



География и экология растений

Экология растений

**Группы растений по отношению к
экологическим факторам**

Вопросы лекции

- Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология, экология популяций, синэкология). Стенотопные и эвриотопные виды. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Почва. Биотические факторы. Антропогенные факторы.

Рекомендуемая литература

- Горышина Т. К. Экология растений. М.: Высшая школа, 1979.
- Культиасов И. М. Экология растений. М.: Изд-во МГУ, 1982.
- Хржановский В. Г., Викторов С. В., Литвак П. В., Родионов Б. С.,
Родман Л. С. Ботаническая география с основами экологии
растений (2-е изд., перераб. и доп.). М.: Колос, 1994.
- Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. М.: Просвещение, 1988

Закономерности взаимосвязи растений и среды их обитания изучает *экологическая география*, или *экология растений*.

Экологические исследования охватывают разные уровни организации живого.

Экология сообществ - синэкология, или биогеоценология

изучает многообразие, строение и свойства растительных сообществ и экосистем всех рангов.

Один из ее разделов – экология сельскохозяйственных сообществ - агроэкология.

Экология популяций – демэкология

рассматривает структуру и свойства популяций, количественные отношения, связи с другими популяциями и видами.

Особое внимание уделяется закономерностям колебаний численности популяций.

Экология организмов – аутэкология

рассматривает пути влияния среды на организмы; их адаптивные (приспособительные) способности, которые проявляются в форме анатомо-морфологических и физиологических приспособлений, обеспечивающих возможность жить и развиваться в конкретных условиях.

Экология организмов изучает также ритмы жизни и жизненные формы организмов, являющиеся свидетельством их приспособленности к комплексному действию среды.

Классификация экологических факторов по происхождению

Абиотические

Климатические (свет, температура, влага, воздух, ветер).

Эдафические, т.е. почвенные и грунтовые (гранулометрический, химический состав, влагоемкость, воздухопроницаемость, окраска)

Орографические (рельеф, экспозиция)

Биотические

Фитогенные (влияния растений)

Зоогенные (влияния животных)

Антропогенные (всевозможные влияния, связанные с деятельностью человека)

