

An aerial photograph of a rural landscape. The foreground is dominated by a vineyard with rows of green grapevines. In the middle ground, a single, dark green tree stands alone. The background consists of a vast, golden-brown field, likely a wheat or corn field, with visible furrows and tracks. The overall scene is bathed in warm, golden light, suggesting late afternoon or early morning.

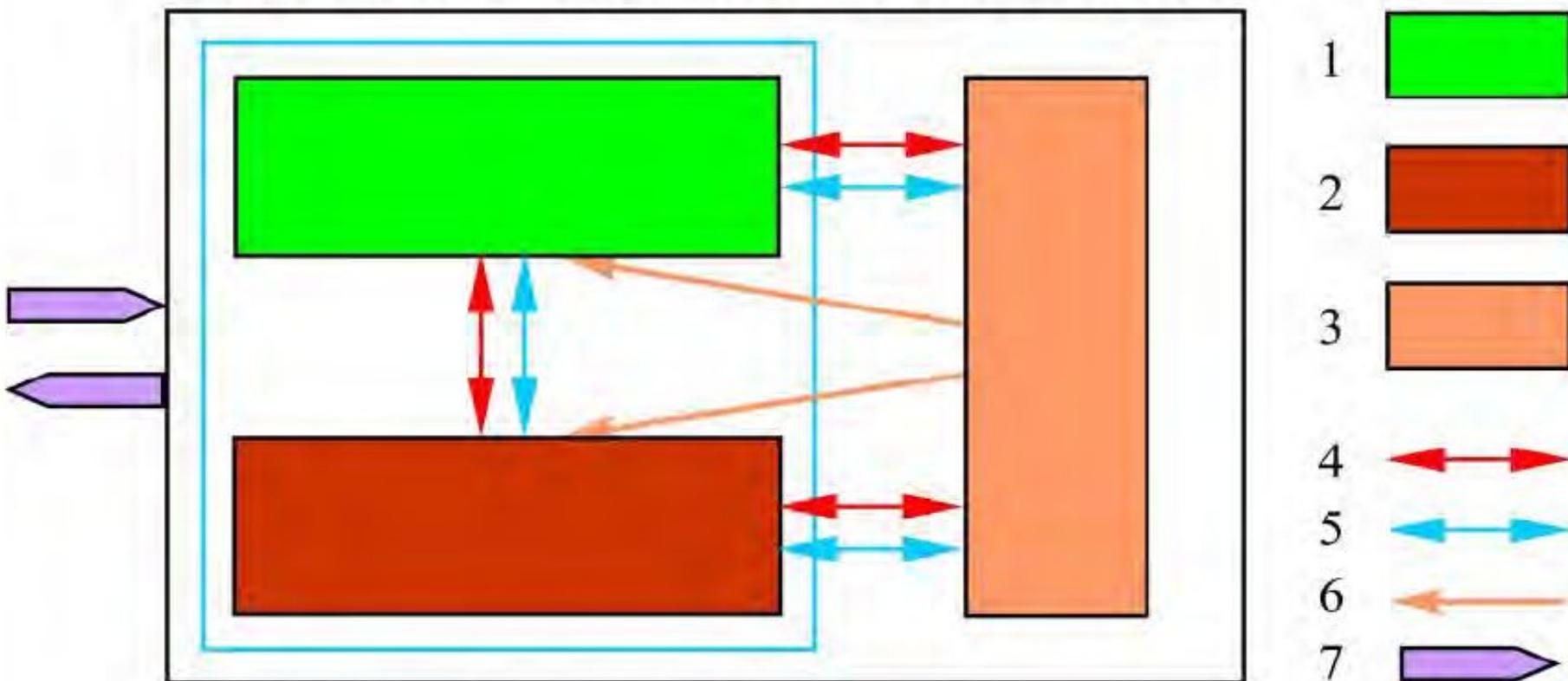
# Сельскохозяйственные ландшафты

Ксения Соколова  
IV курс кафедры  
физической географии и  
ландшафтоведения

# Сельскохозяйственный ландшафт

- Один из видов природно-антропогенных ландшафтов, сформировавшихся в результате коэволюции природы и общества
- Современная ландшафтная оболочка: природные (естественные) ландшафты 40% + природно-антропогенные 60%
- Где граница между ними?

# КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА



Подсистемы: 1 – природная, антропогенно преобразованная;  
2 – производственная;  
3 – социальная.

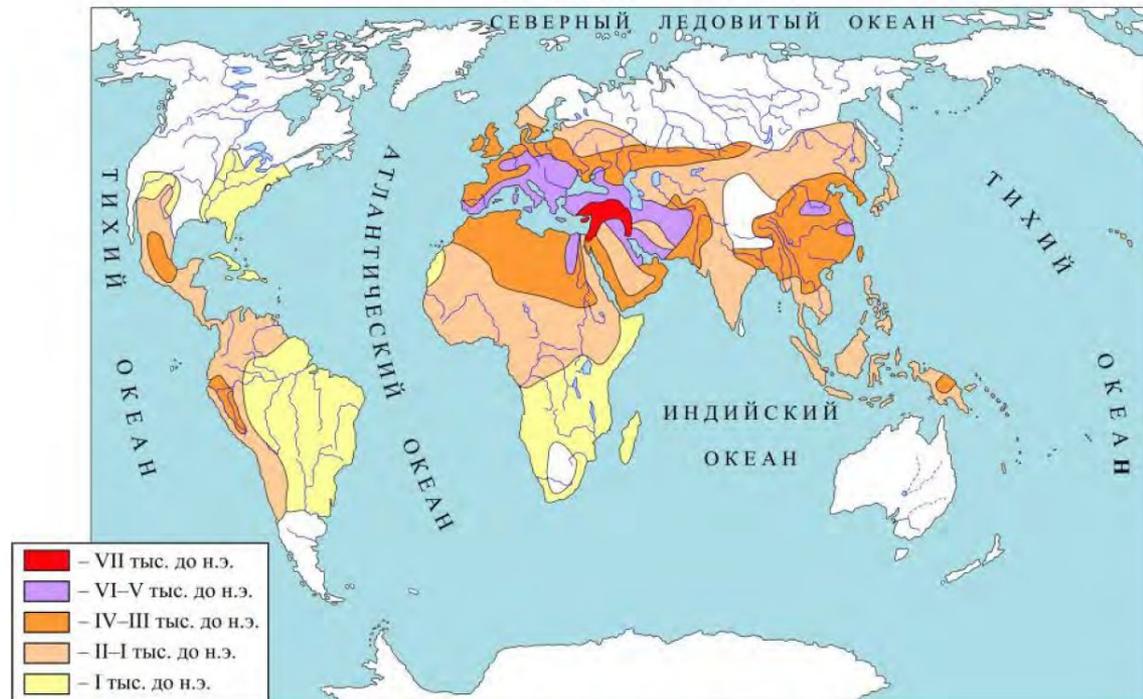
Внутренние связи: 4 – вещественно-энергетические;  
5 – информационные;  
6 – управления;  
7 – внешние связи.

