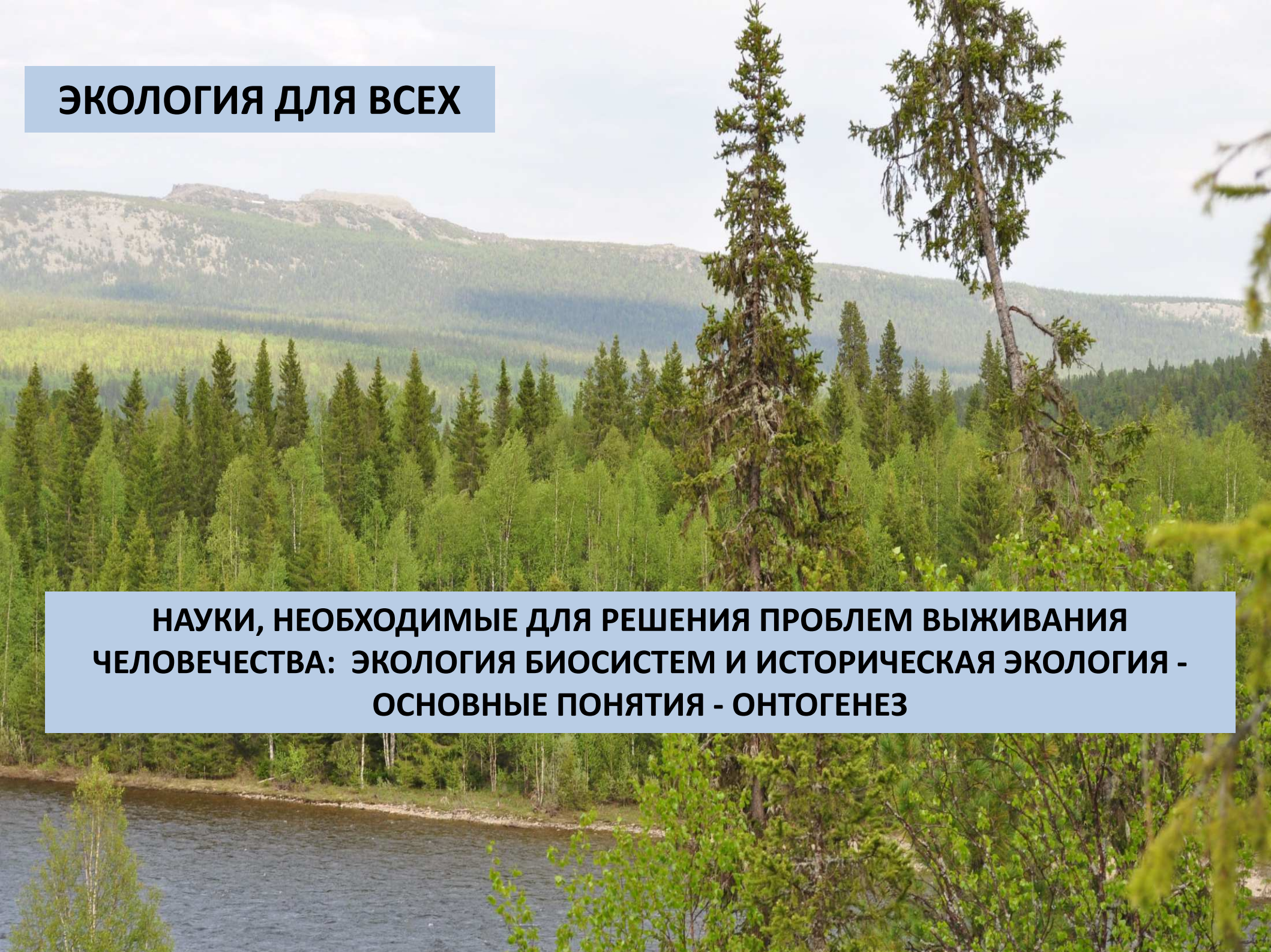


ЭКОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

НАУКИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ВЫЖИВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА: ЭКОЛОГИЯ БИОСИСТЕМ И ИСТОРИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ - ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ - ОНТОГЕНЕЗ

ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ЭКОЛОГИИ БИОСИСТЕМ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ - ОСНОВА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ

ЭКОЛОГИЯ БИОСИСТЕМ на современном уровне знаний объясняет как живут биологические объекты (биосистемы) разных уровней организации:

1. особи (организмы) каждого вида в процессе **онтогенеза** (индивидуального развития от рождения (появления) до смерти;

2. популяции, т.е. совокупности особей (население) каждого вида, на разных этапах онтогенеза, обитающие на территориях, достаточных для поддержания устойчивого потока их поколений;

3. экосистемы, т.е. множества популяций разных видов, совместно обитающих на территории, достаточной для поддержания устойчивых потоков поколений всех составляющих ее видов, и активно преобразующих эту территорию в процессе жизни и смерти особей;