Экологические факторы по характеру воздействия

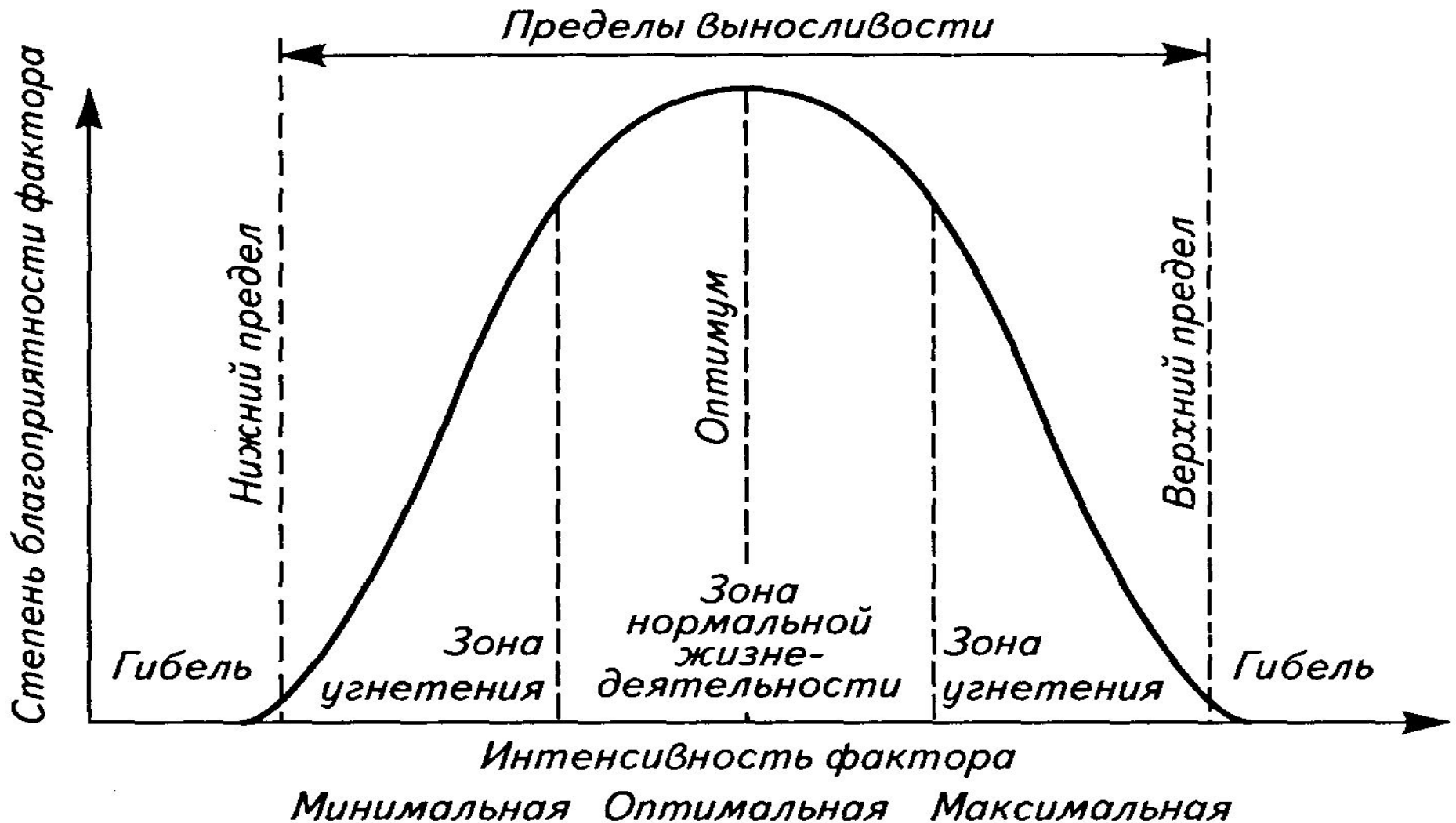
классифицируют на

Прямодействующие - свет и связанное с ним тепло, вода

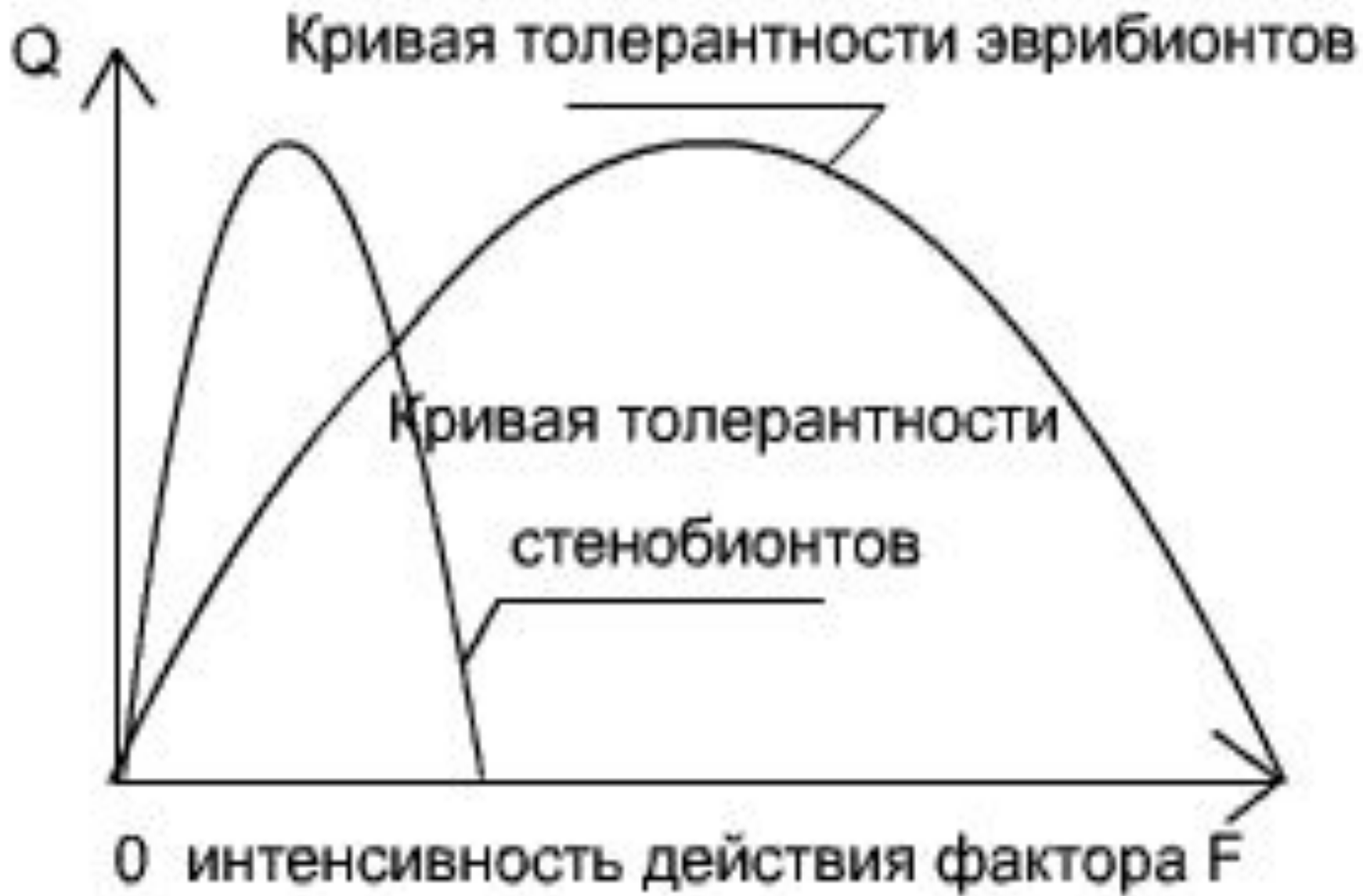
Косвенные - рельеф, гранулометрический состав почв. Их действие проявляется опосредовано, через среду обитания, перераспределение других факторов.