# Агроландшафты

- Их главная социально-экономическая функция – земледелие, растениеводство
- Обрабатываемые земли (поля, плантации, огороды, сады) и сопровождающие их элементы инфраструктуры
- Могут сохраняться фрагменты исходного природного ландшафта

# История

- Неолитическая революция – переход от присваивающего хозяйства к производящему
- Первые очаги земледелия – Ближний Восток (VII тыс. до н. э.)
- Россия – II тысячелетие до н.э., эпоха бронзы, фатьяновская культура (лесная зона)



# Что дает человечеству земледелие?

85% пищевых ресурсов

Из них:

- 52-55% хлебные и крупяные злаки
- 25-27% картофель, бобовые, масличные, овощи, фрукты
- 7% сырье на сахар
- Технические культуры

# Сельскохозяйственные земли

- 1540 млн га
- Какую долю земной суши занимают сельскохозяйственные земли?
- 8% из них – садово-плантационные земли, остальное - полевые культуры
- 16-17% - орошаемые земли
- 13% - осушенные земли

# По материкам:

- Евразия
- Северная Америка
- Южная Америка
- Африка
- Австралия

# Япония, Франция, США, Бразилия, Великобритания, Канада, Индия, Китай, Россия

Страна	% пахотных земель	Пахотных земель на 1 жителя, га	Общая площадь, млн га
			851
	6.28	0.34	24.5
	24.1	0.1	35.7
	33.0	0.14	328.8
	50.5	0.18	997.1
	4.6	1.54	959.7
	9.6	0.08	1709.8
	7.2	0.87	936.4
	19.8	0.7	55.2
	33.1	0.32	37.8
	10.6	0.03	

# Россия

- 123.9 млн га, 7.2% общей площади (ниже среднего по миру)
- В 1980 было 133.9 млн га
- Почти 10% мирового фонда пашни
- Структура с/х земель РФ:

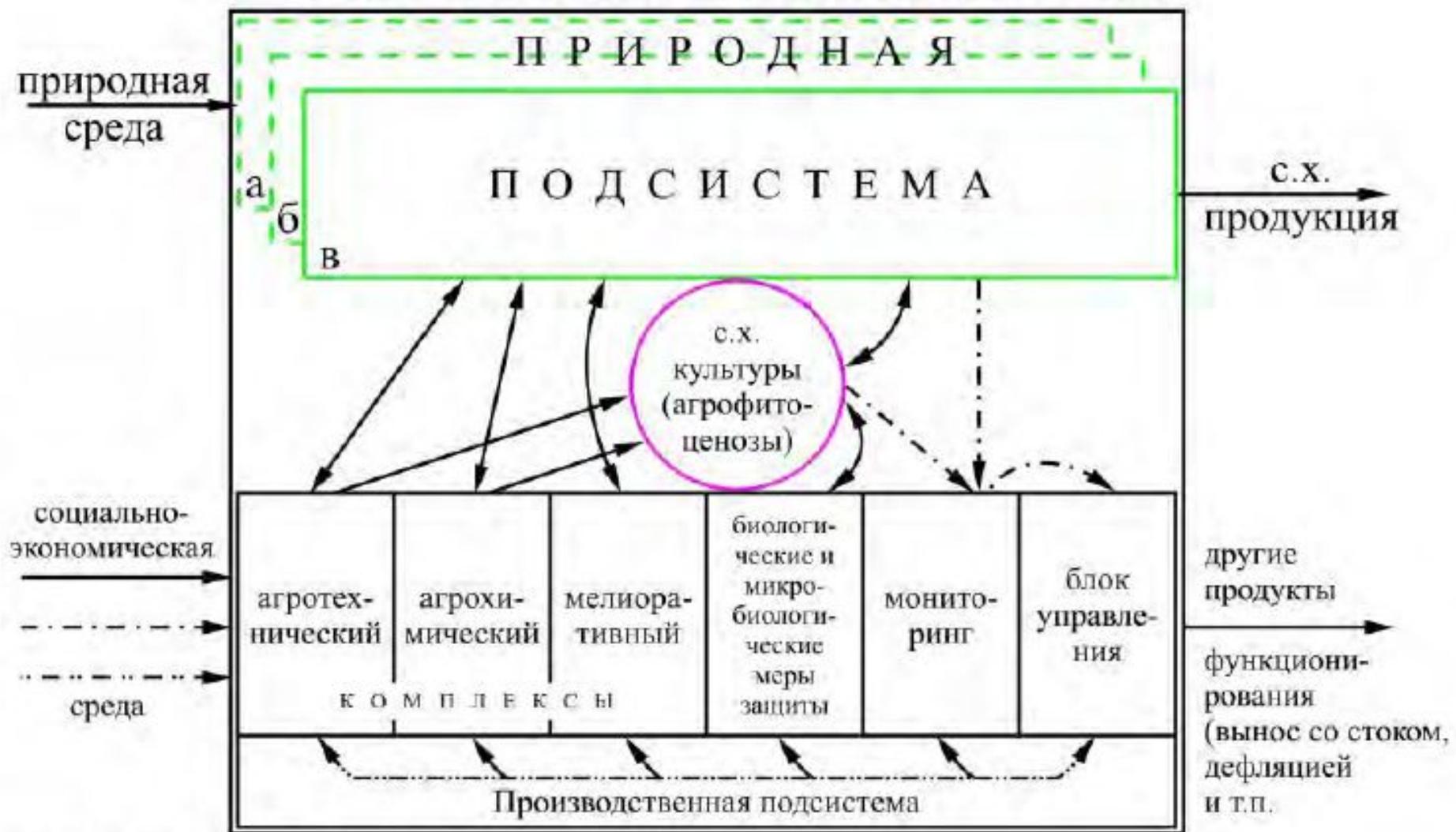
Пашня	55%
Залежи	2.17%
Многолетние насаждения	0.82%
Пастбища	30.81%
Сенокосы	10.88%

- 60% обрабатываемых земель – лесостепь и степь. 85% полеводческой продукции

53, 16, 13, 10, 2, 1

Природная зона/подзона	% от общей площади обрабатываемых земель
Южная тайга и смешанные леса	
Широколиственные леса	
Лесостепь и типичная (ЧЗ) степь	
Сухая степь	
Пойменные земли	
Прочие земли	

# КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АГРОГЕОСИСТЕМЫ ПАХОТНОГО ТИПА



а,б,в - исторические стадии антропогенизации

Связи (внутренние и внешние):  
 —————> - вещественно-энергетические  
 - - - - -> - информационные  
 ······> - управления

# Агроландшафт

- Природно-производственная геоэкосистема
- Ядро – агрофитоценоз
- Эмерджентность: генерирует с/х продукцию
- Управляем: блок управления и мониторинг, защита, мелиорация

# Как живет агроландшафт: агроэкологические законы

- **Закон незаменимости факторов жизни растений:** необходимо наличие всех факторов жизни
- *свет, тепло, вода, воздух, элементы питания*
- Показатели: ФАР (380-700 нм), суммы активных температур
- Роль воды: ФС, транспирация, десукция, вегетация, плодоношение. ГТК.