4. комплексы экосистем, существующие в пределах территорий, выделенных на основе членения ландшафтов (водоразделы, долины рек, горные склоны и пр.) и активно их преобразующих. Состав экосистем в пределах комплексов определяется особенностями ландшафтов.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ на современном уровне знаний объясняет какие типы хозяйственной деятельности человека определяют потери **видового разнообразия** и сокращение **ареалов** (площадей обитания) **видов**, вызывают разрывы потоков поколений **в популяциях** разных видов, **препятствуют формированию динамически устойчивых экосистем,** вызывают деградацию **почвенного богатства**, обусловливают изменения **температурного и водного режима, дестабилизацию климата; уничтожают природную зональность.**

СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИИ БИОСИСТЕМ – ОСНОВА МОДЕЛЬНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ПОКРОВА

В экологии биосистем **сформированы взаимодополняющие концепции**, позволяющие оценить современное состояние биосистем (особей, популяций, экосистем) и реконструировать их природное состояние на основе натурных данных и экспериментов в Природе. Основу реконструкций составляют представления о *потенциях и позициях систем.* *Потенции системы* – это ее свойства, полностью проявляющиеся при спонтанном (эндогенно обусловленном) развитии в оптимальных условиях. Если такое развитие нарушается внешними (экзогенными по отношению к системе) воздействиями и/или система развивается в неоптимальных условиях, то она проявляет лишь часть свойств, и это характеризует ее позиции в конкретных условиях (*Смирнова, Торопова, 2008*).

КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИИ БИОСИСТЕМ:

1) дискретного описания онтогенеза и жизненности особей: членение процесса развития особей от рождения до смерти на этапы (состояния) сходные для многоклеточных растений и животных; выделение на каждом этапе групп особей разной жизненности (*Работнов, 1950; Уранов, 1975; Gatzuk et al. 1980*);

2) типов стратегий: способов захвата и удержания территории обитания (*Раменский, 1938; Grime, 1974)*

3) естественных нарушений: изменения среды обитания в процессе жизни и смерти особей любых видов (*Falinski, 1978; The ecology of natural disturbance, 1985; Evstigneev O.I., Korotkov,2016)*

4) мозаично-циклической организации экосистем - формирования прорывов в пологе леса (окон) из-за смерти крупных деревьев и их небольших групп от старости (*Watt*, 1947; *McCarthy*, 2001); ветровально-почвенных (из-за выворачивания кома земли падающим деревом) и ветровальных (падение дерева без выворачивания земли) комплексов; или выборочного повреждения растительности: формирование полян в лесу, пятен обнаженного субстрата на местах стоянок животных, их нор и других построек (*Remmert, 1991*);

5) ключевых видов – изменения среды обитания мощными средопреобразователям (экосистемными инженерами), определяющими устойчивое существование подчиненных видов (*Braun-Blauquet, Pavillard, 1925; Crain et al., 2006; Hastings et al., 2007*).

5) климаксовой экосистемы - динамически устойчивого множества популяций ключевых и подчиненных видов потенциально способных обитать на анализируемой территории, взаимодействующих в процессе активного преобразования среды *(Смирнова, Торопова, 2016).*

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭКОЛОГИИ БИОСИСТЕМ

ОНТОГЕНЕЗ – ОБЩИЙ ДЛЯ ВСЕХ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ СУЩЕСТВ ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ ОСОБИ ОТ РОЖДЕНИЯ ДО СМЕРТИ

Пояснения: особь рождается, развивается, достигает периода зрелости и размножения, стареет и умирает, постоянно преобразуя среду обитания.

Два способа членение онтогенеза:

1. на временные отрезки (минуты, дни, годы и пр.); они специфичны у каждого вида.
2. на этапы развития (формирование зародыша, детство, молодость, зрелость, старение и смерть) Детальность членения онтогенеза особей на этапы различна у разных видов и при решении разных задач (*Ценопопуляции растений, 1976, 1988*).

ОНТОГЕНЕЗ ДЕРЕВЬЕВ (*Диагнозы и ключи…, 1989;)*

Оба способа членения онтогенеза наиболее полно изучены у деревьев умеренного климата, поскольку у них в древесине формируются годичные слои, что позволяет для каждого этапа развития определять продолжительность в годах.

1. Латентный – покоящиеся семена или вегетативные зачатки.

2. Прегенеративный: от прорастания семена (или развития вегетативного зачатка) до начала семенного размножения; ***состояния***: проростки (pl), ювенильные (j), ранние (im1) и поздние (im2) имматурные, ранние (v1) и поздние (v2) виргинильные растения

3. Генеративный: от первого семяношения до прекращения образования семян из-за старения; ***состояния***: молодые генеративные (g1), средневозрастные генеративные (g2), старые генеративные растения (g3).

4. **Постгенеративный** (с**енильный)**: от потери способности к семеношению до смерти от старости; сенильные растения (s).

На одном и том же этапе развития особи отличаются по мощности (уровню жизненности).

УРОВНИ ЖИЗНЕННОСТИ ДЕРЕВЬЕВ

Первый уровень *(**нормальная жизненность**):* в течение онтогенеза особь развивается без задержек, размеры и масса постоянно увеличиваются до старого генеративного состояния, развитие вегетативных органов (*побегов, листьев, корней)* положительно коррелирует с интенсивностью образования плодов и семян.