Воздействие экологического фактора зависит от его интенсивности

- **Схема действия экологического фактора**



Реакция растения (толерантность) на экологический фактор может меняться в течение его индивидуальной жизни, или онтогенеза.



Адаптация - приспособление организмов к условиям их существования.

Экоморфы - специфические жизненные формы, отражающие их приспособленность к определенным условиям среды (например, водные растения — гидрофиты; растения засоленных почв — галофиты). Возникают у растений в процессе адаптации.

Жизненная форма — внешний облик растения (его *габитус*), структура его надземных и подземных органов.

Одинаковые жизненные формы возникают конвергентно в неродственных систематических группах под влиянием одинаковых условий (например, форма стеблевого суккулента у кактусов и некоторых молочаев).

Абиотические экологические факторы

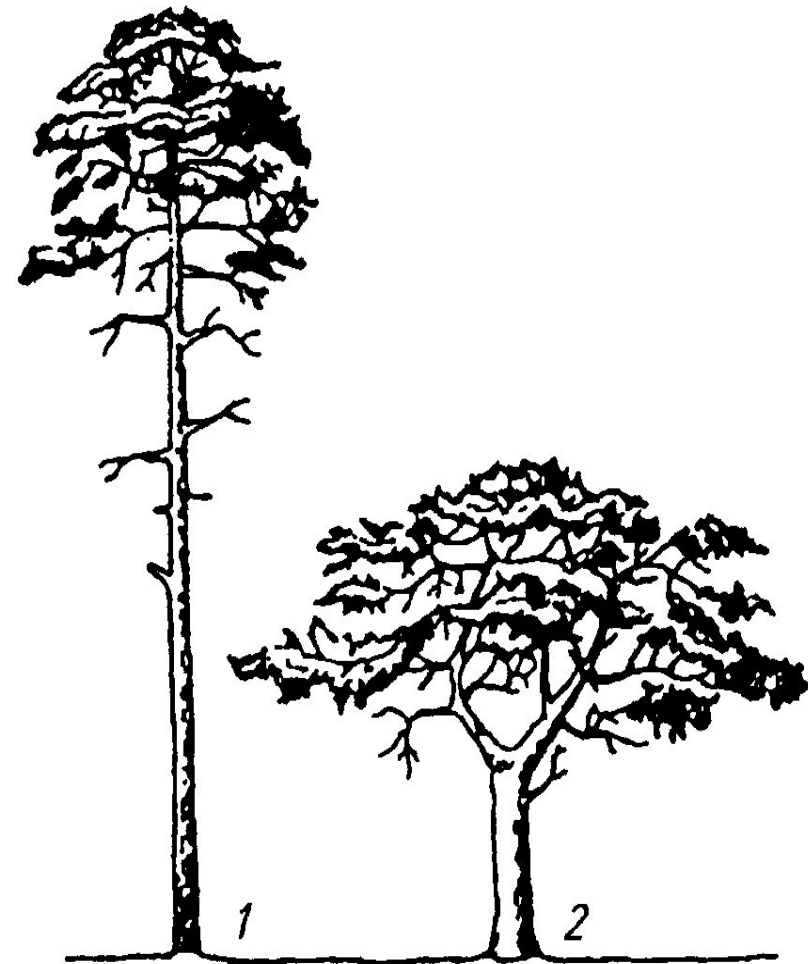
Свет как экологический фактор

По требовательности к интенсивности света различают световые, теневые и теневыносливые растения.

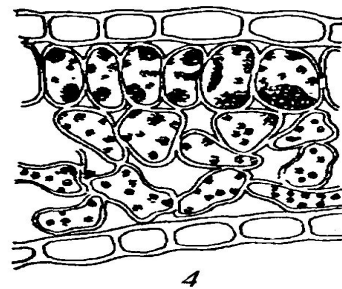
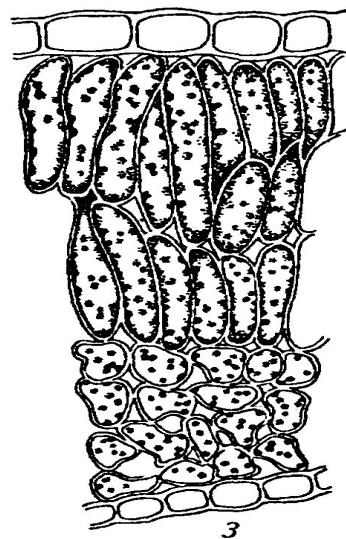
Световые растения - **гелиофиты**