*Агрометеорологические гидротермические показатели:*

**гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова:**

$$ГТК = \frac{r}{0,1 \sum t10^{\circ}C} \quad , \text{ где}$$

$r$  – сумма атмосферных осадков за вегетационный период;

$\sum t10^{\circ}C$  – сумма активных температур;

**Коэффициент атмосферного увлажнения Г.Н.Высоцкого-  
Н.Н.Иванова:**

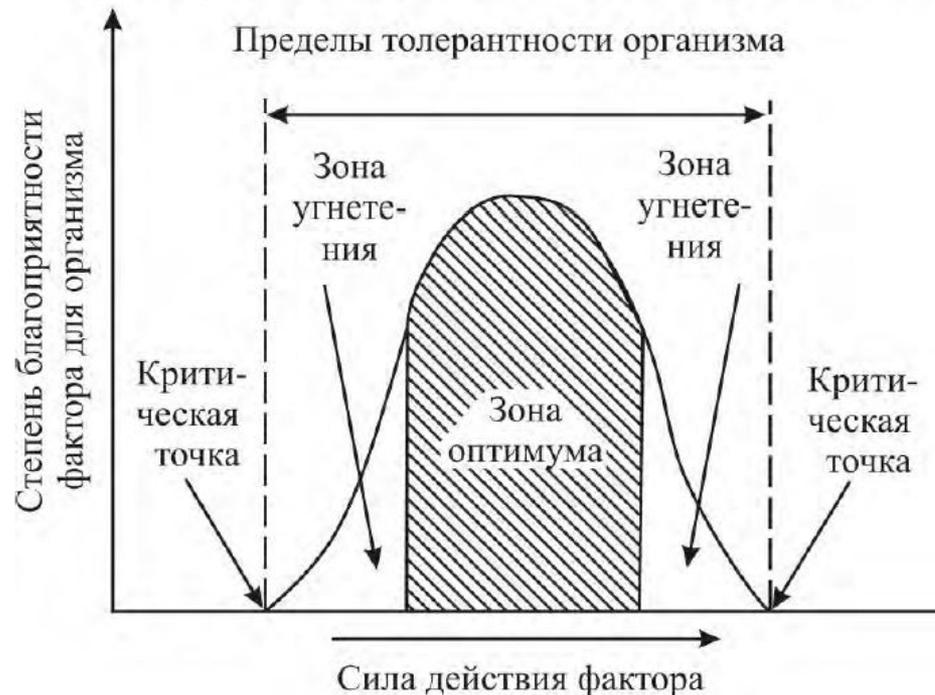
$$K = \frac{r}{E} \quad , \text{ где}$$

$r$  – сумма атмосферных осадков за год;

$E$  – испаряемость за тот же период.

# Как живет агроландшафт: агроэкологические законы

- **Закон минимума (закон Ю. Либиха):** урожайность с/х культур лимитируется тем фактором, который находится в минимуме
- Бочка Либиха
- **Закон оптимума:** наибольшая продуктивность – когда все факторы роста и развития в оптимуме



# Как живет агроландшафт: агроэкологические законы

- **Закон плодосмена:** необходимо чередование с/х культур в системе научно обоснованных севооборотов
- **Закон возврата:** потери плодородия должны возмещаться путем внесения удобрений, введения специальных севооборотов, агротехнических и мелиоративных мероприятий

# Сельскохозяйственные культуры

- Полевые
- Овощные
- Плодово-ягодные

Выделяются по эколого-биологическим и производственным особенностям

# Классификация полевых

## культуры

Группы культур	Подгруппы культур	Культуры
Зерновые	Хлебные и крупяные	Озимые (пшеница, рожь, ячмень); яровые раннего срока сева (пшеница, рожь, ячмень, овес); яровые позднего срока сева (кукуруза, рис, сорго, просо, гречиха).
	Зерновые бобовые	Горох, чечевица, бобы, чина, фасоль, соя.
Клубнеплоды и корнеплоды	Клубнеплоды	Картофель, топинамбур.
	Корнеплоды	Сахарная свекла, кормовая свекла, брюква, турнепс, морковь.
Масличные	Жирномасличные	Подсолнечник, рапс, горчица.
	Эфирномасличные	Кориандр, тмин, лаванда, мята, роза.
Прядильные		Хлопчатник, лён, конопля, джут.
Кормовые	Однолетние	Травы семейства мятликовых (суданская трава, могоар, чумиза и др.); бобовые (вика, клевер, сераделла, люпин).
	Многолетние	Травы семейства мятликовых (тимофеевка, овсяница луговая, житняк, костер безостый и др.); бобовые (люцерна, эспарцет, клевер, донник и др.).
Бахчевые		Арбуз, тыква, кабачок, дыня.
Алкалоидные		Табак, махорка.

# ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

1 (а, б, в, г) – пшеницы;  
2 (а, б) – ячмень;  
3 – рожь;  
4 – овес;  
5 (а,б) – рис;  
6 - просо



# Кормовые травы



- 1 – люцерна посевная;
- 2 – донник  
лекарственный  
(желтый);
- 3 – сераделла  
посевная;
- 4 – люпин желтый;
- 5 – клевер красный  
(луговой);
- 6 – эспарцет  
обыкновенный

# Центры происхождения культурных растений

Н.И. Вавилов – 7 центров:

- Южноазиатский тропический – 33%
- Восточноазиатский – 20%
- Юго-Западноазиатский – 4%
- Средиземноморский – 11%
- Эфиопский – 4%
- Центральноамериканский – 10%
- Андийский (Южноамериканский) – 8%

# Восточноазиатский

- Рис (японская разновидность)
- Цинкэ (тибетский ячмень)
- Просо
- Гаолян
- Овёс
- Соя
- Редька (дайкон)
- Китайская капуста
- Актинидия
- Грецкий орех
- Лещина
- Апельсин
- Мандарин
- Хурма
- Пимешник