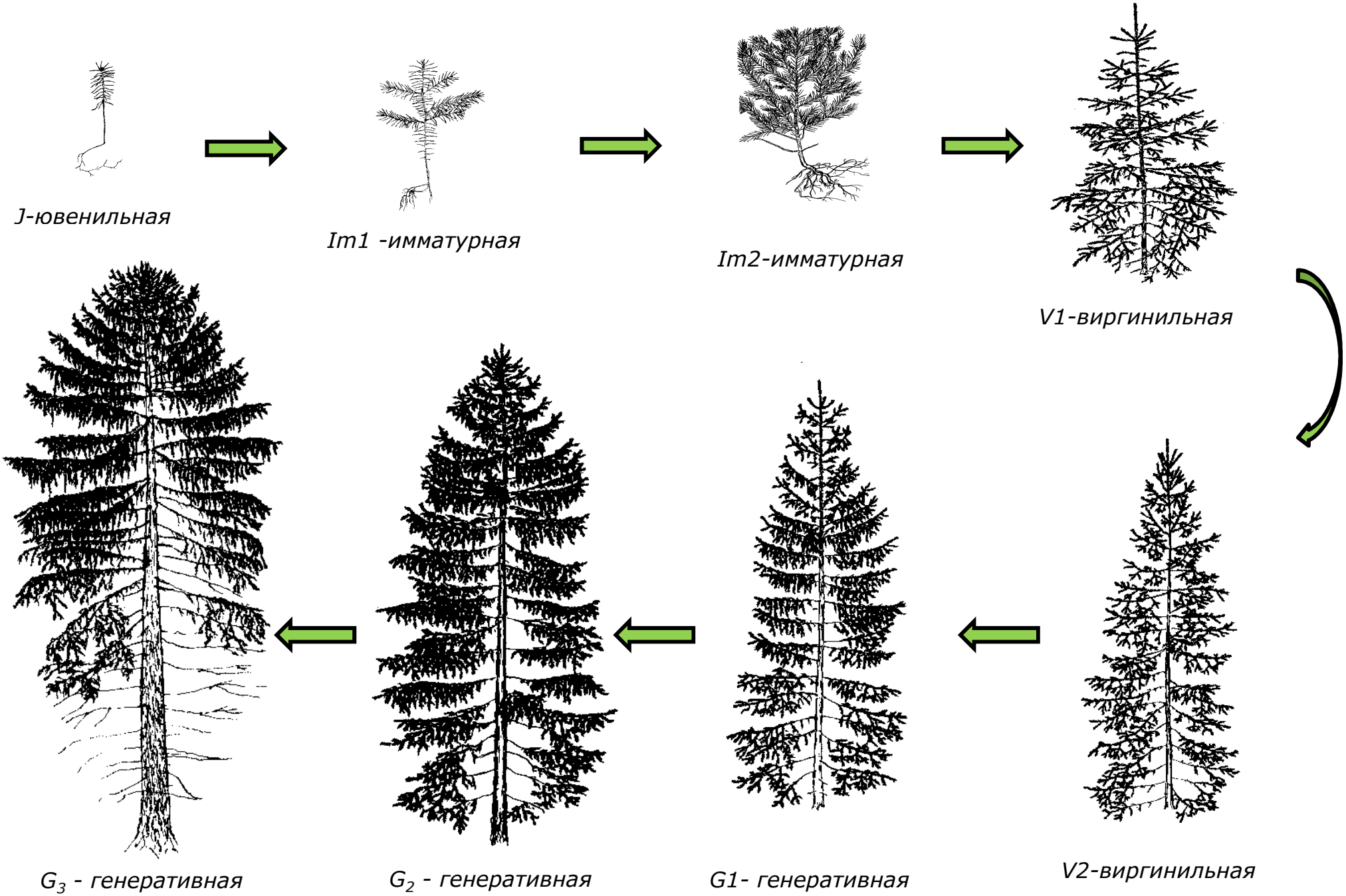
Второй уровень *(**пониженная жизненность**):* в течение онтогенеза развитие особи замедляется как в прегенеративном, так и в генеративном периодах; размеры и биомасса особей меньше, а абсолютный возраст в годах больше, чем у особей первого уровня жизненности, отсутствуют положительные корреляции между параметрами вегетативных и генеративных органов.

Третий уровень (***низкая жизненность***): на ранних этапах онтогенеза развитие особи задерживается на длительное время, сокращается или отсутствует генеративный период; особь из прегенеративного периода переходит в постгенеративный период; отсутствует корреляция между абсолютным возрастом и этапом развития. У молодых особей этой группы часто формируются старческие структуры. Особи этой группы жизненности обычно имеют малые размеры и биомассу, по сравнению с особями нормальной и пониженной жизненности.