Теневыносливые растения -
(факультативные гелиофиты)

Теневые растения - (**сциофиты**, сциофиты) -



Сосна обыкновенная,
выросшая в лесу (1) и на поляне (2)

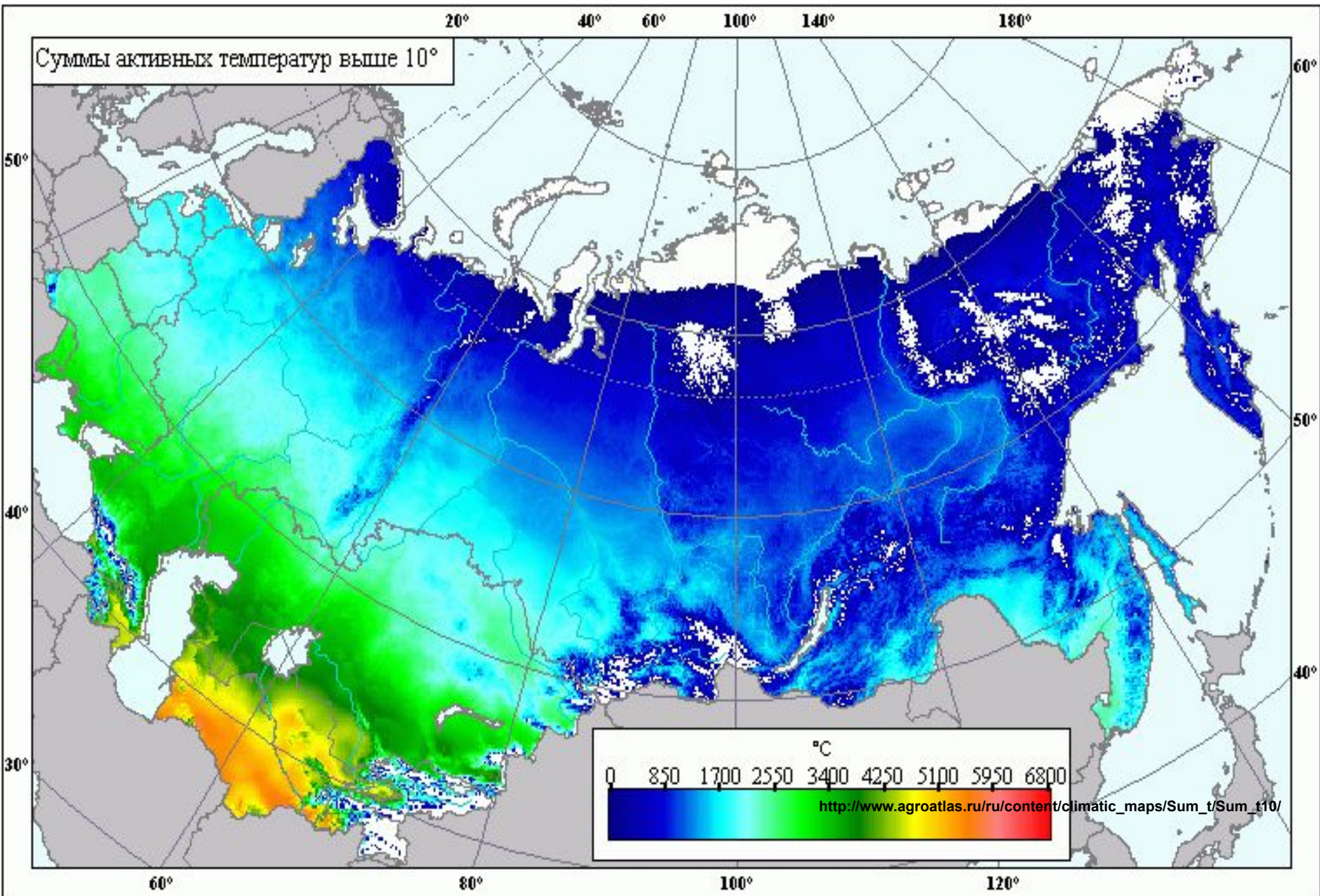


**Одуванчик (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.),
выросший в различных условиях освещения:
1, 2 - общий вид; 3, 4 - поперечные срезы листьев**

Температура как экологический фактор

- Растения — **пойкилотермные** организмы
- Для оценки тепловых ресурсов вегетационного периода используют показатель - **сумма активных температур** (сумма положительных среднесуточных температур за период вегетации, превышающих $10\text{ }^{\circ}\text{C}$).
 - Этот показатель характеризует потребность растений в тепле, и дает возможность определить район возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры.
 - В районах, где сумма активных температур составляет $1000\text{-}1400\text{ }^{\circ}\text{C}$, можно возделывать ранние сорта картофеля, корнеплоды; где эта сумма достигает $1400\text{...}2200\text{ }^{\circ}\text{C}$, — зерновые культуры, картофель, лен и др.;
 - сумма активных температур $2200\text{...}3500\text{ }^{\circ}\text{C}$ соответствует зоне интенсивного плодоводства;
 - при сумме активных температур более $4000\text{ }^{\circ}\text{C}$ успешно возделывают субтропические культуры (чай, цитрусовые и др.).

