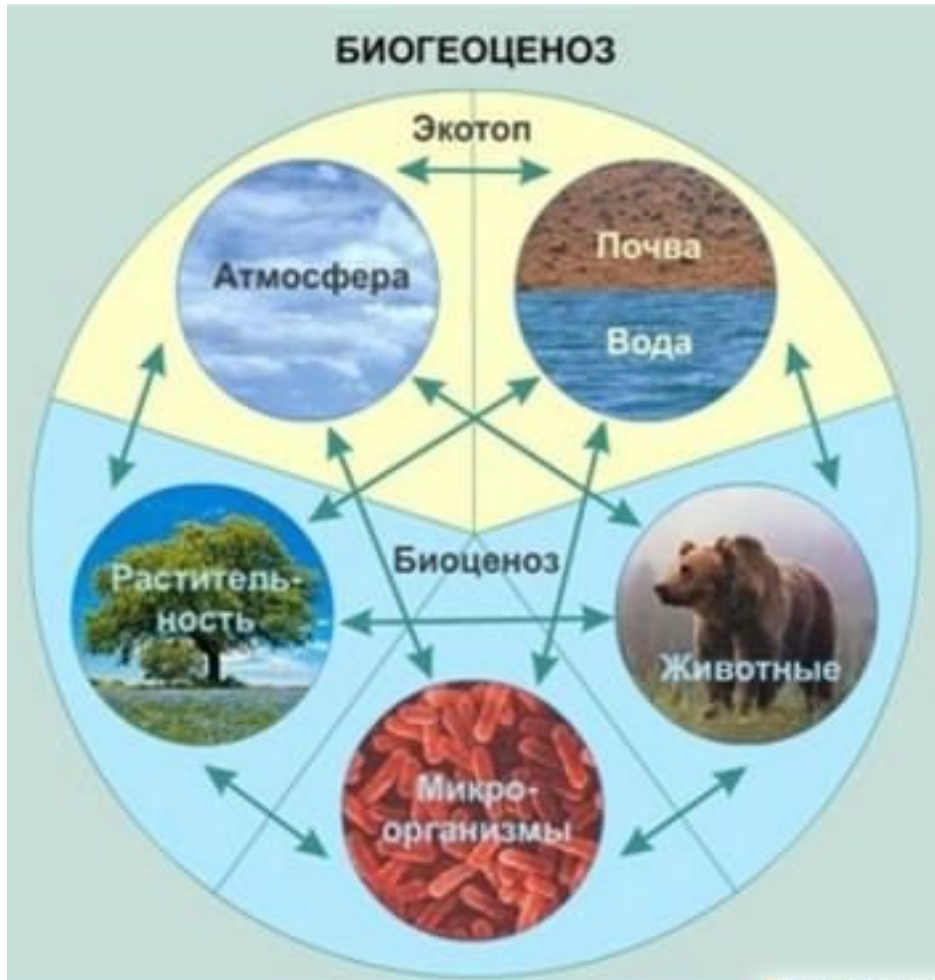
Компонентный состав биогеоценозов



- **Биоценоз, или биологическое сообщество** – совокупность совместно обитающих трех компонентов: *растительности* (фитоценоз), *животных* (зооценоз) и *микроорганизмов* (микробоценоз).

Схема биогеоценоза по В.Н. Сукачеву (1945, 1964).