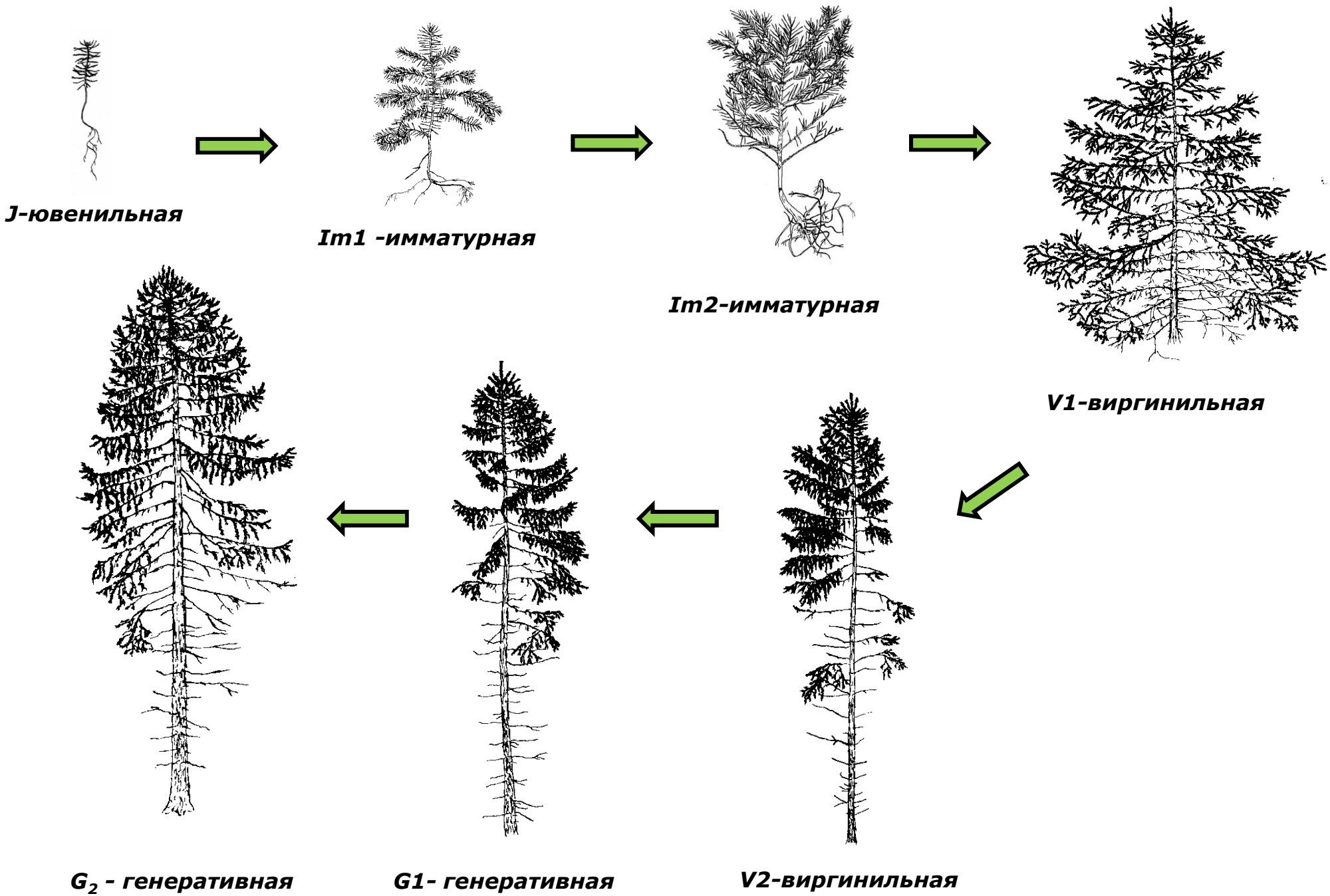
На третьем уровне жизненности нарушается основной принцип устойчивого развития особей: преобладание в первой половине онтогенеза процессов роста и новообразования над процессами отмирания. У особей низкой жизненности преобладают процессы преждевременного старения и отмирания

ОСОБИ ПОНИЖЕННОЙ И НИЗКОЙ ЖИЗНЕННОСТИ ЗНАЧИТЕЛЬНО ЛУЧШЕ ПЕРЕНОСЯТ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ (ЗАСУХИ, ПОХОЛОДАНИЕ, ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ И НАПАДЕНИЯ НАСЕКОМЫХ); ОНИ НЕОБХОДИМЫЙ РЕЗЕРВ ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ ВИДА В СЛУЧАЕ МАССОВОЙ ГИБЕЛИ ОСОБЕЙ НОРМАЛЬНОЙ ЖИЗНЕННОСТИ (*Ценопопуляции растений, 1976,1988; Диагнозы и ключи…, 1989*).

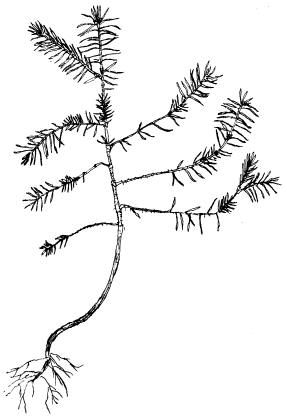
ОНТОГЕНЕЗ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ НОРМАЛЬНОЙ ЖИЗНЕННОСТИ (Романовский, 2001)



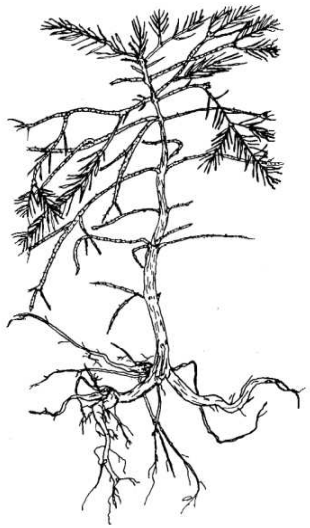
ОНТОГЕНЕЗ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПОНИЖЕННОЙ ЖИЗНЕННОСТИ (Романовский, 2001)



НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ НИЗКОЙ ЖИЗНЕННОСТИ (Романовский, 2001)



Im1 -имматурная



Im2-имматурная

V1-виргинильная

В природе трудно найти генеративные особи деревьев, жизненность которых на начальных этапах онтогенеза была низкой. При изменении условий обитания в благоприятную сторону их рост и развитие улучшаются и жизненность дерева постепенно становится нормальной. Однако всю историю его развития можно «прочитать» по размерам годичных колец в основании ствола.