Суммы активных температур выше 10° С.



- **В Ярославском** регионе по комплексу климатических показателей выделяют два агроклиматических района. Агроклиматический район I занимает северную половину области. Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10°C составляет $1600-1800^{\circ}$; выше 15°C – $950-1200^{\circ}$. Агроклиматический район II занимает южную часть области. Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10°C здесь составляет $1800-1970^{\circ}$; выше 15°C – $1200-1300^{\circ}$.



http://www.laporteavenuenuersery.com/html/catalog_a.html

Растение-подушка
акантолимон - *Acantholimon*
(семейство Гвоздичные)

Воздействие низких температур приводит к формированию стелющихся форм (стлаников) у древесных и кустарниковых растений (кедровый стланник, можжевельник туркменский в горах, береза карликовая в тундре).

Днем внутри подушки прохладнее, ночью — теплее, чем вокруг. Отличия могут достигать 10 °С и более



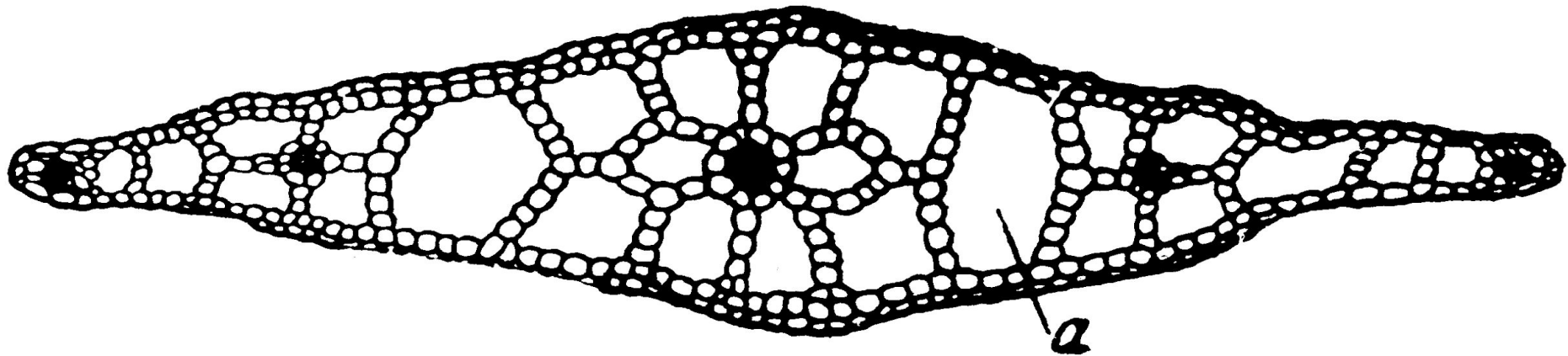
- Приспособлением к переживанию сухого жаркого или холодного периодов являются втягивающие контрактивные корни.

Лилейник, или Красоднев малый
Neмерокаллис minor

Вода как экологический фактор

- По способности растений поддерживать устойчивую обводненность тела (*гидратуру*) растения подразделяют на:
 - *пойкилогидридные* - растения не способны поддерживать постоянное содержание воды в тканях, оно почти полностью зависит от степени увлажнения окружающей среды.
 - *гомойгидридные* - растения способны поддерживать относительное постоянство обводненности тканей, у них постоянная гидратура.
- По отношению к условиям увлажнения различают пять основных эколого-морфологических групп растений:
 - гидрофиты
 - гелофиты
 - гигрофиты
 - мезофиты
 - ксерофиты

Гидрофиты — водные растения, погруженные в воду или плавающие на ее поверхности (пузырчатка обыкновенная, ряска трехдольная и др.) и подводные укореняющиеся, часть листьев которых находится на поверхности воды (кувшинка, кубышка, рдесты, элодея, или водяная чума, и др.).