Компонентный состав биогеоценозов



Лесной биогеоценоз

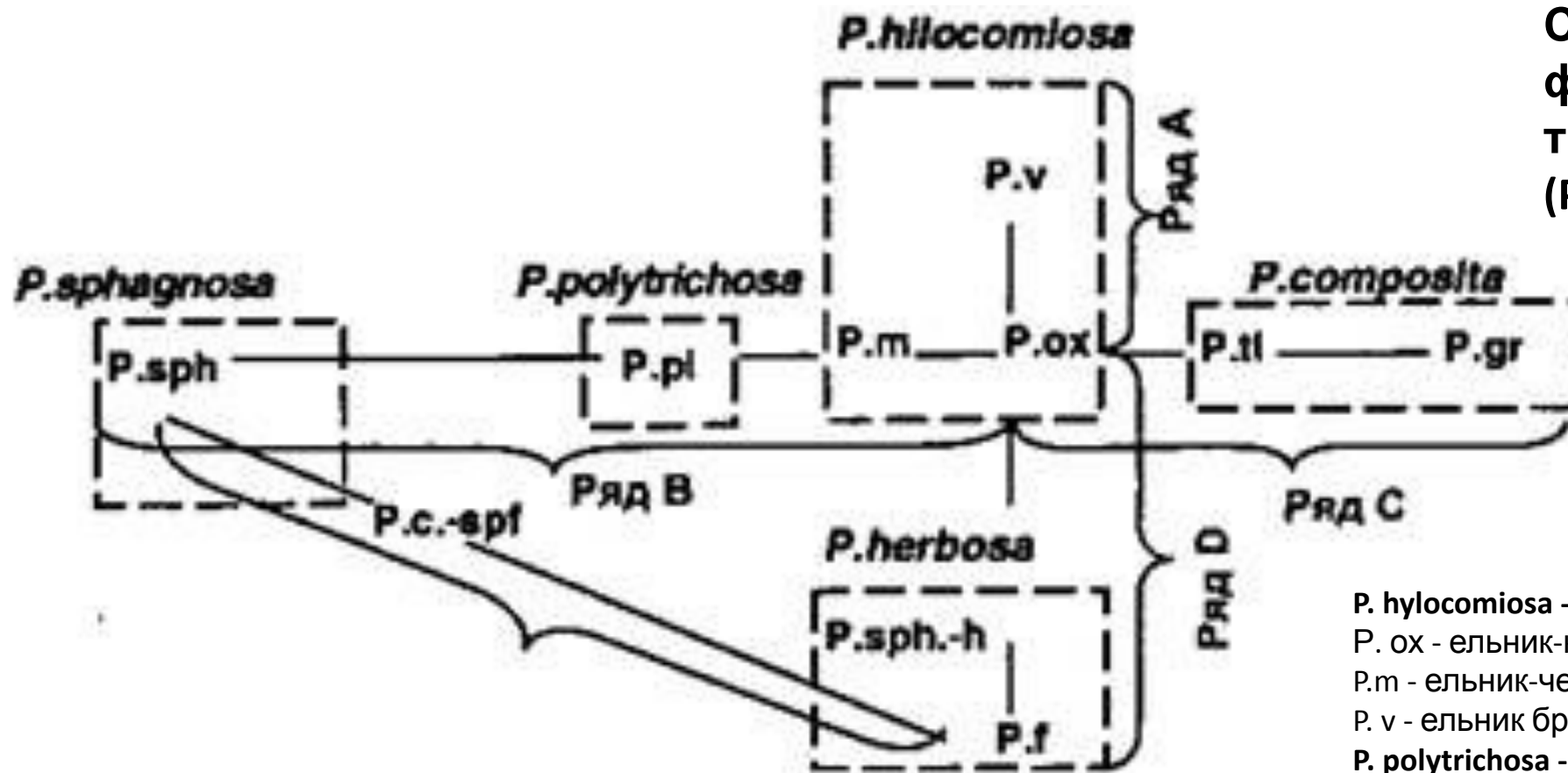


- В. Н. Сукачев тип леса - тип лесного биогеоценоза.
- Тип лесного биогеоценоза: ... «объединение участков леса, однородных по составу древесных пород, по другим ярусам растительного покрова и фауне, микробному населению, климатическим, почвенным и гидрологическим условиям, по взаимоотношениям между растениями и средой, внутрибиогеоценотическому обмену веществом и энергией, по восстановительным процессам и направлениям смены в НИХ».

Типология лесов В. Н. Сукачева

- Тип леса - наименьшая естественноисторическая единица классификации лесов.
- Тип леса устанавливается по наличию определенных преобладающих видов, в том числе **видов-эдификаторов**, строителей фитоценоза, обуславливающих создание специфической фитосреды.
- Тип леса характеризуется определенным составом и строением древостоя, особенностями возобновления древесных пород, наличием или отсутствием подлеска, особенностями травяно-кустарничкового и мохового покровов, спецификой почвенных условий, определенным типом обмена веществом и энергией.
- В. Н. Сукачев разделял леса **на коренные и производные**. Формации коренных лесов (еловых, сосновых, дубовых и т. д.), существование которых обусловлено климатическими и эдафическими факторами, долговременны, а производных (березовых, осиновых) - кратковременны. Их образование связано с деятельностью человека (рубки, пожары) или с необычными катастрофическими природными явлениями - сплошным ветровалом, нападением вредителей. Иногда возникают устойчиво-производные типы леса когда производное сообщество существует несколько поколений или вообще остается на данном месте, например дубовый лес после выборки ели в сложном дубоельнике.

**Схема эдафо-
фитоценологических рядов
ТИПОВ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ
(Piceeta) (по В.Н.Сукачеву)**



На осях координат соответственно рядам:

- А - увеличение сухости почвы при некотором обеднении питательными элементами;
- В - увеличение застойного увлажнения и ухудшение аэрации почв;
- С - увеличение богатства почв и улучшение аэрации;
- Д - увеличение увлажнения проточной водой;
- Е - переходное увлажнение от застойного к проточному, - размещены группы типов леса.

