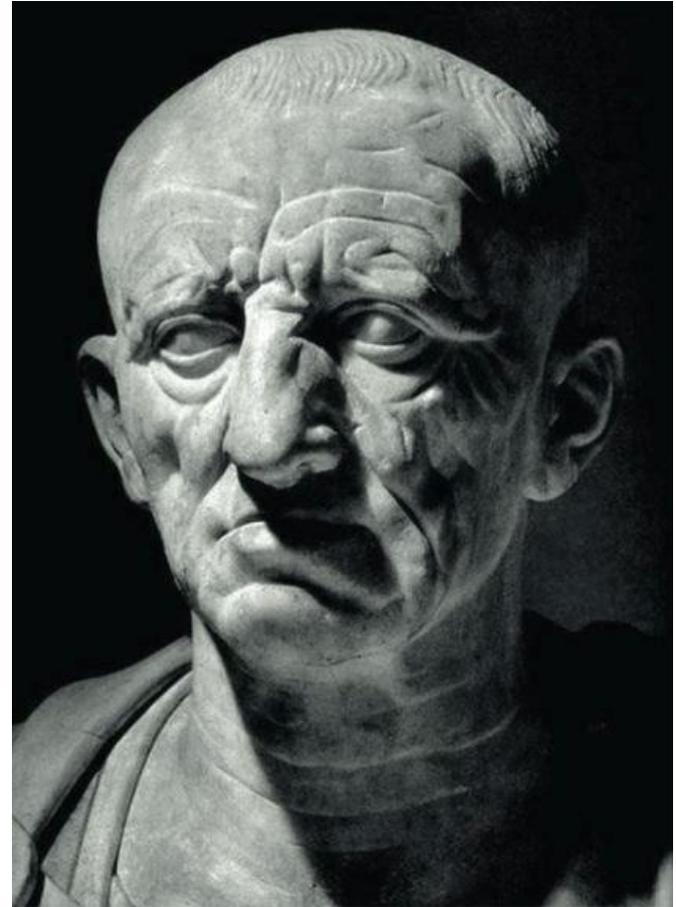


# Методы биоиндикации

Лекция 1. История биоиндикации

# Древний мир

- Становление биоиндикации шло параллельно с развитием биологической науки. В сохранившихся до наших времён работах античных философов, писателей, агрономов содержатся различные сведения о возможности использования состояния растительного покрова в практических целях.
- Так, в трудах Катона Старшего есть указания на то, что густота травостоя до перепашки помогает выбирать участки, пригодные для посева культур бобовых.



Марк Порций Катон (лат. Marcus Porcius Cato, 234—149 до н. э.) — древнеримский политик и писатель, известный как новатор римской литературы и консервативный борец против пороков и роскоши.

# Древний мир

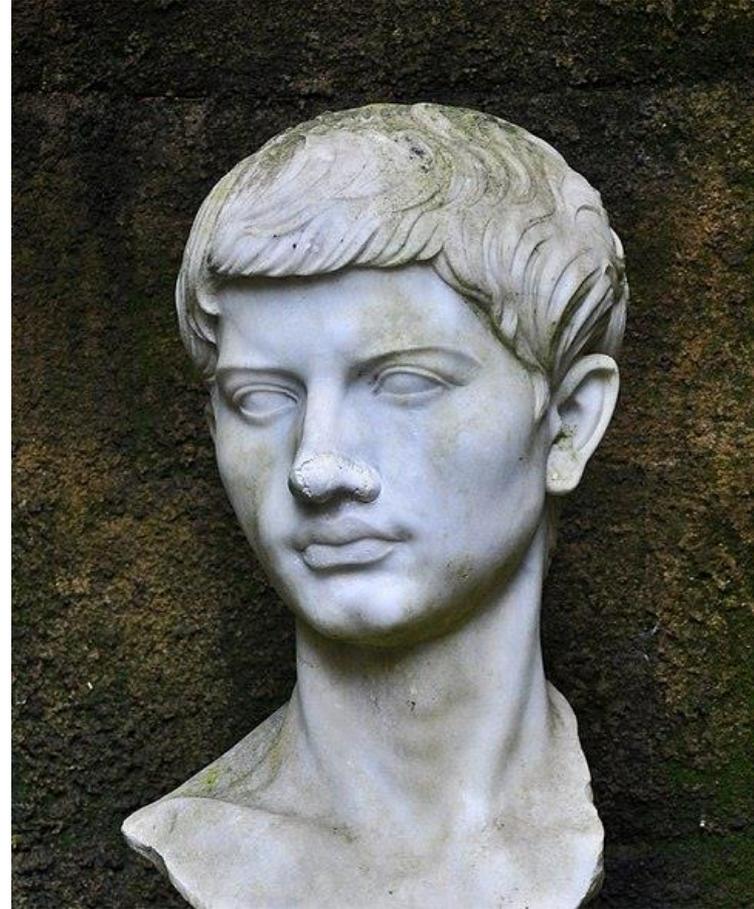
- В I в. до н. э. римский писатель и агроном Ю. Колумелла – по листве деревьев, по травам или по уже поспевшим плодам – судить о свойствах почвы и знать, что может хорошо на ней расти.
- Описывая выбор места для посадок винограда, он предлагал выбирать участки по тем диким растениям, которые на ней растут.