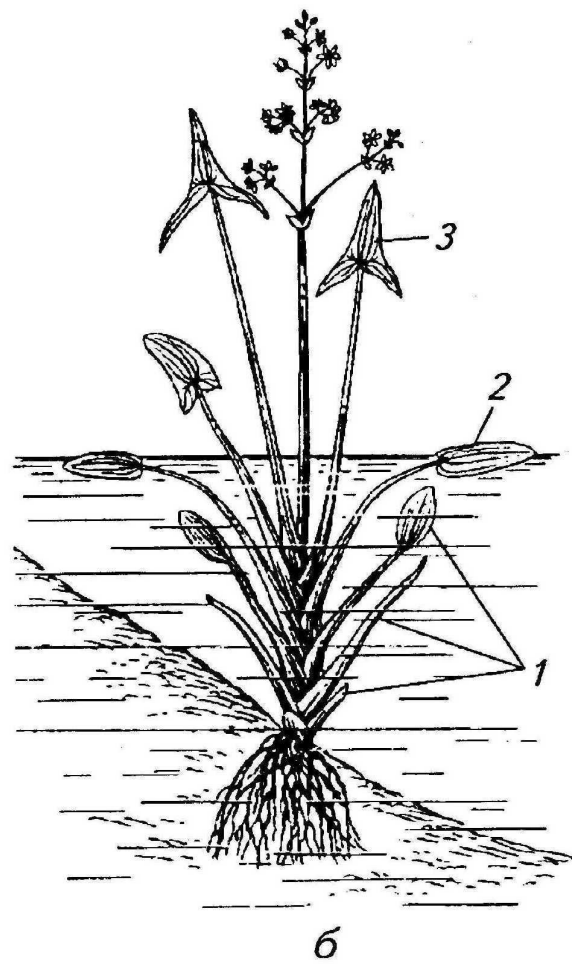
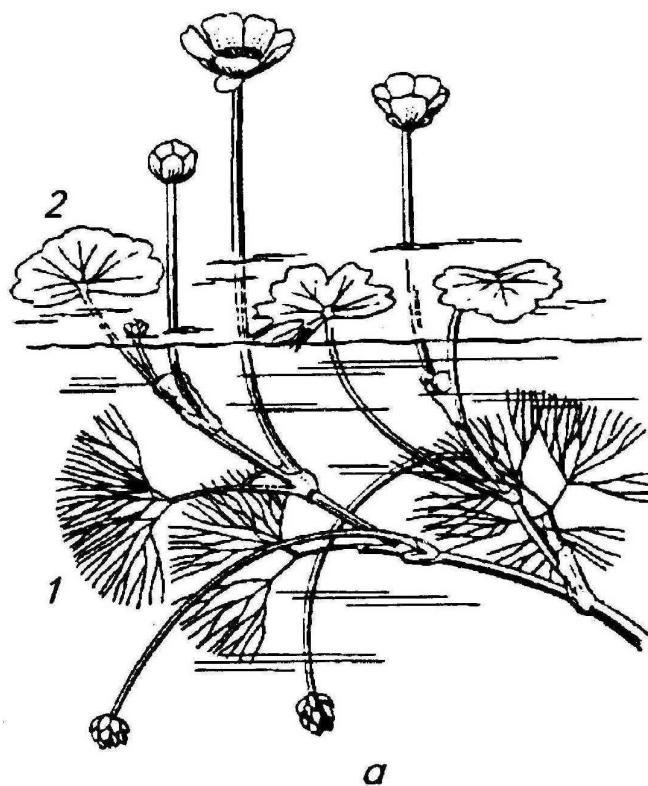
- Поперечный срез листа гидрофита – валлиснерии (*Vallisneria*).
 - а – воздухоносная полость

Гигрофиты — "земноводные", "амфибии" — прибрежно-водные растения, живущие в условиях избыточного или переменного увлажнения. Растут частично погруженными в воду, выносят как временное полное затопление, так и выход на сушу. К этой группе принадлежат стрелолист, сусак, частуха подорожниковая, тростник, рогоз, камыш озерный, ежеголовник.



http://molbiol.ru/pictures/lst_monocotyledon.html

Сусак зонтичный - *Butomus umbellatus* L.



Гетерофиллия

а - водяной лютик (Лютик расходящийся - *Ranunculus divaricatus*);

б - Стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*):

1 - подводные листья, 2 - плавающие, 3 - воздушные

Гелофиты — это группа гигрофитов — обитателей сырых или болотистых переувлажненных почв: недотрога, калужница, белокрыльник, пушица, многие осоки.

Гелофиты слабо регулируют свою транспирацию, устьица у них всегда открыты. Излишняя вода выводится через гидатоды.



<http://www.westernhorse.ru/php/vet/kaluzhnitza.php>

Калужница болотная - *Caltha palustris* L.

Мезофиты — растения, живущие в условиях достаточного увлажнения

Человек отбирал и культивировал именно мезофиты (основные сорта пшеницы, гречиха, лен, клевер луговой, овощные и плодовые растения). Их мезофитные свойства в культуре усиливаются.



Ксерофиты - растения, живущие в условиях недостаточного увлажнения

По характеру приспособлений среди ксерофитов выделены эуксерофиты и суккуленты.

Эуксерофиты — собственно ксерофиты, настоящие ксерофиты, или склерофиты — растения разных жизненных форм, относящиеся к разным родам и семействам. Преобладают многолетние травы (ковыль, типчак, свиной) и полукустарники (полыни, прутняк), есть кустарники (эфедра) и небольшие деревья (саксаул).

Склерофиты могут терять до 25 % содержащейся в них воды, сохраняя жизнеспособность.