# Индо-малайский (Юго-восточноазиатский) центр

- Рис
- Хлебное дерево
- Банан
- Кокосовая пальма
- Сахарная пальма
- Саговая пальма
- Сахарный тростник
- Дурриан
- Манильская пенька
- Ямс
- Лимон
- Помело
- Бергамот

# Индийский (Индостанский) центр

- Баклажан
- Огурец
- Лимон
- Рис – индийская разновидность
- Люффа
- Сахарный тростник
- Джут
- Кенаф
- Манго
- Кокосовая пальма
- Базилик

# Среднеазиатский центр

- Дыня
- Пшеница
- Чечевица
- Люцерна
- Абрикос
- Виноград
- Миндаль
- Фисташка
- Яблоня
- Груша
- Вишня
- Слива
- Грецкий орех
- Гранат
- Миндаль

# Переднеазиатский

- Пшеница – основной центр
- Ячмень
- Овёс
- Рожь
- Горох
- Лён
- Нут
- Люцерна
- Слива
- Айва
- Фундук
- Кизил
- Яблоня
- Груша
- Алыча
- Инжир

# Средиземноморский

- Овёс
- Люпин
- Лён (прядильные виды)
- Клевер
- Оливковое дерево
- Лавр
- Виноград – основной очаг
- Дуб пробковый
- Горчица белая
- Капуста
- Кольраби
- Брокколи
- Брюссельская капуста
- Савойская капуста
- Рапс
- Горох
- Кабачок
- Морковь

# Эфиопский (Абиссинский) центр

- Сорго
- Пшеница твердых сортов
- Кофе
- Кола
- Арбуз
- Бамия
- Ямс
- Клещевина
- Кунжут
- Просо
- Масличная пальма
- Хлопчатник
- Лук-шалот

# Центральноамериканский центр

- Кукуруза
- Фасоль
- Тыква
- Батат
- Какао
- Перец
- Подсолнечник
- Авокадо
- Хлопчатник
- Агава
- Табак
- Махорка

# Южноамериканский (Андийский) центр

- Папайя
- Картофель
- Томат
- Кока
- Арахис
- Хинное дерево
- Гевея
- Ананас
- Хлопчатник
- Фейхоа

# Австралийский центр

- Эвкалипт
- Акация
- Киви

# Североамериканский центр

- Топинамбур
- Крыжовник
- Клюква
- Голубика
- Ежевика
- Виноград
- Люпин

# Европейско-Сибирский центр

- Сахарная свекла
- Лён
- Клевер
- Рыжик
- Яблоня
- Вишня
- Черешня
- Облепиха
- Черная смородина
- Крыжовник
- Лещина
- Груша
- Земляника

# Природная подсистема агроландшафта: климат и земпеление

Важнейшие агротехнические показатели:

- суммы активных температур;
- продолжительность вегетационного периода;
- продолжительность безморозного периода;
- количество атмосферных осадков за год и за вегетационный период;
- гидротермические показатели (Г.Н. Высоцкого-Н.Н.Иванова, Г.Т. Селянинова);
- повторяемость засух, %
- даты поздневесенних и раннеосенних заморозков;
- высота и продолжительность залегания снежного покрова;
- промерзание почвы.

# Для ЕТР

Агроклиматический пояс	Природная зона (подзона)	$\Sigma t_{10^{\circ}\text{C}}$	Коэффициент атмосферного увлажнения*)	Повторяемость лет (%) с разной естественной влагообеспеченностью урожая (в долях оптимума)			
				1/4	1/2	3/4	оптимум
Холодный	Тундра	440–500	1,3	–	–	–	–
	Северная тайга	500–1200	1,3–1,4	–	–	–	–
Умеренный	Средняя тайга	1200–1600	1,3	–	–	–	–
	Южная тайга, смешанные леса	1600–2200	1,0–1,3	0	5	10	85
	Широколиственные леса, лесостепь	2200–2700	0,8–1,0	0	15	25	60
	Типичная степь	2700–3400	0,6–0,8	10	25	35	30
	Сухая степь	2800–3500	0,4–0,6	35	45	15	5
	Полупустыня	2800–3600	0,2–0,3	75	25	0	0
Теплый субтропический	Влажные субтропики Черноморского побережья Кавказа	3600–4000	1,0–1,3	–	–	–	–

# МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМЫЕ ТЕРМИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ УСТОЙЧИВОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Сельскохозяйственные культуры	$\sum t_{10^{\circ}\text{C}}$	Число суток с $t^{\circ}\geq 10^{\circ}\text{C}$
Овес, ячмень, озимая рожь (ранние сорта), картофель, ранние и холодостойкие овощные	1400	100
Пшеница яровая (мягкая), гречиха, просо	1800	120
Пшеница озимая (мягкая), сахарная свекла	2200	140
Пшеница озимая и яровая (твердая), подсолнечник, кукуруза (на зерно), виноград	2600	160
Рис (среднеспелые сорта)	3200	190

# Климатические пределы неполивного земледелия

- $SAT < 1200^{\circ}\text{C}$
- $Ky < 0.3$

Засуха – снижение урожая на 25-50%

Физиологическая,  
метеорологическая, почвенная,  
гидрологическая

Регион	Частота засух, %
Украина	10–20
Донские степи	20–25
Нижнее Поволжье	25–35
Южное Приуралье	35–40
Алтайский край	40–45
Северный Казахстан	45–50
Центральный Казахстан	50–60

# Озимые vs яровые

- Температура почвы на глубине кущения злаков (2-3 см). Лимит для озимых  $-20^{\circ}\text{C}$
- Озимые: Украина, ЦЧЭР, Северный Кавказ
- Яровые: Нижнее Поволжье, Южное Приуралье, Зауралье, С и Ц Казахстан, Южная Сибирь

# Почва и ее плодородие

Плодородие – способность почвы обеспечивать растения необходимыми для жизни условиями и ресурсами: элементами питания, водой, теплом, кислородом, углекислым газом

Факторы плодородия:

- Гранулометрический состав
- Структурность
- Содержание ОВ
- Элементы питания растений
- Биологическая активность

# Плодородие

- Естественное
- Искусственное
- Потенциальное
- Эффективное

Плодородие различно для разных культур

# Гранулометрический состав

- Легкие: П, СП, ЛС
- Среднесуглинистые
- Тяжелые: Г, ТС

От гранулометрического состава зависят тепловой, водный, воздушный, пищевой режимы почвы: дренированность, влагоемкость, аэрация, структура.

В степи и лесостепи в среднем плодороднее тяжелые почвы, в Нечерноземье – легкие «теплые» почвы.