***P. hylacomiosa* - ельники-зеленомошники:**

P. ox - ельник-кисличник (*Piceetum oxalidosum*);

P. m - ельник-черничник (*P. myrtillosum*);

P. v - ельник брусничник (*P. vaccinosum*).

***P. polytrichosa* - ельники-долгомошники:**

P. pi - ельник долгомошник (*P. polytrichosum*).

***P. sphagnosa* - сфагновые ельники:**

P. sph - ельник сфагновый (*P. sphagnosum*);

P. c-sph - ельник осоково-сфагновый (*P. cariososphagnosum*),

***P. herbosa* - травяные ельники:**

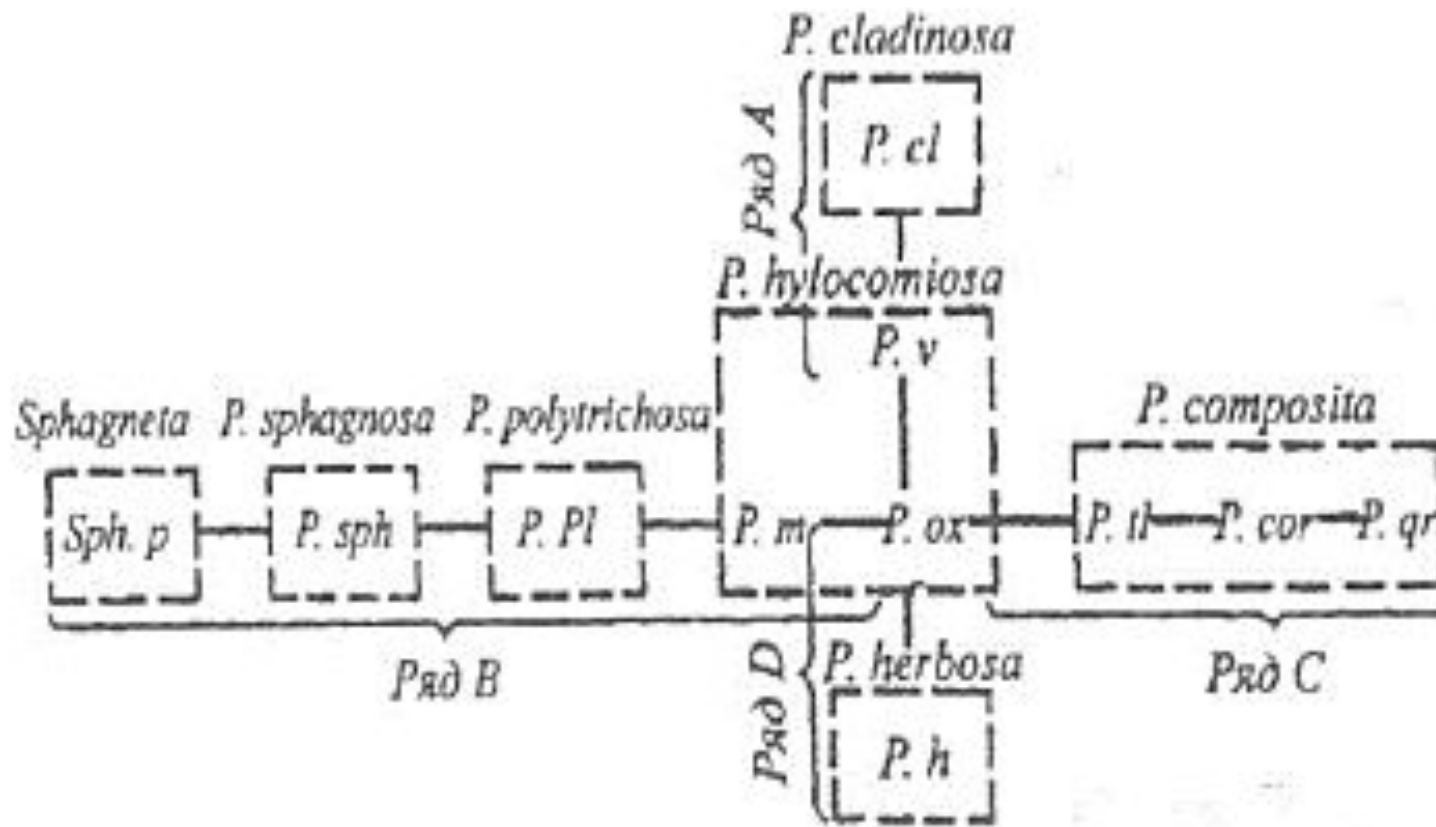
P. f - ельник приручьевой (*P. fontinale*);

P. sph-h - ельник сфагново-травяной (*P. sphagnoso-herbosum*).

***P. composita* - сложные ельники:**

P. ti - ельник типичный (*P. tiliaceum*);

Схема эдафо-фитоценологических рядов сосновых лесов (Pineta) (по В. Н. Сукачеву)



P. cladinososa - боры лишайниковые:

P.cl - бор лишайниковый (Pinetum Cladinosum).

P. hylocomiosa - боры зеленомошники:

P.v. - бор-брусничник (P. vaccinosum);

P. ox - бор-кисличник (P. oxalidosum);

P.m - бор-черничник (P. myrtillosum).

P. polytrichosa - сосняки долгомошники:

P.p - сосняк долгомошный (P. polytrichosum).

P. sphagnosa - сосняки сфагновые:

P.sph - сосняк сфагновый (P. sphagnosum).

P. sphagneta - сфагновое болото:

Sph.p - сфагновое болото с сосной (Sphagneta pinosa).

P. herbosa - густотравные боры:

P. h - бор травяной (P. uliginosa-herbosum).

P. composita - сложные боры:

P. tl - бор липовый (P. tiliosum);

P. cor - бор лещиновый (P. corylosum);

P. qr - бор дубовый (P. quercetosum).

На осях координат соответственно рядам:

- А - увеличение сухости почвы при некотором обеднении питательными элементами;
- В - увеличение застойного увлажнения и ухудшение аэрации почв;
- С - увеличение богатства почв и улучшение аэрации;
- D - увеличение увлажнения проточной водой;
- Е - переходное увлажнение от застойного к проточному, - размещены группы типов леса.

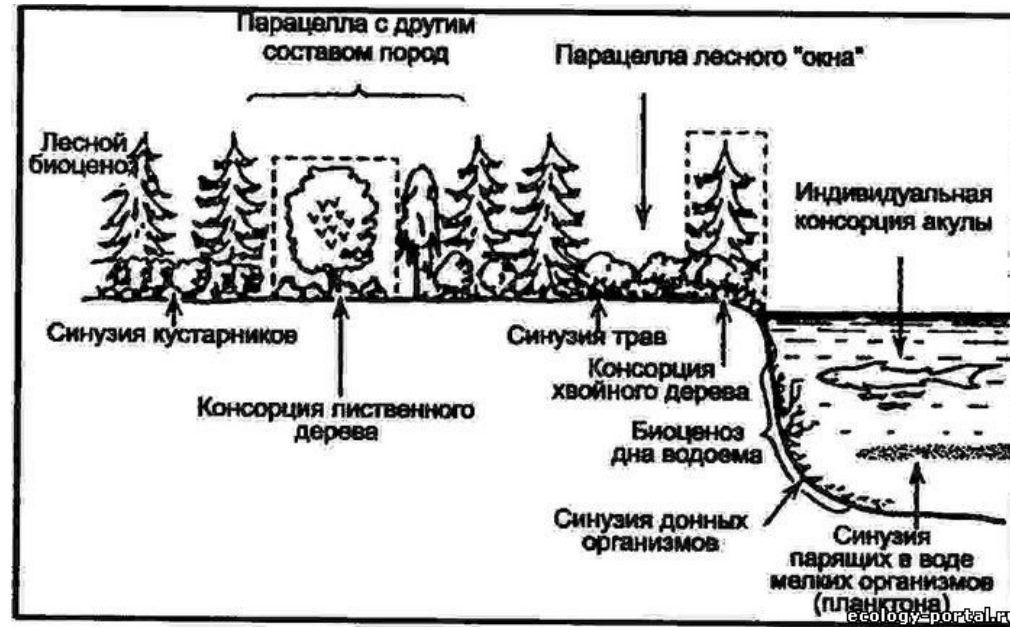


Парцелла биогеоценозическая: 1 — осиново-снытевая; 2 — елово-кисличная; 3 — лециновая; А — общий вид, Б — вид в плане.