Повышенное осмотическое давление (40-60 атм., у мезофитов оно ниже 20 атм.) позволяет эуксерофитам извлекать воду из достаточно сухой почвы.

Суккуленты — сочные мясистые многолетние растения, способные накапливать много воды и очень медленно ее расходовать.

Мощная водозапасающая паренхима сосредоточена или в стеблевой части видоизмененных побегов — стеблевые суккуленты (кактусы, кактусовидные молочаи) или в листьях — листовые суккуленты (столетники, агавы, очитки).

Обводненность клеток достигает 95 %.

Кактусы в пустынях Северной Америки накапливают 1000-3000 л воды. Осмотическое давление низкое — 5-7 атм.

Корни поверхностные, быстро вырастающие и быстро впитывающие воду после дождя. В сухое время большая часть корней отмирает, успевая обеспечить растение влагой на длительное время.

Эфемеры и эфемероиды



dic.academic.ru



<http://www.youngbotany.spb.ru/wiki/>



www.boga.ruhr-uni-bochum.de



www.korseby.net

Резуховидка Таля
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.

Крупка, или веснянка, весенняя
(*Draba verna*, или *Erophila verna*)

Почвенные (эдафические) факторы

- Для богатых плодородных почв характерны **эвтрофные** растения; для бедных — **олиготрофные** — белоус, вереск, росянка, сфагновые мхи.

Эвтрофные растения — многочисленные виды черноземных степей, а также широколиственных лесов (сныть, пролеска, ясменник).

На почвах, богатых азотом, вблизи от жилищ человека развиваются **нитрофильные** растения (крапива, белена, дурман).

По отношению к кислотности почвы различают:

Оксифилы, они растут на кислых почвах (рН – 3,0-4,5): черника, щавель, ожика волосистая, седмичник, щучка, хвощ болотный.

Нейтрофилы предпочитают нейтральные или слабощелочные почвы (рН – 6,0-7,3): клевер, люцерна, вика посевная, тимофеевка луговая, кострец безостый.

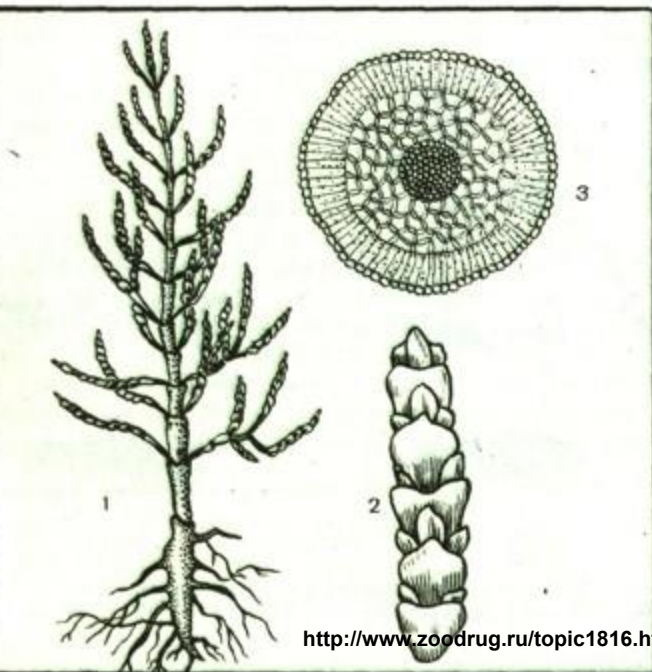
Базифилы предпочитают щелочные почвы (рН больше 7,3): большинство растений степей и пустынь.

Почти все наши культурные растения являются нейтрофильными или базифильными, поэтому при внесении удобрений нужно остерегаться, чтобы почвы не стали кислыми.

- **Кальцефиы** - растения, проявляющие повышенную требовательность к кальцию. Они хорошо развиваются на известковых обнажениях и на выходах чистого мела.
- **Кальцефобы** - растения, избегающие известь.

- Растения, приспособленные к засоленным почвам, называют **галофитами**.

В пустынных и полупустынных областях они занимают обширные пространства, повсеместно встречаются по берегам морей и океанов. Галофиты характерны для почв с высоким содержанием хлористых, сернокислых и углекислых солей натрия, кальция, магния и калия. В связи с повышенной концентрацией почвенного раствора у галофитов наблюдается высокое осмотическое давление, достигающее 100-150 атм.



<http://www.zoodrug.ru/topic1816.htm>



Засоление, как почвенный экологический фактор, оказывает на растения глубокое формообразующее влияние.

Солерос европейский - *Salicornia europaea*

Физические свойства почв.

Гранулометрический состав почв воздействует на растение прямо и косвенно, через воздушный и водный режим почв.