# Суглинистые почвы

Типы и подтипы почв	Содержание гумуса, %
Дерново-подзолистые	2–3
Серые лесные	3–5
Темно-серые лесные	5–6
Черноземы выщелоченные	8–12
Черноземы обыкновенные	6–8
Черноземы южные	5–6
Темно-каштановые	3–5
Каштановые	2,5–3,5

## **Свойства почв, лимитирующие растениеводство:**

- *избыточная кислотность;* нейтрализуется путем известкования;
- *избыточная засоленность;* нейтрализуется промывкой почв;
- *бедность элементами минерального питания;* возмещается путем внесения органических и минеральных удобрений, применения сидеральных севооборотов;
- *облегченность гранулометрического состава,* чревата дефляцией почв;
- *чрезмерная глинистость, слитость почв;* ослабляется пескованием и глубоким рыхлением;
- *затопленность,* преодолевается путем искусственного осушения;
- *нехватка воды в почве,* преодолевается путем искусственного орошения;
- *пестрота, мозаичность, комплексность почвенного покрова.*

# Дефляция почв

- Распашка => снижение сопротивляемость выдуванию и перевеванию
- Аридные, семиаридные, семигумидные области

• Антр

Механический состав почв	Достаточная для дефляции скорость ветра, м/сек (на высоте 15 см над поверхностью почвы)
песчаные	распашке не подлежат
супесчаные	3–4
легкосуглинистые	4–5
среднесуглинистые	5–6
тяжелосуглинистые	6–7
глинистые	7–9

# Рельеф

- Густота и глубина расчленения
- Крутизна склонов
- 90% пахотных земель мира - на равнинах
- Доля распаханых земель максимальна на низменных слаборасчленённых равнинах
- Ускоренная с/х эрозия – при распашке на склонах крутизной более 3° (делювиальный смыв и линейная эрозия)
- Склоны более 8 ° - непригодны (ФАО)
- Террасирование, контурная распашка



Склоны	Крутизна	Эрозионная опасность и меры борьбы с нею
Слабопологие	$<3^{\circ}$	Безопасны
Пологие Слабопокатые	3–5° 5–7°	Опасны, нуждаются в почвозащитных зональных системах земледелия
Покатые Сильнопокатые	7–10° 10–15°	Очень опасны, нуждаются в специальных почвозащитных системах земледелия
Крутые Очень крутые	15–20° 20–40°	Земледелие возможно только при искусственном террасировании склонов
Обрывистые	$>40^{\circ}$	Земледелие невозможно

# Контурная распашка



# Производственная подсистема

- Совокупность всех видов антропогенное воздействия на обрабатываемые земли и с/х культуры
- Агротехнический
- Агрохимический
- Мелиоративный комплекс
- Система земледелия
  
- Блок управления и обслуживающий его агроландшафтный мониторинг

# Агротехнический комплекс

- Севооборот – научно-обоснованное чередование сх культур (в сочетании с парами) во времени и пространстве. Один цикл – ротация севооборота
- Система обработки земель

! Закон плодосмена

# Севообороты в России

- Полевой: зерновые, картофель, полевые технические
- Кормовой: однолетние и многолетние травы, силосные культуры, кормовая свекла, турнепс
- Специальный: почвозащитные или требующие специфических условий культуры

# Пример для сухой степи

Пар	Ячмень
Яровая пшеница	Яровая пшеница
Ячмень	Яровая пшеница
Пар	Яровая пшеница

Яровая пшеница	Пар
Яровая	Ячмень
Яровая пшеница	Яровая пшеница
Ячмень	Пар

# Пример зернотравяного оборота в Нечерноземье

- Вико-овсяная смесь
- Овес
- Озимая пшеница
- Многолетние травы
- Многолетние травы
- Ячмень с многолетними травами
- Озимая пшеница

# Сидеральный севооборот

- Обогащение почв питательными элементами, ОВ, азотом
- Люпин, сераделла, донник, лядвенец
- В фазе цветения запахивают в почву

# Механическая обработка

## ПОЧВЫ

- Улучшение водного, воздушного, теплового и пищевого режима
- Обогащение питательными элементами путем заделки в пахотный слой трав, удобрений-сидератов, минеральных и органических удобрений
- Очищение полей от сорняков, вредителей
- Создание оптимальных условий для сева и заделки семян
- Уход за культурами в процессе выращивания

# Виды обработки почвы

- Вспашка
- Лушение
- Культивация
- Боронование
- Нулевая обработка почвы (No-Till)
- Мульчирование

Глубокая и поверхностная обработка

# Агрохимический комплекс

## ! Закон возврата

- Органические удобрения: навоз, птичий помет, компосты, сидераты
- Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные + бор, медь, марганец, цинк, молибден

# Зеленая революция

- Вторая половина 20 века
- Интенсивная химизация растениеводства
- 1951-1990 – увеличение потребления удобрений в 10 раз (14-140 млн т)

# Известкование

- Химическая мелиорация кислых почв.  
Ионы
- H и Al => ионы Ca и Mg
- Активизация жизнедеятельности полезных почвенных микроорганизмов, мобилизация элементов питания, повышение эффективности удобрений
- Один раз за ротацию

# Ядохимикаты-пестициды

- Защита с/х культур от вредителей, болезней, сорняков
- Гербициды – против сорняков
- Инсектициды
- Зооциды
- Фунгициды и бактерициды
- Дефолианты – предуборочное удаление листьев с растений с целью облегчения сбора урожая