- Н. В. Дылис (1978) ввел понятие о горизонтальной делимости биогеоценоза, парцеллярном сложении:
- «Биогеоценозическими парцеллами называются структурные части горизонтального расчленения биогеоценоза, отличающиеся друг от друга составом, структурой и свойствами компонентов, спецификой их связей и материально-энергетического обмена».
- Парцеллярность, пятнистость в строении леса резче выражена в естественных коренных лесах и меньше - в производных и искусственных насаждениях, возникших на местах лесосек, в полегающих полосах и др.
- Это естественный процесс развития лесного биогеоценоза, связанный с разновозрастностью древостоя - вывалом старых деревьев и различным направлением флуктуации и сукцессии на освободившихся местах - бугре и яме, выворота корневой системы дерева. Различают коренные парцеллы, остаток старовозрастного участка фитоценоза, производные парцеллы, возникшие на местах вывала деревьев, парцеллы основные-крупные и дополнительные - небольшие по размерам.

- При индикационных исследованиях нужно учитывать парцеллярное сложение леса и особенности направления внутри- и межпарцеллярных флуктуации и сукцессии.
- Коренная парцелла характеризует свойства изучаемого типа биогеоценоза, строение растительного компонента и соответствующие ему зрелые почвы данной зоны.
- В остальных парцеллах растительность может представлять одну из сукцессионных стадий, например развитие сфагновых мхов в яме вывала или образование малиновой парцеллы на месте «окна» при выпадении елей в древостое. Почвы не всегда будут отвечать растительности таких парцелл, так как в данном случае процесс современного почвообразования может быть затушеван недавним прошлым почвообразованием, происходившим под ненарушенным древостоем, т. е. необходимо учитывать сочетание в почвах современного и прошлого почвообразования.



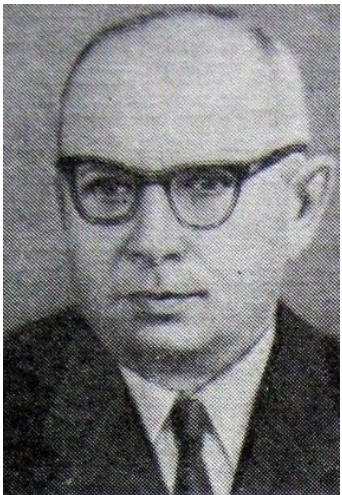
В биоценозе вертикальное распределение организмов обуславливает и определенную структуру в горизонтальном направлении. Расчлененность в горизонтальном направлении получила название мозаичности и свойственна практически всем фитоценозам. В их пределах выделяют следующие структурные единицы: микрогруппировки, микроценозы, микрофитоценозы, парцеллы и т. д. Данные микрогруппировки различаются видовым составом, количественным соотношением разных видов, сомкнутостью, продуктивностью и другими свойствами.

Обусловлена мозаичность такими причинами, как неоднородность микрорельефа почв, средообразующее влияние растений и их биологические особенности. Мозаичность может возникнуть как результат деятельности человека (выборочная рубка, кострища и др.) или животных (выбросы почвы и их последующее зарастание, образование муравейников, вытаптывание, стравливание травостоя копытными и т. д.), вывалов древостоя во время ураганов и т. д.

Под влиянием жизнедеятельности отдельных видов растений изменения среды создают фитогенную мозаичность. Например, она хорошо выражена в смешанных хвойно-широколиственных лесах. По сравнению с лиственными породами ель сильнее притеняет поверхность почвы, задерживает кронами больше дождевой влаги и снега. Опад ели разлагается медленнее, способствует оподзоливанию почвы. Отметим, что в геоботанике структурная часть фитоценоза получила название синузии.

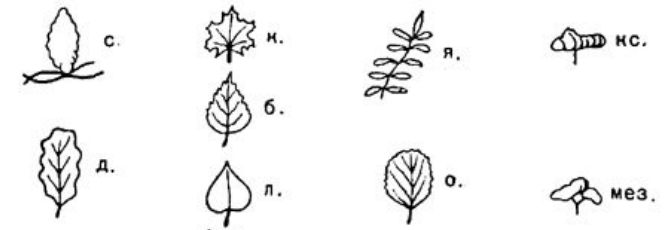
Мозаичное строение липо-елового леса: участки: 1 — елово-волосисто-осоковый; 2 — елово-мшистый; 3 — густые группы елового подроста; 4 — елово-липовый; 5 — подрост ели под осинкой; 6 — осиново-снытевый; 7 — крупнопоротниковый в окне; 8 — елово-щитовниковый; 9 — хвощевый в окне (по Н. В. Дылису, 1971)

Типология лесов П.С. Погребняка(195



Пётр Степанович Погребняк (10 июля 1900, Волохов Яр, Харьковская губерния — 25 июля 1976, Киев) — русский, советский и украинский лесовод и почвовед, академик АН УССР (1948-76), вице-президент (1948-52).

	A	B	C	D	Гигротопы
0	Песчаный ковиль Бессмертник Cladonia		Перловник Осока волосистая	Мелкие осони	Ксерофильные (очень сухие)
1	Толочнянка Сон трава		Звездчатка		Мезо-ксерофильные (сухие)
2	Брусника Зеленые мхи		Узколистная Ясменниковая медуница		Мезофильные (свежие)
3	Черника		Обыкновенная медунца		Мезо-гигрофильные (влажные)
4	Молиния Голубика Сфагнум		Женский папоротник Таволга болотная Недотрога		Гигрофильные (сырые)
5	Багульник Пушица Нлюва		Селезеночник Болотный папоротник Налужница		Ультра-гигрофильные (болота)
	Боры	Суборы	Сложные суборы	Дубравы	Трофотопы ←



ИНДИКАЦИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

- В зависимости от целей и объекта индикации в качестве индикаторов используют как отдельные лесные фитоценозы и их признаки, так и объединения: типы и более крупные классификационные единицы - группы типов, формации, группы и классы формации. Можно брать и группы видов или отдельные растения - доминанты и детерминанты, однако последние большей частью пригодны только при детальном крупномасштабном исследовании.
- Сопоставлением карт растительности с геологическими и геоморфологическими выявление определенной индикационной зависимости между лесными формациями и типами геолого-геоморфологического строения территории, ее литолого-генетический комплекс (Викторов, 1979).