ГОДИЧНЫЕ КОЛЬЦА В ОСНОВАНИИ СТВОЛИКОВ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ V1 (данные Ефименко А.С.)

НОРМАЛЬНАЯ ЖИЗНЕННОСТЬ, возраст 40 лет

НИЗКАЯ ЖИЗНЕННОСТЬ, возраст 90 лет

ДЕРЕВЬЯ НИЗКОЙ ЖИЗНЕННОСТИ В ПИХТО-ЕЛЬНИКАХ ЗЕЛЕНОМОШНО-МЕЛКОТРАВНЫХ (Ефименко А.С.)

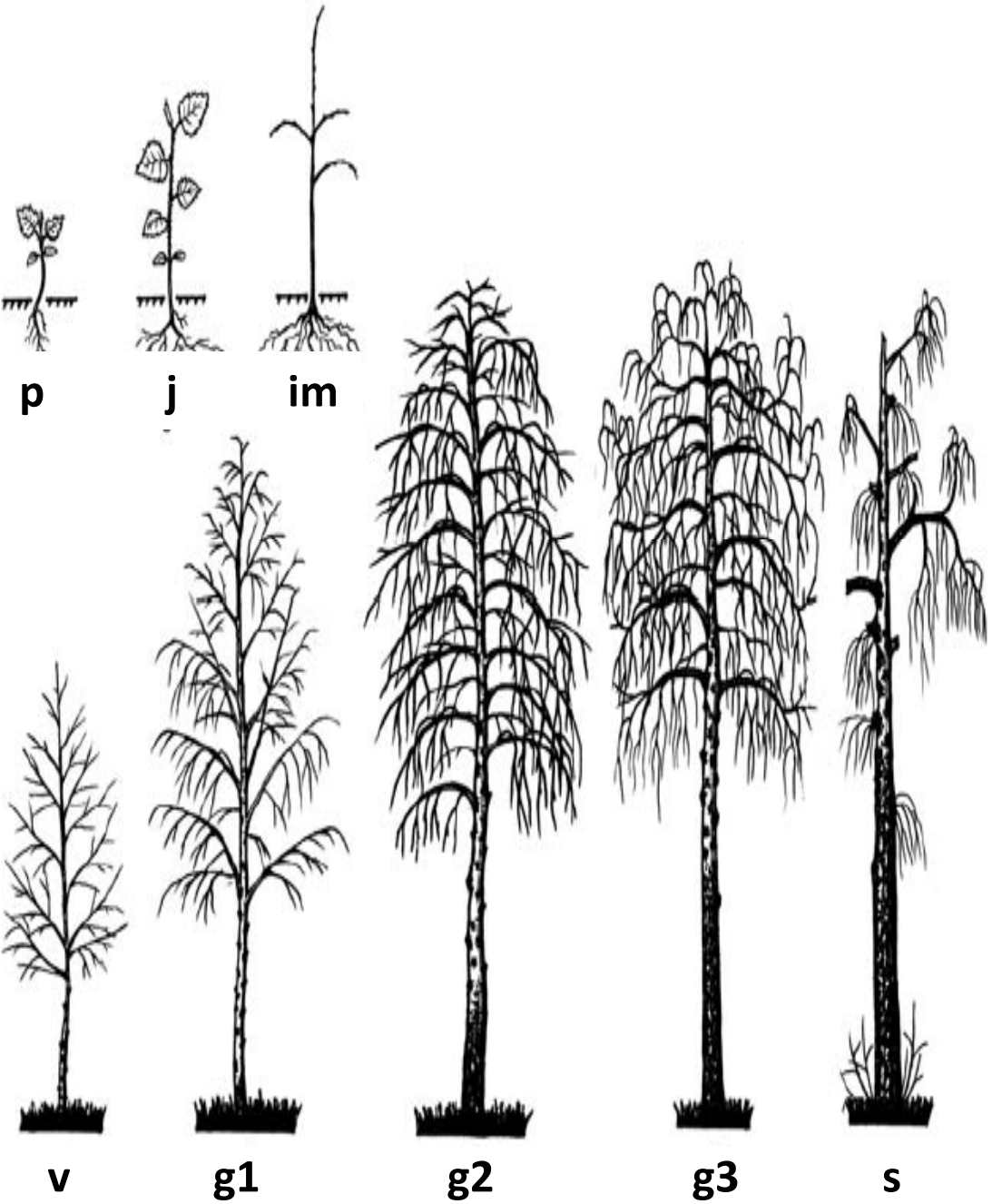
Причина низкой жизненности – недостаток света, необходимого для нормального развития