Бурая ржавчина



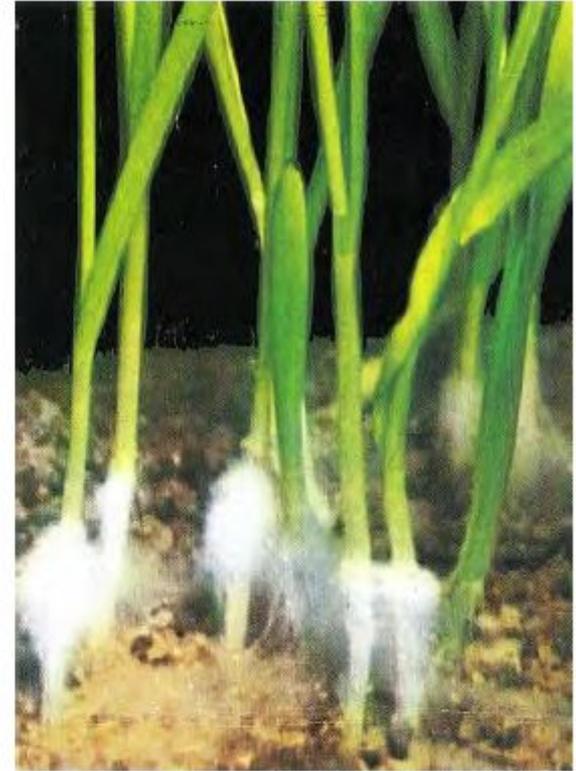
Желтая ржавчина



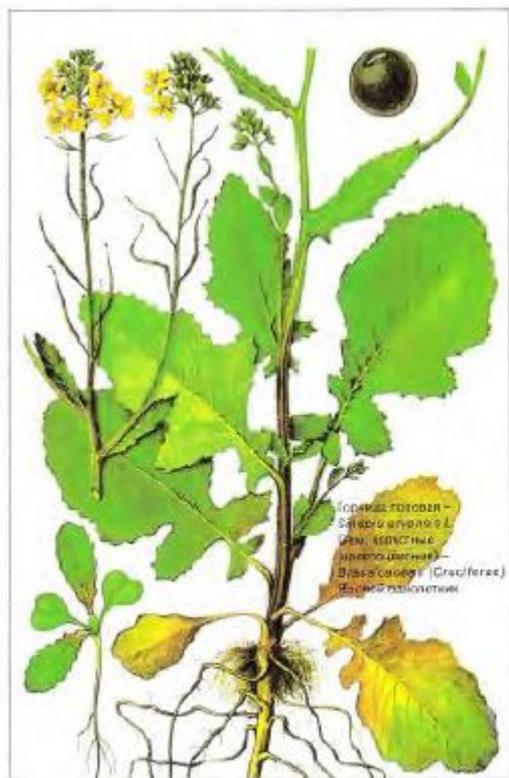
Стеблевая ржавчина



Септориоз



Снежная плесень



Сурепка



Осот желтый



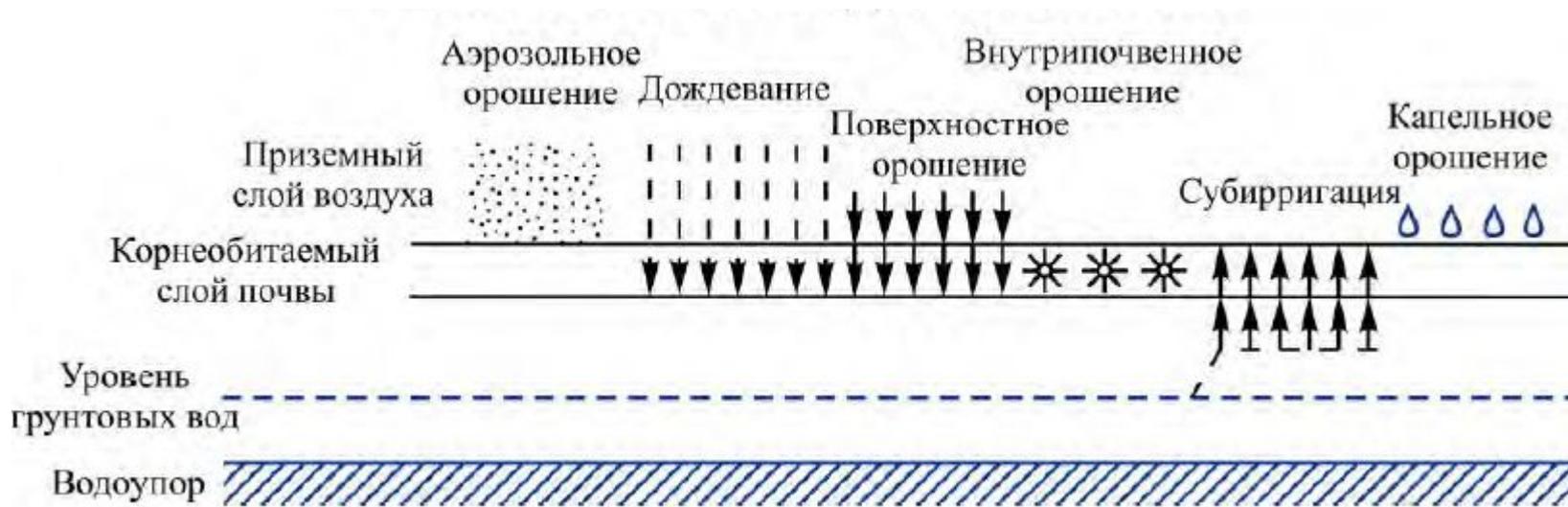
Осот розовый  
 (бодяк полевой)

- Химизация => загрязнение агроландшафтов и самой продукции
- Экологическое земледелие

# Мелиорация

- Система хозяйственных и технических мероприятий по коренному улучшению агроклиматических, гидрологических, почвенных, геоморфологических условий агроландшафта и повышения его агроэкологического потенциала
- Не ежегодна! Длительное стратегическое воздействие

- Ирригационные агроландшафты
- Агроландшафты искусственного осушения
- Пolderы
- Орошаемые земли 260-270 млн га
- 40% всего продовольствия
- Орошение: аэрозольное, дождевание, поверхностное, внутрипочвенное, субирригация, капельное