Индикаторы	Индикаты (Лукичева, 1963)
формация еловых лесов в европейской части страны	донно-моренные равнины (равнины основной морены), которые образовались под действием ледника вдали от его краев. Сложены они валунными суглинками. Эта формация индицирует также конечные морены, отлагающиеся у краев ледника при его длительных остановках.
Формация сосновых лесов	указателем водных аккумулятивных равнин, зандровых водно-ледниковых равнин, сложенных слоистыми разнозернистыми песками, а также аллювиальных равнин. Эта формация индицирует, кроме того, материковые дюны (эоловые холмы), озы - образования отложений подледниковых потоков, сложенные косослоистыми песками с гравием, галькой и валунами, камы-холмы округлой формы, возникшие в проталинах льда в области конечной морены, сложенные слоистыми песками, иногда супесями, реже суглинками
Сосново-еловые леса	конечные морены, а также надпойменные террасы рек.
Дубово-еловые леса	конечные морены
елово-дубовые	долинами рек и надпойменными террасами
Елово-сосновые леса	материковые дюны, озы, камы, надпойменные террасы
Дубовые и грабовые леса	эрозионные (скульптурные) равнины и конечные моренные гряды. Таким образом, в общей форме можно показать индикационную связь лесных формаций с геоморфологическими условиями территории

ИНДИКАЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

Группа типов	Тип леса	Почвы	Класс бонитета
Ельники-зеленомошники	ельник-кисличник	средне-, реже сильноподзолистые с относительно малоразвитым грубогумусным покровом	I, II
	ельник-черничник	сильно-, реже среднеподзолистые с более мощным грубогумусным покровом	II, III
	ельник-брусничник	сильно- и среднеподзолистые, щаселегкосуглинистые и песчаные с грубогумусным покровом	III
Ельники-долгомошники	ельник-долгомошник	торфянистые и торфянисто-глеевые с мощным грубогумусным покровом	IV
Ельники сфагновые	ельник сфагновый	торфяно-глеевые с торфяным слоем мощностью более 15-20 см	V
	ельник осоково-сфагновый	торфянисто-перегнойно-глеевые и торфянисто-подзолисто-глеевые с оторфованным слоем менее 15-20 см	IV-V
Ельники травяные	ельник-лог	торфянисто-перегнойно-глеевые с маломощной грубогумусной (часто с мягкогумусной) подстилкой	II
	ельник травяно-сфагновый	торфянисто-глеевые, чаще с грубогумусным и сфагновым покровом мощностью менее 15-20 см	III-IV
Ельники сложные	ельник липовый	перегнойно-подзолисто-глеевые, перегнойно-карбонатные, скрытоподзолистые с мягкогумусной подстилкой	I-II
	ельник дубовый	перегнойно-подзолистые, перегнойно-карбонатные и скрыто-подзолистые с мягкогумусной подстилкой	I-II

- Группы типов леса можно использовать в качестве индикаторов типов и подтипов почв, т. е. для индикации крупных таксономических подразделений
- Названия почв даны по книге «Классификация и диагностика почв СССР» (М., 1977).

ИНДИКАЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ



Рис. (по Викторову С.В.)
Травяной покров в ельнике-кисличнике — индикатор подзолистых суглинистых почв:
1 — грушанка круглолистная; 2 — плаун булавовидный; 3 — голокучник Линнея; 4 — кислица; 5 — майник двулистный; 6 — вейник лесной; 7 — седмичник; 8 — папоротник мужской

- При детальном исследовании лесных биогеоценозов, изучении структур почвенного покрова в них можно выявить преобладающую связь типов леса не только с типом и подтипом почв, но и с родом и видом. Так, в еловых лесах южной тайги (Калининская обл.) наблюдаются следующие индикационные закономерности: ельникам-кисличникам обычно соответствуют средне- и сильноподзолистые почвы, суглинистые слабо- и среднегумусированные. Ельники зеленчуково-папоротниковые, хвощево-папоротниковые часто указывают оторфованные средне- и сильноподзолистые почвы, среднегумусированные. Ельники-черничники, вейниково-черничники, бруснично-черничники связаны в распространении с сильноподзолистыми оторфованными почвами слабо- и среднегумусированными, глееватыми. Ельники чернично-сфагновые индицируют торфянисто (торфяно) - сильноподзолистые почвы, слабогумусированные, а ельники сфагновые - торфяники.

ИНДИКАЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

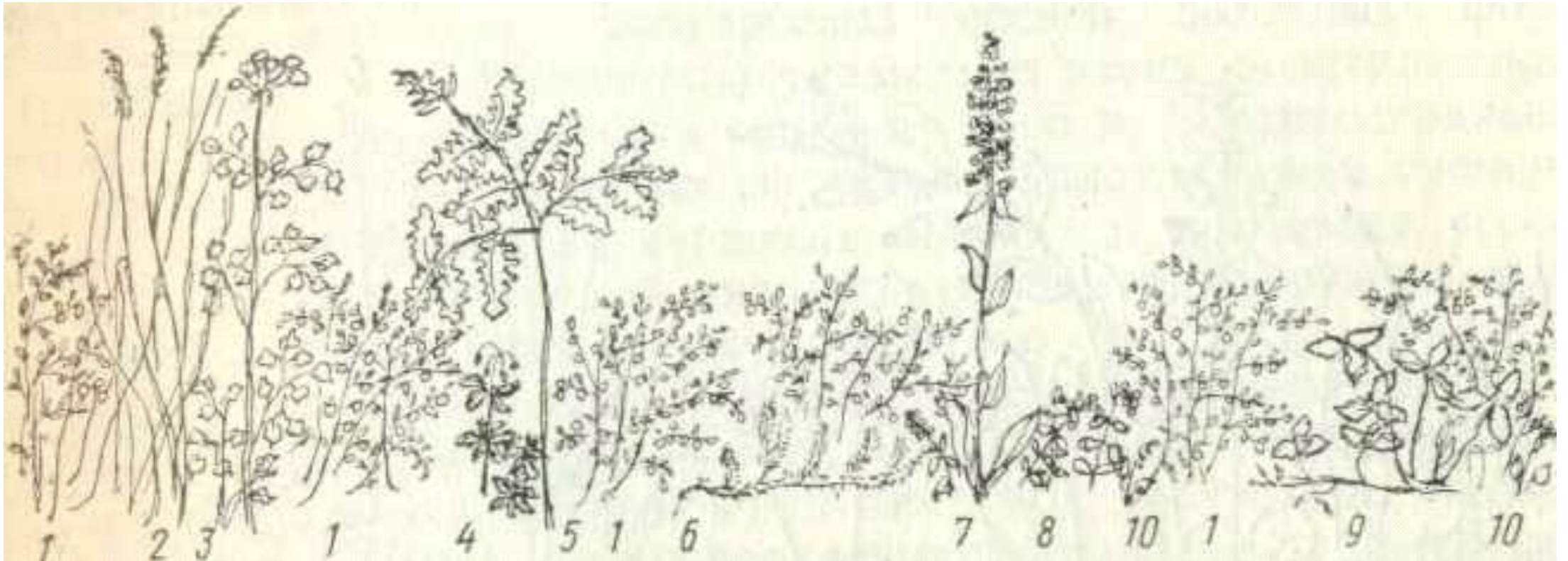


Рис. (по С.В. Викторову). Травяно-кустарничковый покров в сосняке-черничнике — индикатор подзолистых супесчаных оглеенных почв: 1 — черника; 2 — вейник лесной; 3 — купырь лесной; 4 — зимолюбка зонтичная; 5 — орляк; 6 — плаун годичный; 7 — золотая розга; 8 — брусника; 9 — костяника; 10 — майник двулистный.

- Сосновые леса южной тайги индицируют подзолистые супесчаные почвы. Обильное развитие черники в травяно-кустарничковом покрове служит указателем подзолистых супесчаных в разной степени оглеенных почв.



Травяной покров дубняка снытевого — индикатор темно-серых лесных почв: 1 — звездчатка ланцетолистная; 2 — копытень; 3 — купена многоцветковая; 4 — медуница неясная; 5 — сныть; 6 — осока волосистая; 7 — колокольчик крапиволистный; 8 — ясменник душистый; 9 — чистец лесной; 10 — сочевичник весенний.

- В производных лесах индикационные связи растительного и почвенного компонентов менее отчетливы, так как формирование почвенного покрова в них связано не только с современной стадией развития фитоценоза, но и с предшествующей, характерной для коренного леса, существовавшего здесь ранее. В почвенном профиле поэтому бывают отражены как стадия текущего, так и стадия предшествующего почвообразования. Кроме того, после вырубki леса почвы обычно становятся на градацию влажнее, что также необходимо учитывать при использовании производных лесов в качестве индикаторов почв.
- Дубовые леса, или дубравы, составляют зону широколиственных лесов европейской части СССР, которой соответствует тип серых лесных почв. Серые лесные почвы, характеризующиеся значительным содержанием гумуса, разделяются на три подтипа: темно-серые, серые и светло-серые лесные почвы. Эти подтипы могут быть обнаружены по соответствующим им специфическим типам дубовых лесов.
- Темно-серым лесным почвам свойственны высокобонитетные сложные ясеневые дубравы со снытью. В первом ярусе древостоя к дубу в значительном количестве прибавляется ясень, а во втором - преобладают липа мелколистная, клен остролистный, ильм. Подлесок составляют широколиственные кустарники - лещина, бересклет, а в травяном покрове господствует дубравное шярокотравье - сныть, купена многоцветковая, ясменник душистый. Серые лесные почвы могут быть опознаны по развитию дубрав без ясеня - дубняков и липо-дубняков зеленчуковых и зеленчуково-снытевых. К светло-серым лесным почвам, для которых часто характерна карбонатность, приурочены дубняки более низкого класса бонитета с большим количеством клена полевого и более ксерофитным дубравным шярокотравьем с преобладанием осоки волосистой.

Индикация литологического состава поверхностных отложений и механического состава почв

- **Лесные фитоценозы -Индикаторы литологического состава верхней толщи грунтов и механического состава почв.**
- **Составить таблицу**
- В европейской части России **ельники**-зеленомошники, ельники-кисличники и черничники индицируют моренные суглинки с валунами мощностью 20 м и более; механический состав почв - суглинистый.
- Ельники-долгомошники, чернично-долгомошники, багульниково-долгомошники показывают подстилающие торф (мощность торфа до 30 см) моренные суглинки, часто уплотненные и бесструктурные, иногда с валунами.
- Ельники сфагновые - индикаторы подстилающих торф (мощностью до 50 см) моренных суглинков с валунами.
- Ельники сложные (дубовые, лещиновые) указывают суглинки, подстилаемые карбонатными породами, известняками. Механический состав почв - суглинистый.
- Сосново-ельники-кисличникии сосново-ельники-черничники - показатели моренных суглинков или ленточных глин, с поверхности перекрытых маломощными песками или супесями. Мощность суглинков до 20 м. Механический состав почв - супесчано-суглинистый.
- Дубо-ельники с сосной, травяно-зеленомошники индицируют пески и супеси, подстилаемые карбонатными суглинками или известняковым элювием. Механический состав почв - супесчаный.
- **Сосновые леса** - верные показатели песчаных отложений, их мощности, а также песчаного механического состава почв. Сосняки лишайниковые и овсяницевые индицируют песчаные отложения мощностью 3-10 м и более. Пески однородные, тонкозернистые в верхних 1-2 м, хорошо отсортированные. Это дюны, флювиогляциальные или аллювиальные пески вторых террас.
- Сосняки-зеленомошники брусничные и вересковые указывают пески мощностью 1-3 м, а сосняки-черничники моли пневые и орляковые - разнотернистые пески мощностью 1-2 м, иногда с линзами супесей. Последние занимают нижние части склонов песчаных холмов и котловины между дюнами по окраинам больших замкнутых понижений.
- Сосняки-долгомошники, голубично-долгомошники, багульниково-долгомошники (сосна здесь имеет болотную форму - *f. uliginosa*) индицируют пески или супеси, перекрытые слоем торфа в 30-50 см. Под торфом обычно залегает слой выщелоченного песка. Располагаются они по понижениям и окраинам сфагновых болот.
- Сосняки сфагновые, багульниково-сфагновые, голубично-сфагновые с низкорослой сосной болотных форм (*f. Litwinowii* и *f. Willkommii*) указывают пески, подстилающие торф. Торф имеет мощность от 0,5 до 3-5 м. Распространены по периферии олиготрофных сфагновых болот.