Луций Юний Модерат Колумелла (лат. Lucius Iunius Moderatus Columella; 4, Кадис — около 70 года, Тарент, Римская империя) — один из древнеримских авторов, осветивших в своих произведениях тему сельского хозяйства

# Древний мир

- У Вергилия в «Георгиках» - каменистость и расчленённый рельеф указывают на территории, пригодные для возделывания маслин; заросли папоротников типичны для земель, осваиваемых под виноградники.
- Он подчёркивал также, что различные растения требуют различных местообитаний: каштан почву любит лёгкую, но не песчаную. Ивы сажают во влажном месте, а тростник любит ещё более водянистую почву, чем ива.



Публий Вергилий Марон (лат. Publius Vergilius Maro; 15 октября 70 года до н. э., Анды близ Мантуи, Цизальпийская Галлия — 21 сентября 19 года до н. э., Брундизий, Италия) — римский поэт

# Древний мир

- В высказываниях римского учёного и писателя Плиния Старшего (23 или 24-79 гг.) содержатся предостережения о слишком упрощённом представлении о связи почв и растительности.
- Он пишет, что не всегда высокие деревья или пышные луга и высокие травы служат признаком плодородия почвы. Среди нескольких признаков плодородия почвы он указывает, в частности, на увеличение толщины стеблей злаков.



Плиний Старший (лат. Plinius Maior, настоящее имя Гай Плиний Секунд, лат. Gaius Plinius Secundus; между 22 и 24 годами н. э., Новый Ком — 24 или 25 августа 79 года н. э., Стабии) — древнеримский писатель-эрудит.

# Новое время

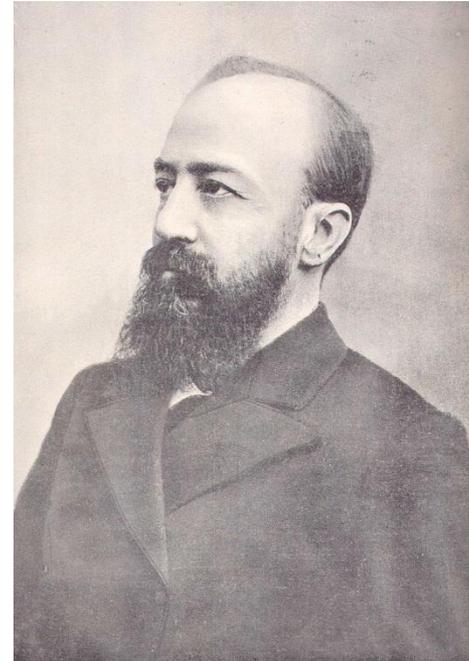
- В XIX в. изучение географии растений стало приобретать индикационный характер. Так, в Северном Тироле Ф. Унгер (1838) разделил растения на кальцефилы и силицифилы.
- По степени приуроченности растений к почвам он выделил три группы: почвобезразличные, почвопредпочитающие, почвопостоянные. Две последние группы растений он назвал «почвенными показателями».



Франц Унгер (нем. Franz Unger, 1800—1870) — австрийский ботаник и педагог

# Новое время

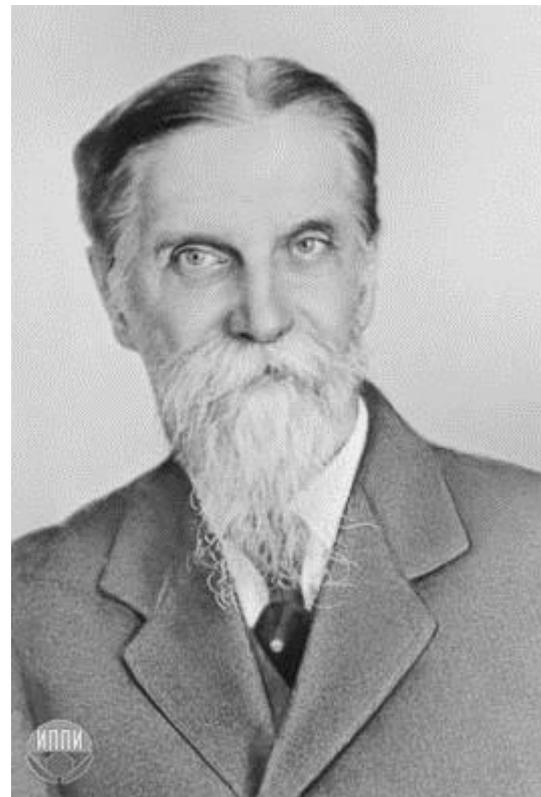
- Индикационные основы геоботаники наиболее полно выразил в своих работах А.Н. Краснов (1888)
- А.Н. Краснов развивал учение о формациях как организованных группах растений, приуроченных к определённым, им свойственным, почвам и климату.
- Растительные формации, согласно А. Н. Краснову, характеризуются свойственными им факторами среды:
  - рельефом, почвами, их водным режимом,
  - уровнем грунтовых вод,
  - экологическим типом основных компонентов и т.д.