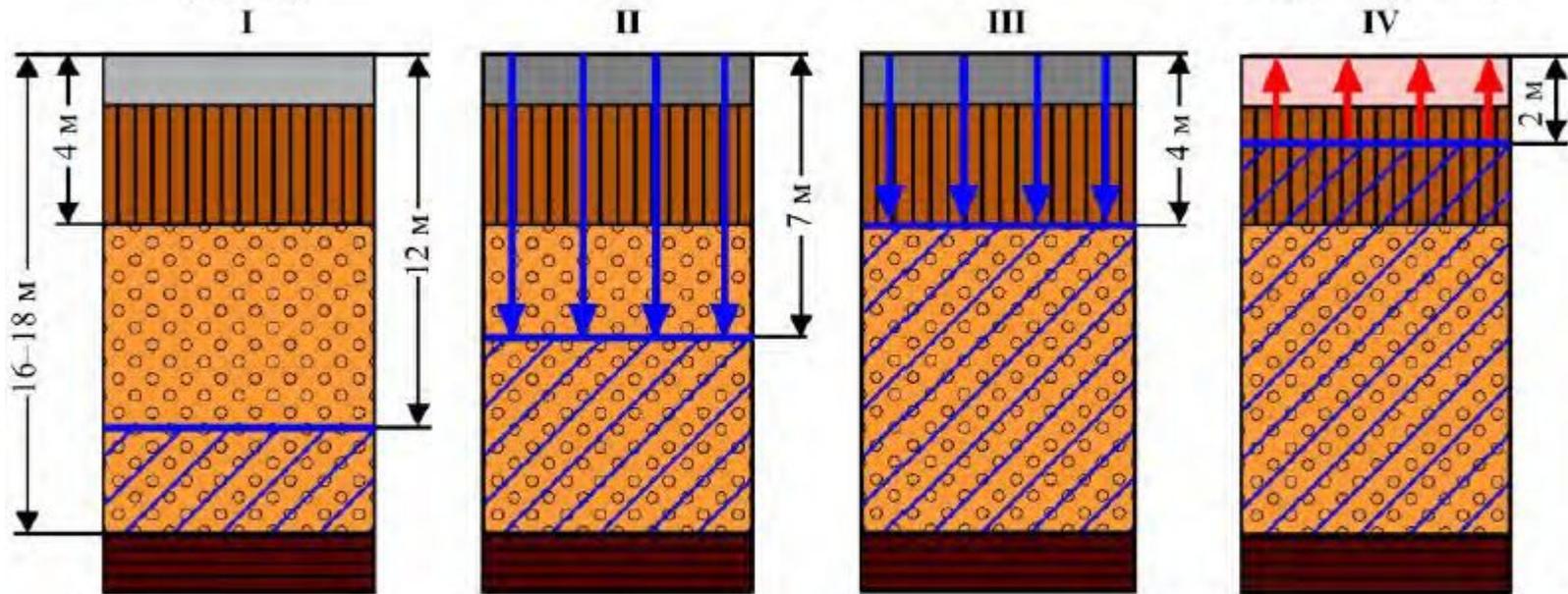
# Опасность вторичного засоления

## ВТОРИЧНОЕ ЗАСОЛЕНИЕ ИРРИГАЦИОННОГО АГРОЛАНДШАФТА В СУХИХ СУБТРОПИКАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ

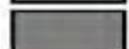
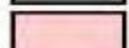
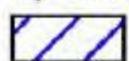
Лессовая пустыня  
(аридный водный режим)

Орошаемые земли  
(промывной водный режим)

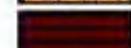
Земли вторичного засоления  
(выпотной водный режим)



Почвы:

-  – серозем суглинистый;
-  – ирригационные суглинистые;
-  – пухлый солончак;
-  – грунтовые воды;

Горные породы:

-  – лёссы;
-  – песчано-галечниковый аллювий;
-  – глины.

I-IV – этапы антропогенной динамики.

# Системы земледелия

- Комплекс взаимосвязанных агротехнических, агрохимических, мелиоративных, организационно-хозяйственных мероприятий в целях эффективного ведения растениеводства, охраны, улучшения обрабатываемых земель, создания и поддержания благоприятной экологической среды в агроландшафте

# Системы земледелия

- Прimitивные: восстановление плодородия естественным путем. Подсечно-огневая, пашенная лесопольная, залежная, переложная
- Экстенсивные: частичное восстановление плодородия человеком путем внесения навоза, посева многолетних трав, известкования, введения в севооборот паров. Трехполье: пар, озимые (пшеница, рожь), яровые (ячмень, овес).
- Переходные: мощное воздействие человека на плодородие, применение органических и минеральных удобрений, сидеральных и травопольных севооборотов, пестициды, мелиорация
- Интенсивные: встесторонняя механизация, мелиорация, селекция, генная биоинженерия, ГМ сорта. Узкое распространение

Метахронность перехода

# Антропогенная регуляция

- Агроценозы: молодые, экологически малонадежные - вместо надежных климаксовых сообществ
- Прекращение действия закона пирамиды
- Свободные экологические ниши для сорняков и вредителей
- Механическое разрушение естественного почвенного покрова
- Упрощение территориальной организации, конвергенция, нарушение закона необходимого разнообразия
- Химизация, угнетение почвенно фауны и стерилизация почвы

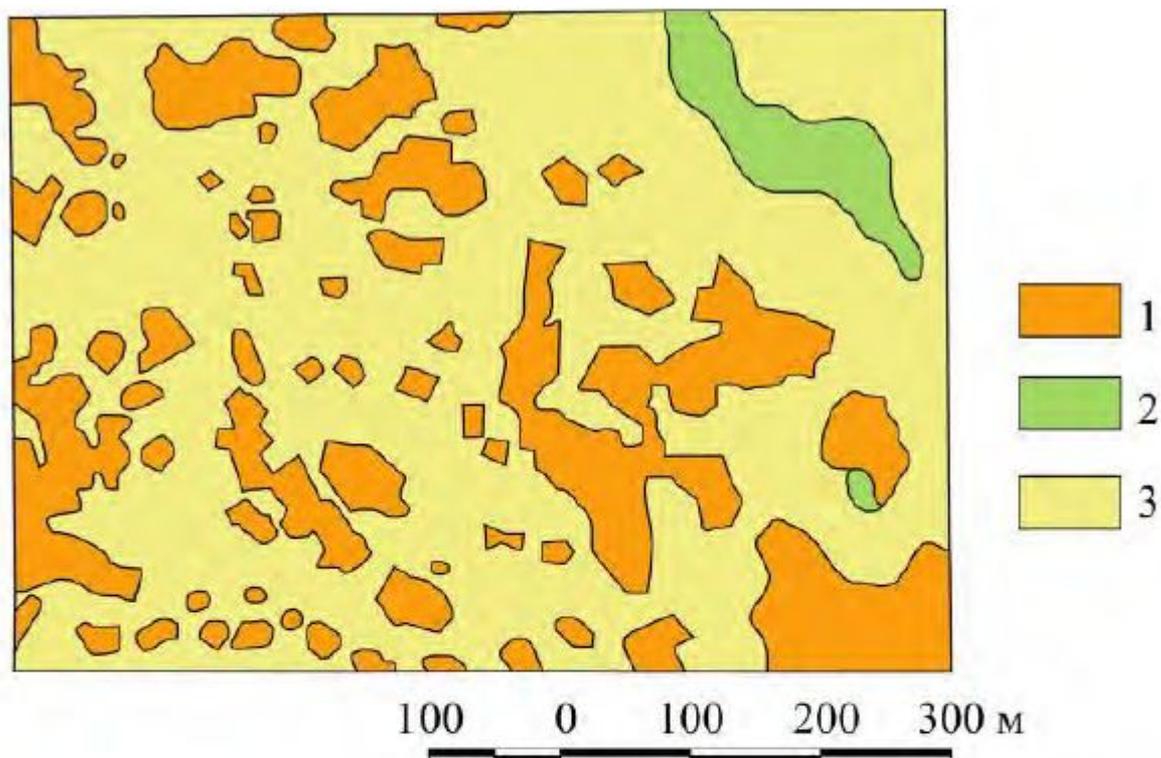
# Адаптивно-ландшафтное земледелие

- Соответствие морфологической структуре и динамике исходного природного ландшафта
- Почвозащитные системы земледелия, безотвальная, нулевая обработка почвы, мульчирование, противодефляционные полосные посевы, снегозадержание
- Альтернативные системы земледелия без применения ядохимикатов и минеральных удобрений
- Введение в севооборот адаптированных к местным условиям сортов
- Сидеральные и травопольные севообороты
- Многовидовые и многоярусные агроценозы, поликультура вместо монокультуры
- Соответствие климатическим циклам