ель im1

ель v1

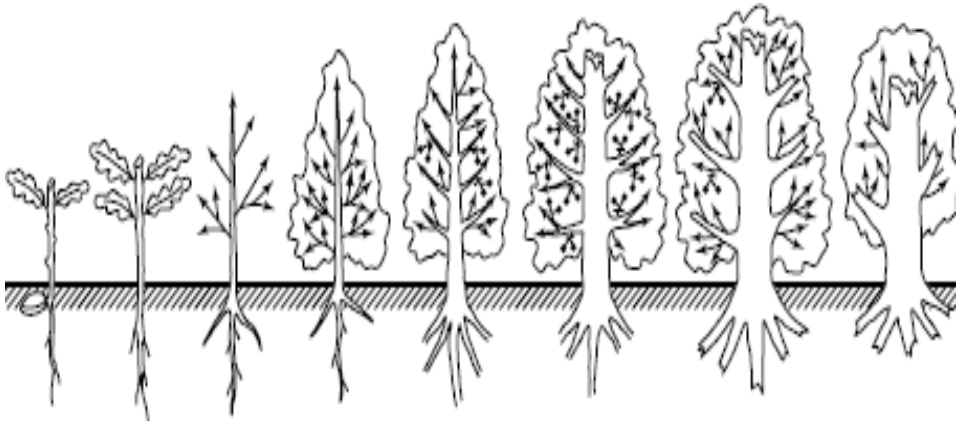
пихта v1

ОНТОГЕНЕЗ БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ НОРМАЛЬНОЙ ЖИЗНЕННОСТИ (рис. Широков А.И.)



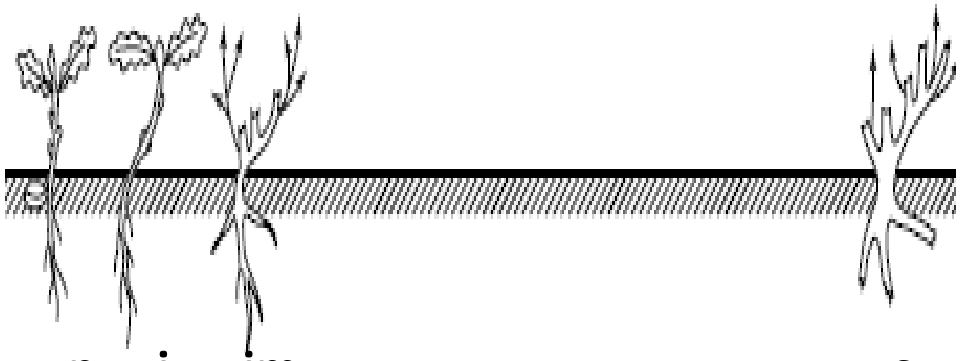
ОНТОГЕНЕЗ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО НОРМАЛЬНОЙ И НИЗКОЙ ЖИЗНЕННОСТИ

нормальная жизненность



p j im v g1 g2 g3 s

низкая жизненность



p j im s

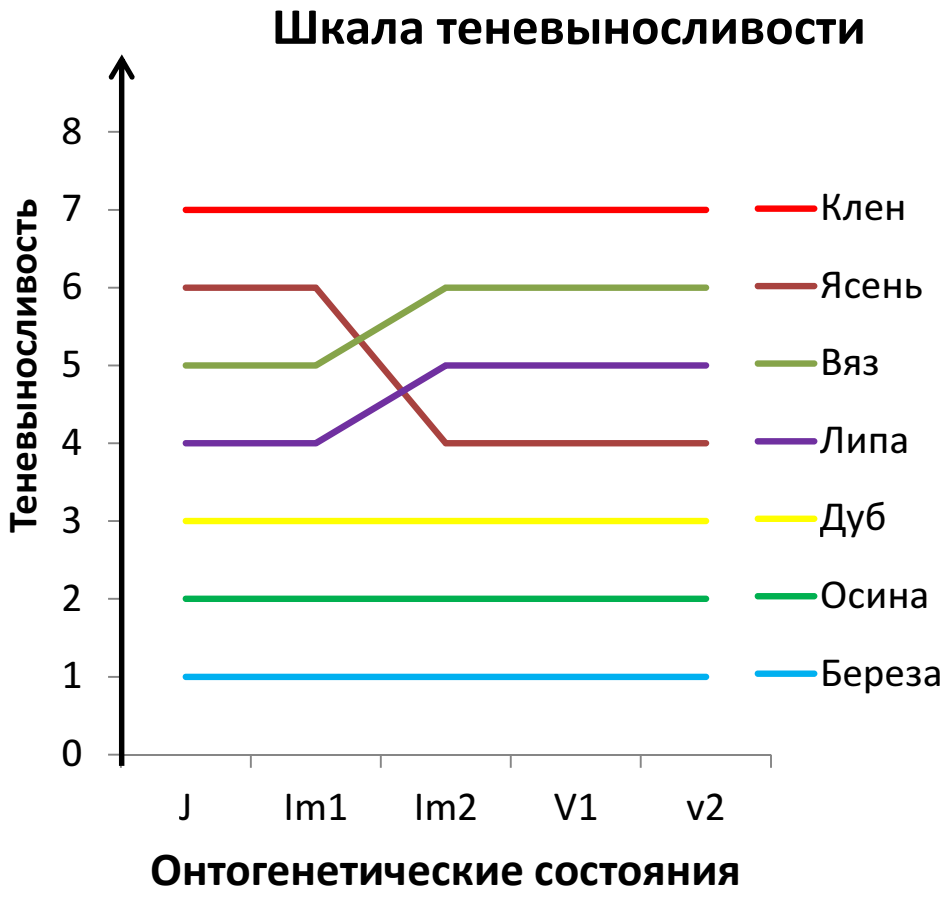
(*Чистякова А.А. 1989; Смирнова и др., 1984; Восточно-европейские широколиственные леса, 1994)*