Индикация литологического состава поверхностных отложений и механического состава почв

- Различным типам леса соответствует определенная глубина залегания почвенно-грунтовых вод. Их можно использовать для индикации уровня почвенно-грунтовых вод в середине сезона вегетации, а также для определения характера увлажнения почв (застойное или с подвижными водами). Для этих же целей можно применять группы видов растений-индикаторов.

Типы леса	Индикаторы		Индикаты	
	Виды растений	Глубина почвенно-грунтовых вод, м	Характер увлажнения почв	
Ельники-кисличники	кислица, седмичник, майник, зеленые мхи	3-5	проточное	
Ельники-черничники	черника, кислица, зеленые мхи	1-3	застойное	
Ельники-долгомошники	черника, багульник, мох (политрихум)	до 1	скопление верховодки застойное	
Ельники сфагновые	багульник, андромеда, кассандра, сфагновые мхи	0-0,5	застойное	
Ельники дубовые	ясенник душистый, медуница неясная, кислица, звездчатка ланцетовидная, зеленчук	5-10	скопление верховодки	
Сосново-ельник-кисличник	кислица, папоротники, зеленые мхи	3-5	иногда скопление верховодки	
Сосново-ельник-черничник	черника, брусника, кислица, папоротники, зеленые мхи	3-5	скопление верховодки	
Сосняк лишайниковый	кошачья лапка, ястребинка волосистая, лишайники (кладонии)	более 10		
Дубо-ельник с сосной травяно-зеленомошный	кислица, орляк, медуница неясная, местами зеленые мхи	более 10		
Сосняк брусничный	брусника, вереск, зеленые мхи	3-5		
Сосняк черничный	черника, кислица, зеленые мхи	до 2	Застойное	
Сосняк орляковый	орляк, кислица, майник, зеленые мхи	1-3	Проточное	
Сосняк долгомошный	голубика, черника, мох (политрихум)	0,5-1	Застойное	
Сосняк сфагновый	багульник, кассандра, мох (виды рода сфагнум)	0-0,2	Застойное	
Сосняк пушицево-сфагновый	пушица, осочка шаровидная, мох (виды рода сфагнума)	0,1-1	Застойное	
Елово-сосняк черничный	черника, молиния, зеленые мхи	0,5-1,5	Застойное	
Елово-сосняк с дубом черничный	черника, молиния, звездчатка ланцетовидная, брусника, зеленые мхи	1-3	Застойное	
Дубо-сосняк черничный	черника, звездчатка ланцетовидная, брусника, зеленые мхи	1-3	застойное	

Индикация производительности лесных почв по классу бонитета древесной породы

- Для индикации лесорастительных условий можно использовать не только растительные сообщества в целом, типы и группы типов леса, но и особенности роста древесных пород. По высоте дерева в определенном возрасте, по общему габитусу дерева, особенностям его очищения от сучьев, сбежистости ствола и некоторым другим признакам определяют состояние, жизнеспособность породы в данных условиях. Класс бонитета указывает на особенности производительности лесного участка, его определяют по высоте среднего дерева данной породы в данном возрасте.

Расчет класса бонитета хвойных пород в зависимости от возраста (лет) и высоты (м) (по Орлову)

Возраст, лет	Класс бонитета						
	Ia	I	II	III	IV	V	Va
10	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1		
20	12-10	9-8	7-6	6-5	4-3	-	1
30	16-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
40	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
60	28-24	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6
80	32-27	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7
90	34-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9
НО	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10
120	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
130	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
140	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	17-14	13-10
150	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
160	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
170	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
180	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
190	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
200	40-36	35-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10

Распределение древесных пород различных классов бонитета в связи с изменениями плодородия и увлажнения почв (по П. С.

Погребняку)		Более богатые	Довольно богатые	Богатые
Сухие	сосна V, IV	сосна II дуб V	сосна II дуб IV	дуб IV, III
Свежие	сосна III, II	сосна II, I дуб IV	сосна Ia дуб III	дуб II, I
Влажные	сосна II, III	сосна I, II дуб IV	сосна Ia дуб II	дуб I, Ia
Сырые	сосна IV	сосна IV, III дуб IV ольха IV	сосна II дуб III ольха III	дуб II ольха I, II
Мокрые	сосна V, Va	сосна V, IV ольха IV	ольха II, III	ольха I, Ia

ИНДИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

- **Индикация оглеенности почв по видам травяно-кустарничкового покрова.** Индикация важного признака оглеенности почв может быть проведена по видам растений, если они встречаются в массе. Индикаторами близкого глеевого горизонта в лесных почвах или признаков оглеения в них служат растения травяно-кустарничкового покрова леса, связанные с застойными водами. Наиболее верно на оглеение почв указывают заросли **черники, таволги вязолистной, вербейника обыкновенного.**
- **Индикаторами оторфованности** лесных почв иногда служат обильное разрастание некоторых папоротников (**папоротника широкого, *Dryopteris dilatata***), а также включения **сфагнома Гиргензона и мха кукушкина льна** в напочвенном покрове.

ИНДИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

- Индикация общего количества питательных элементов в почвах.

Шкала отношения древесных пород к почве

Олиготрофы (малотребовательные)	Мезотрофы (среднетребовательные)	Мегатрофы (требовательные)
Можжевельник Сосна обыкновенная Береза бородавчатая Акация белая Сосна черная	Осина Лиственница сибирская Рябина Дуб красный Дуб черешчатый Ольха черная	Клен остролистный Граб, бук Пихта, ель Осокорь Клен полевой Ильм, ясень Орех грецкий

ИНДИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

- **Индикация обеспеченности почв азотом.**
- Индикатором **значительного содержания азота в почвах** будет большая группа видов, характерных для черноольховых лесов, - недотрога, крапива двудомная, хмель.
- Индицируют **обогащение почв азотом при разложении порубочных остатков на вырубках** такие виды, как малина, иван-чай.
- Под пологом леса **обеспеченность верхних горизонтов почв азотом** указывают пролесник многолетний, звездчатка дубравная.
- Развитие рудеральных (мусорных) растений - лопуха, пустырника - также показывает **обогащенность почв азотом.**
- В противоположность этой группе видов группа растений **нитрофобов** индицирует **недостаток азота** в почвах. Примером нитрофобов служит дрок красильный. На местах с недостатком азота растения часто имеют чахлый вид, бледноокрашенную листву, иногда наблюдается обильное развитие клеверов с бледной листвой.



ИНДИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

- **Индикаторы pH почв.**

- 1. Крайние ацидофилы, индицирующие почвы с pH 3,0-4,5, эту группу составляют сфагновые мхи (сфагнум компактный, магелланский, бурый, большой, папиллозный), некоторые зеленые мхи (гилокомиум и дикранум), плауны, водяника, марьянник луговой, ожика волосистая, ситник тощий, пушица влагалищная, щучка, белоус, вереск.
- 2. Умеренные ацидофилы - индикаторы почв с pH 4,5- 6,0, к ним относятся некоторые сфагнумы (балтийский и средний), черника, фиалка собачья, брусника, багульник, сушеница, кошачья лапка, седмичник, толокнянка.
- 3. Слабые ацидофилы показывают почвы с pH 5,0-6,7, эту группу составляют как бореальные виды хвойных лесов, так и неморальные, дубравные виды, к ней следует отнести некоторые сфагнумы (Гиргензона и притупленный), папоротник мужской, ветреницу лютиковую, медуницу неясную, зеленчук, колокольчики широколистный и крапиволистный, купену многоцветковую, овсяницу лесную, бор развесистый, осоки волосистую и раннюю, из кустарников - орешник, малину, черную смородину.
- 4. Ацидофильно-нейтральные виды - растения почв с pH 4,5-7,0, т. е. от сильнокислых до нейтральных. Их лучше в качестве индикаторов не использовать. Это некоторые сфагнумы (извилистый, тупой, сфагнум Варнсторфа), а также некоторые зеленые мхи (гилокомиум, плеврозиум). Из древесных пород - ива козья, ива розмаринолистная, сосна, береза.
- 5. Растения - индикаторы околонеutralных почв с pH 6,0-7,3. Эту группу индикаторов составляют растения дубрав - сныть, а также клубника зеленая, таволга шестилепестная.
- 6. Нейтробазифилы - индикаторы почв от нейтральных до слабощелочных при значении pH 6,7-7,8. Здесь можно указать мать-и-махечу, пупавку красильную.
- 7. Базифильные растения - указатели щелочных почв. К этой группе отнесены бузина, вяз, бересклет, крушина, а также растения, служащие указателями достаточного содержания азота: крапива двудомная, хмель, недотрога, гравилаты городской и речной.
- 8. Растения-эвритофы, обитающие на почвах с любым значением pH от 3,0 до 9,5, т. е. от сильнокислых до сильнощелочных. В этой группе следует указать такие виды, как сосна, береза пушистая, лютик ползучий, земляника, мышиный горошек. Эту группу растений, растущих на почвах разной кислотности, использовать в качестве индикаторов pH нельзя.

ИНДИКАЦИЯ ЗАБОЛАЧИВАНИЯ ЛЕСОВ

- Характер заболачивания лесов и сукцессии, происходящих в растительности при этом процессе, тесно связан с особенностями условий произрастания.
- В слабопроточных условиях как результат естественного процесса болотообразования наблюдается процесс перехода ельников долгомошных в ельники сфагновые, при дальнейшем заболачивании - в сосняки сфагновые, а дальше, при гибели сосны, - в верховое сфагновое болото.
- При заболачивании проточными водами черноольшаники и болотно-травяные ельники сменяются безлесными низинными болотами. Эти стадии заболачивания лесов могут индцироваться по смене жизненных форм в растительном покрове и прежде всего в травяном и моховом покровах. Происходит внедрение, а потом и массовое развитие болотных мхов - сфагнума. Заболачивание проявляется также в угнетении древостоя, ухудшении класса бонитета древесных пород, переживании древостоя, появлении специфических болотных форм этих пород, внедрении болотных кустарничков - багульника, андромеды, Кассандры, в первом, случае, а во втором случае, кустарниковых ив и болотных трав - осок и др.
- В результате нарастания торфа леса групп типов проточного ряда - ельники травяные - могут переходить в леса групп типов застойного ряда - ельники сфагновые, что индцируется по развитию сфагновых мхов.

Литература

- Анищенко Л.Н. Биоразнообразие мохового покрова и перспективы его использования в фитоиндикации экосистем района хвойно-широколиственных лесов Европейской части Российской Федерации, 2009