**МНОГОЯРУСНЫЙ АГРОФИТОЦЕНОЗ – ПЛАНТАЦИЯ – ОГОРОД  
во влажных тропиках Юго-Восточной Азии**



I – кокосовая пальма; II – банан; III – батат (сладкий картофель)



Адаптивное землепользование в прикаспийской полупустыне (Джаныбекский район Западного Казахстана, начало XX века). Структура сельскохозяйственных угодий (согласно архивным материалам 1927 года): 1 – пахотные земли в лугово-степных падинах (падинное богарное земледелие); 2 – луговые лиманные сенокосы; 3 – солонцово-пустынно-степные пастбища.

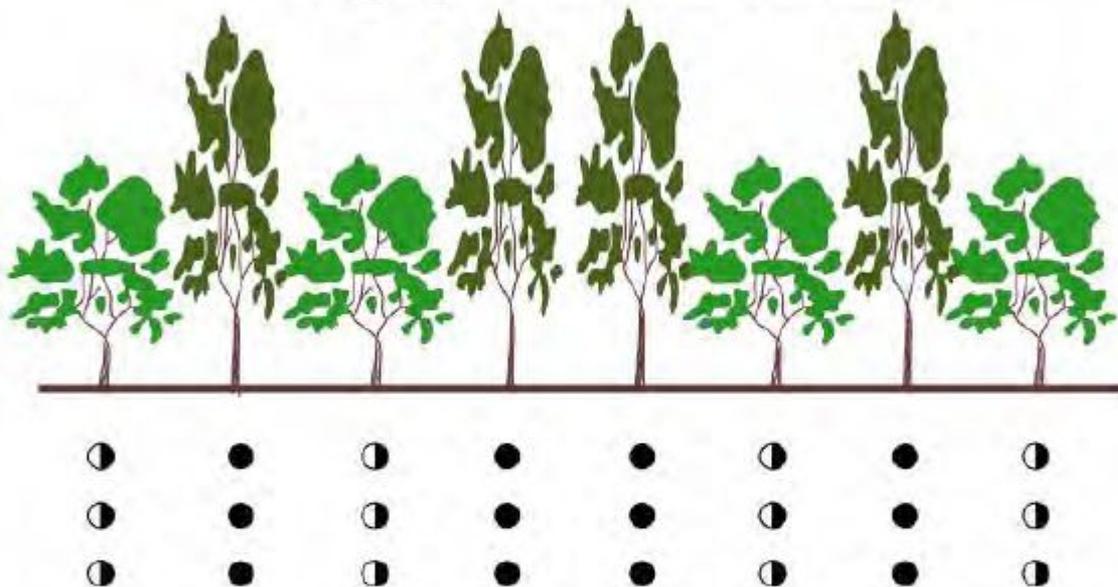
# Экологический каркас агроландшафта

- Обязательное требование
- Эконет = экологическая сеть = экологический каркас
- Совокупность природных и антропогенных геосистем, выполняющих роль защиты обрабатываемых земель и с/х культур от неблагоприятных процессов
- Лучше всего – сплошные, с экологическими нишами и коридорами

# Элементы ЭК

- Естественные и искусственные лесонасаждения, луга и кустарниковые заросли
- Болота
- Водные объекты
- Техногенные образования (ветроломные стенки)
- Полезащитные лесополосы

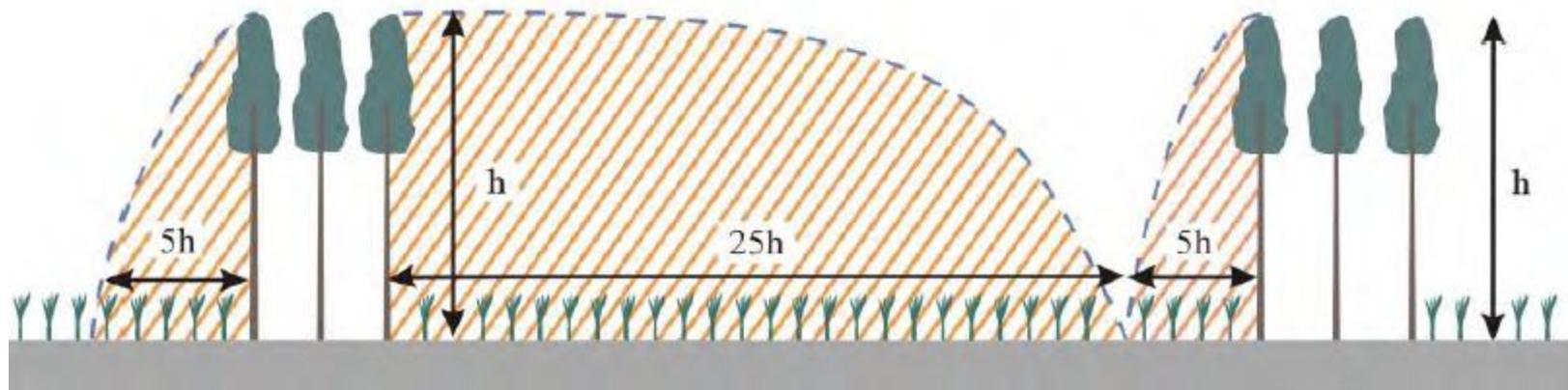
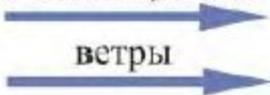
## СТРУКТУРА ПРОДУВАЕМОЙ ЛЕСНОЙ ПОЛОСЫ (Кулундинская степь)



- Главная порода – береза, тополь в наиболее увлажненных местах
- Сопутствующая порода – яблоня сибирская, вяз обыкновенный, клен татарский

# ВЕТРОЛОМНЫЕ ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Господствующие  
ветры





Банановые плантации на Канарских островах,  
защищенные ветроломными каменными оградами

# Бокаж



# Лесополосы

- Ветроломные
- Противоэрозионные

# Лаванда, Флорида



# Уругвай





# Оман



# Таиланд





# Израиль





# Афганистан









# Непал



# Тунис



# Алжир

















Seerga "Wheat"









**SUPER  
COOL  
PICS.com**