Андрей Николаевич Краснов (1862—1915) — российский ботаник, почвовед, географ, путешественник, палеоботаник; основатель Батумского ботанического сада. Краснов стал первым доктором географии в России, получившим эту учёную степень на основании публичной защиты (в 1894 году в Московском университете). Участник многочисленных экспедиций, в том числе в Тянь-Шань, Северную Америку, а также, неоднократно, в страны Восточной и Южной Азии (Япония, Китай, Ява, Индия, Цейлон).

# Новое время

- Учение о тяжёлых металлах (ТМ), возникшее более ста лет тому назад, явилось основой при биоиндикационных исследованиях загрязнений. Одним из основателей его является
- К.Я. Тимирязев, который в 1872 г., первым из исследователей установил положительное действие Zn на рост и развитие растений.



Климент Аркадьевич Тимирязев (22 мая (3 июня) 1843, Санкт-Петербург — 28 апреля 1920, Москва) — русский естествоиспытатель, специалист по физиологии растений, крупный исследователь фотосинтеза, один из первых в России пропагандистов идей Дарвина об эволюции, популяризатор и историк науки, заслуженный профессор Московского университета.

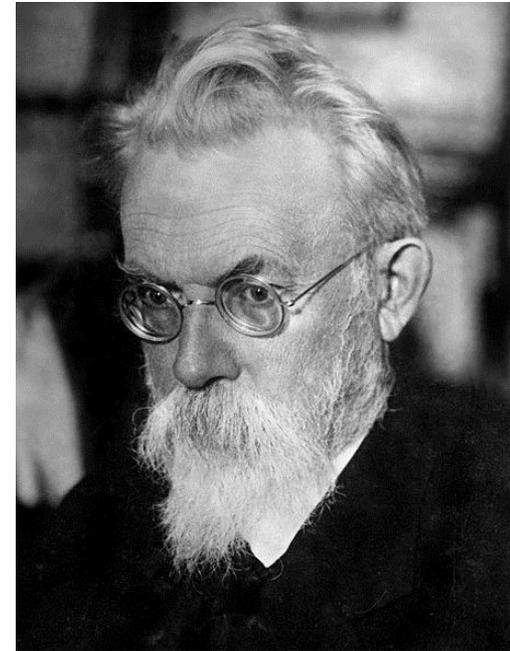
# Новое время

- С конца 60-х годов XIX в. в Скандинавских странах начали широко использовать мхи применения лишайников при оценке загрязнения атмосферного воздуха. Так, Гриндон в своей работе «Флора Манчестера», опубликованной в 1859 г., отмечал значительное сокращение числа лишайников из-за вырубки старых лесов и притока фабричного дыма.
- Лихеноиндикационная съемка проведена на территории многих крупных городов: в Казани, Харькове, Лондоне, Львове, Париже, Нью-Йорке, Москве, Санкт-Петербурге.



# Владимир Вернадский

- Учение В.И. Вернадского о биосфере, ноосфере, явилось основой биогеохимического направления в геологии. Изучение химического состава живого вещества и связь его с химизмом окружающей среды положили начало биогеохимическому методу поисков полезных ископаемых и геохимической экологии.
- Им было чётко сформулировано несколько обобщений о роли организмов в химических процессах Земли, что положило начало новому научному направлению, лежащему на стыке биологии, геологии и химии, биогеохимии.



Владимир Иванович Вернадский (28 февраля [12 марта] 1863, Санкт-Петербург — 6 января 1945, Москва) — русский, украинский и советский учёный-естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Академик Императорской Санкт-Петербургской академии наук (1912). Создатель научных школ и науки биогеохимии. Один из представителей русского космизма.

# Биогеохимия

- До последнего времени основное практическое применение биогеохимии было связано с биогеохимическим методом поисков месторождений полезных ископаемых.
- Суть этого метода заключается в выявлении участков повышенных концентраций рудообразующих элементов в почвах и растениях. В биогеохимии они рассматриваются как вторичные ореолы рассеяния рудной минерализации. Участки повышенных концентраций металлов в растениях и верхнем горизонте почвы – биогеохимические аномалии – дают основание предполагать присутствие на глубине залежей руд.
- Применение биогеохимического метода поисков полезных ископаемых в сложных климатических и геологических условиях в труднопроходимых районах или территориях, перекрытых рыхлыми аллохтонными отложениями, облегчает обнаружение месторождений.
- Биогеохимические исследования сыграли важную роль в открытии многих месторождений руд цветных и редких металлов, а также других полезных ископаемых.
- Известны биогеохимические аномалии ТМ, возникшие благодаря выходу на поверхность горных пород с повышенной концентрацией металлов, а также подземных вод с высоким содержанием микроэлементов.