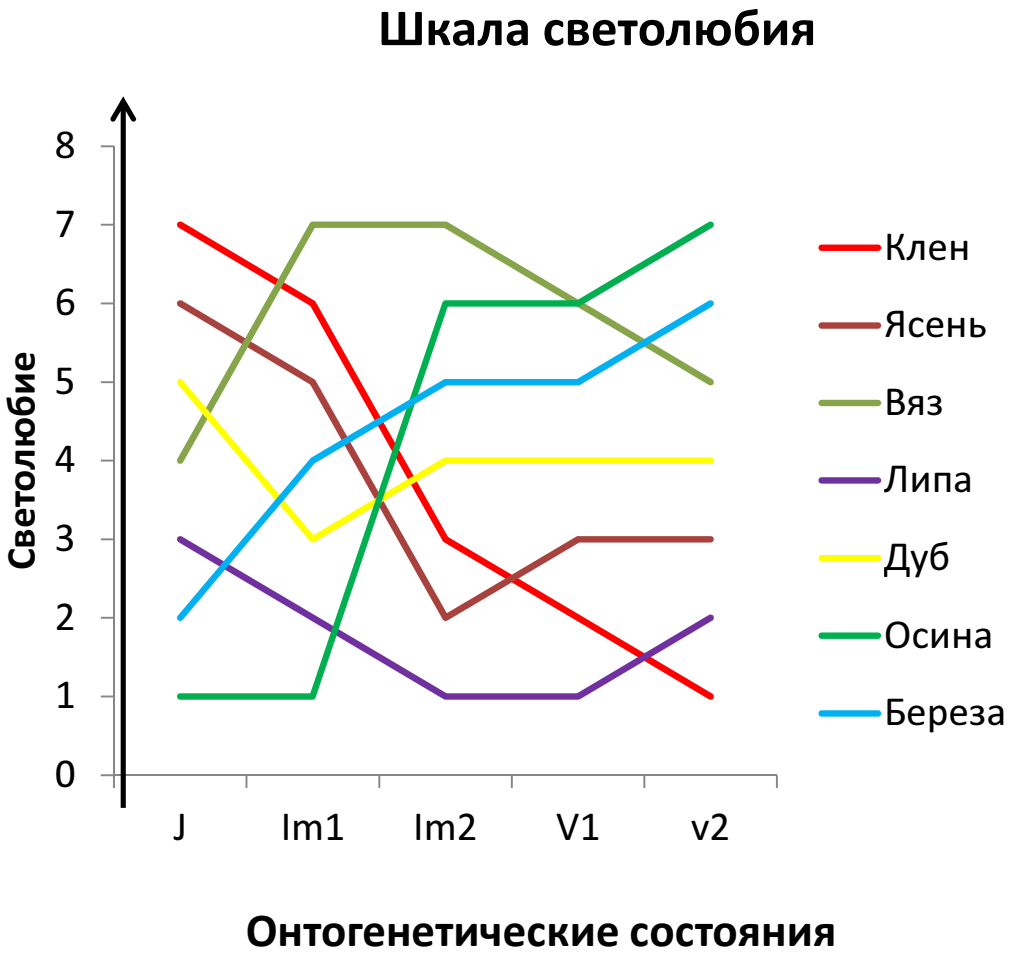
ИЗМЕНЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В СВЕТЕ ДЕРЕВЬЕВ РАЗНЫХ ВИДОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

(*Евстигнеев, 1988; 1991*)

Каждый вид на разных этапах онтогенеза предъявляет разные требования к среде обитания. Диапазоны потребностей в свете изменяются в онтогенезе у каждого вида по разному: когда один из них еще может жить в тени, другому нужно много света.

Это позволяет жить вместе видам с разными потребностями в свете.





ОНТОГЕНЕЗ В ЖИВОТНОМ МИРЕ

В онтогенезе беспозвоночных животных, можно выделить три основных онтогенетических состояния:

1. яйцо
2. ювенильные особи
3. половозрелые особи

Более дробное подразделение каждого онтогенетического состояния различно у разных видов. Оно зависит от общей длительности онтогенеза, среды обитания вида на разных этапах онтогенеза и может быть различным при решении разных научных задач.

Сведений о жизни дождевых червей после потере способности к размножению нет.