Таблица - Влагообеспеченность растительности луговых ландшафтов на различных по гранулометрическому составу почвах Ярославской области

Почва	Коэффициент использования годовых осадков	Годовая сумма осадков по агроклиматическим районам, мм	
		I - 605	II - 530
		возможный запас продуктивной влаги, мм	
Дерново–подзолистая			
- песчаная	0,42-0,48	254-290	223-254
- супесчаная	0,52-0,61	315-370	276-323
- суглинистая	0,66-0,76	400-460	350-403
Болотная	0,78-0,88	472-532	413-466

На песчаных почвах растут **псаммофиты** (от греч. псаммос — песок).

Защитой от погребения песком им служит способность образовывать почки возобновления и придаточные корни на засыпанных побегах.

Длинные стержневые корни уходят вглубь, а у поверхности развивается масса мелких корней, использующих конденсационную влагу.

Семена и плоды псаммофитов снабжены летучками или сильно вздуты и легко движутся по поверхности песков, не успевающих их засыпать. После дождей они быстро прорастают, закрепляя песок.

Орографические (топографические) факторы

- Рельеф местности, включая высоту над уровнем моря.
- Характер рельефа (выпуклые и вогнутые его формы).
- Направление и крутизна склонов и др.

Рельеф - косвенно действующий экологический фактор. Влияние рельефа заключается в перераспределении тепла (южные склоны теплее северных), воды (она задерживается в углублениях), света (освещенные и затененные склоны).

При подъеме в горы температура снижается в среднем на 0,6...0,7 °С каждые 111м; при продвижении же от экватора к полюсу такое же падение температуры наблюдается лишь через 100 км.

Для высокогорных растений характерно уменьшение размеров стеблей и листьев, крупные цветки, часто сильное опушение.



- Солнцецвет (*Helianthemum nummularium* (L.) Mill.), выросший на равнине (а) и в горах (б)
 - (в одном масштабе)

Таблица - Влияние рельефа местности на сумму положительных температур за безморозный период

*+ - сумма температур увеличивается

- - сумма температур уменьшается

№ п/п	Форма рельефа	Отклонения , °С*
1.	Вершины, верхние и средние части крутых склонов, уклон > 10°	+150 - +200
2.	Вершины и верхние части пологих склонов, уклон до 10°	+50 - +150
3.	Равнины, плоские вершины, дно широких (более) открытых долин	0
4.	Средние части пологих склонов, уклон < 10°	0
5.	Дно и нижние части склонов нешироких, замкнутых долин	-200 - -300
6.	Котловины	-250 - -350
7.	Нижние части склонов и прилегающие части дна широких долин	-200 - -300
8.	Замкнутые широкие плоские долины	-250 - -300

Таблица - Дневная температура (°С) на ровном месте, северном и южном склонах разной крутизны [13]

Месяц	Северный склон				Ровное место	Южный склон			
	5°	10°	15°	20°		20°	15°	10°	5°
04	8,3	7,3	6,0	5,5	9,4	12,9	12,2	11,2	10,1
06	23,4	22,8	22,3	22,3	23,6	24,6	24,4	24,0	24,0
09	15,0	14,6	13,4	12,2	16,8	20,8	19,6	18,4	17,5

Биотические факторы

Нейтрализм

Мутуализм

Комменсализм

Аменсализм

Конкуренция - основной тип взаимоотношений растений при их совместном произрастании.

На богатых почвах в сомкнутых травостоях растения конкурируют главным образом за свет.

На засоленных или сухих почвах, где травостои разрежены, растения конкурируют за воду и элементы питания, поступление которых затруднено.

В процессе конкуренции растения изменяют среду друг для друга, оставляя конкуренту меньше света, воды, опылителей.

Аллелопатия (*от греч. аллеон — взаимный и патос — страдание*) - форма конкуренции, при которой влияние растений друг на друга путем выделения физиологически активных веществ в воздух, воду, почву.

Паразитизм

Зоогенные факторы

Животные участвуют в опылении цветков и распространении семян и плодов.

Травоядные животные влияют на травостой (выборочное поедание и вытаптывание растений, утаптывание почвы).

Роющие животные (кроты, суслики, земляные черви) перемешивают горизонты почвы.

Антропогенные факторы

- Эти факторы связаны с деятельностью человека. Сейчас ни один из экологических факторов не оказывает столь существенного и многообразного влияния на природу, как антропогенный, хотя это наиболее «молодой» фактор из всех действующих в природе. Влияние антропогенного фактора с момента появления человека на Земле постепенно усиливалось.
- Воздействие человеческой деятельности на природную среду, имеющее положительные или отрицательные последствия.
- Человечество изменило флору и растительность практически всей Земли. Человек сознательнее обогащает флору, создаёт огромное число новых видов и сортов культурных растений; наиболее ценные сельскохозяйственные культуры возделывает по всему миру.

Одновременно с культурными растениями человек бессознательно распространяет сорняки, семена которых вместе с грузами и людьми переносятся на огромные расстояния поездами, пароходами и самолетами. Непреднамеренно были занесены в основном сорно-мусорные растения.