Этапы онтогенеза дождевого червя

Коконы
(содержат 1-3 яйца каждый)

Выход ювенильных червей из коконов

Ювенильный червь – без пояска

Половозрелый червь – с пояском

ОНТОГЕНЕЗ – ОБЩИЙ ДЛЯ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ СУЩЕСТВ ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ ОСОБИ ОТ РОЖДЕНИЯ ДО СМЕРТИ: ДЕТСТВО → МОЛОДОСТЬ → ЗРЕЛОСТЬ → ……

СРАВНЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОНТОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ В ПРИРОДЕ И В ХОЗЯЙСТВЕ

Онтогенез в Природе:

1) последовательное прохождение всех этапов развития от рождения до смерти – основа сохранения вида;

2) одновременное существование особей нормальной и низкой жизненности – необходимый резерв сохранения вида при неблагоприятных условиях (погодные катаклизмы, размножение «вредителей», пресс хищников и пр.);

3) разная длительность онтогенеза у разных видов и у особей разной жизненности, изменения жизненности и экологических потребностей у особей одного и того же вида в онтогенезе –основа сохранения вида в Природе.

4) включение мертвых особей в общий круговорот вещества и энергии.

Онтогенез в Хозяйстве:

1) онтогенез растений и животных насильственно прекращают по достижению ими хозяйственной ценности;

2) особи пониженной и низкой жизненности удаляют из-за их малой хозяйственной ценности;

3) полученную продукцию (растений и животных) удаляют из мест их обитания, что приводит к обеднению круговорота вещества и энергии;

4) получение новой полноценной продукции требует постоянного вложения сил и средств для ее выращивания.

Цель Природы : длить существование видов при разных условиях, в том числе и неблагоприятных, чтобы оставить потомство.

Цель Хозяйства: получить возможно больше необходимой и стандартизированной продукции в данный момент времени.

Литература к презентации 2

Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники / Под ред. О.В. Смирновой. М.: Изд-во «Прометей» МГПИ им. В.И. Ленина, 1989. 102 с.

Евстигнеев О.И. Особенности развития широколиственных деревьев под пологом леса при разной освещенности// Бот. журн. 1988. Т.73, N12.С.1730-1736.

Евстигнеев О. И. Отношение лиственных деревьев к свету и водообеспеченности в связи со структурой леса // Лесоведение. 1996. № 6. С. 26–35.

Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Ontogenetic stages of trees: an overview//RJEE Vol. 1 (2). 2016.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых це-нозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950а. Вып. 6. 204 с.

Романовский А. М. Поливариантность онтогенеза Picea abies (Pinaceae) в Брянском полесье // Бот. журн. 2001, № 8. С. 72-85

Смирнова О.В. Возрастное состояние особи // Энциклопедия лесного хозяйства. М.: ВНИИЛМ, 2006. Т. 1. С. 111-112.

Смирнова О.В. Онтогенез // Энциклопедия лесного хозяйства. М.: ВНИИЛМ, 2006. Т. 2. С. 74-76.

Смирнова О.В. Популяционная организация биоценотического покрова лесных ландшафтов // Успехи совр. биологии. 1998. № 2. С. 25-39.

Смирнова О.В., Бобровский М.В. Онтогенез дерева и его отражение в структуре и динамике растительного и почвенного покрова // Экология. 2001. № 3. С. 177–181.

Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г. и др. Популяционные и фитоценотические методы анализа биоразнообразия растительного покрова // Сохранение и восстановление биоразнообразия. Учебно-методическое издание. М.: Изд-во НУМЦ. 2002. С. 145 - 194.

Смирнова О.В., Чистякова А.А., Истомина И.И. Квазисенильность как одно из проявлений фитоценотической толерантности растений // Журн. общ. биол. 1984. Т. 45. № 2. С. 216-225.

Чистякова АА. большой жизненный цикл Tilia cordata Mill.// Бюл.МОИП. Отд. биол. 1979. Т.84, вып.1. С.85-97.

Braun-Blauquet J, Pavillard J. Vocabulaire de sociologie vegetale. 2 ed. Montpellier, 1925, 22 p.

Evstigneev O.I., Korotkov V.N. ONTOGENETIC STAGES OF TREES: AN OVERVIEW//RJEE Vol. 1 (2). 2016

Grime J.P. Plant strategies and vegetation processes. N.Y. 1979. 222p.

Crain, C.M. & Bertness, M.D. Ecosystem engineering across environmental gradients: implications for conservation and management.

Bioscience, 2006. **56**, 211–218

Falinski J.B. Uprooted trees, their distribution and influence on primeval forest biotope // Vegetatio. 1978. Vol.38, N 3. P.175-183.

Gatzuk L.E., Smirnova O.V., Vorontzova L.I. et al. Age states of plants various growth forms: a review // J. Ecol. 1980. V. 68. P. 675–696.

Harper J.L. Population biology of plants. L., N-Y.: Acad. Press. 1977. 892 p.

Hastings A., Byers J.E., Crooks J.A. Ecosystem engineering in space and time. Review and synthesis // Ecol. Lett., 2008. Vol. 10. P.153-164.

McCarthy J. Gap dynamics of forest trees: A review with particular attention to boreal forest// Environ. Rev., 2001, Vol. 9, P 1-59.

The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Orlando etc.: Acad press. 1985. 472 p.

The mosaic-cycle concept of ecosystem. (ed Remmert H.) Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, N-Y. 1991. 168p.

Watt A.S. Pattern and Process in plant communities //Journal of Ecology, 1947. Vol. 35 P.1–22.