

551
29
ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМ. В. И. ЛЕНИНА

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Г. Т. Селянинов

**АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ
КАРТА МИРА**

ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
ЛЕНИНГРАД • 1966

551

C.29

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМ. В. И. ЛЕНИНА

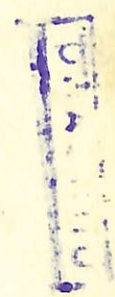
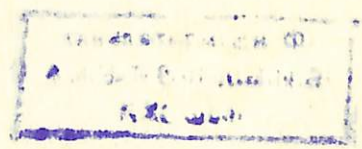
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Г. Т. Селянинов

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА

Под редакцией
д-ра геогр. наук
И. А. Гольцберг

19502/1-5



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД • 1966

551 + 63

УДК 630:551.56 (084.3)

Просим Вас сообщить интересующимся лицам о возможности приобретения "Агроклиматической карты мира" Г.Т.Селянинова и пояснительного текста.

Заявку на высылку наложенным платежом (с указанием количества экземпляров, фамилии, имени, отчества и адреса) направлять по адресу: Ленинград-центр, ул.Герцена, 44, ВИР, отдел агрометеорологии.

ЛЕНИНГРАД

ЦЕНТРАЛЬНАЯ
БИБЛИОТЕКА
УИИ

1320512

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для дальнейшего подъема сельского хозяйства нашей страны исключительное значение имеет интродукция и использование мировых растительных ресурсов.

В определении успеха освоения этих ресурсов немалую роль играет познание климатических условий, откуда они интродуцируются и где намечается их использовать.

Метод агроклиматических аналогов при правильном экологическом понимании его позволяет более обоснованно заимствовать зарубежный сельскохозяйственный опыт, сопоставляя степень пригодности различных территорий земного шара для возделывания тех или иных культур и их сортов.

Автор агроклиматической карты мира впервые попытался обобщить разнородные климатические материалы и привести их в определенную систему.

Надо полагать, что данная карта, помимо познавательной и интродукционной ценности, может быть полезной и при изучении основных проблем развития мирового сельского хозяйства.

Директор Всесоюзного
института растениеводства
академик ВАСХНИЛ
Д. Д. Брежнев

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА

Интенсификация сельского хозяйства, получение максимально возможного урожая с единицы площади настоятельно требует полного учета и использования климатических ресурсов района. Широкий обмен опытом ведения сельского хозяйства с зарубежными странами, интродукция новых культур и сортов как из стран, близких по климатическим условиям к отдельным районам СССР, так и довольно отличных от них нуждаются в разработке вопросов мировой климатологии в сельскохозяйственном разрезе.

Существующие в настоящее время климатические описания отдельных частей земного шара и классификации климатов не удовлетворяют запросы сельскохозяйственного производства. В частности, широко распространенная классификация климатов земного шара, предложенная Кёппеном, не может быть положена в основу сельскохозяйственного районирования. Деление климатов, принятое Кёппеном, в основном построено на учете географии дикой растительности, причем главные признаки климата взяты не в экологическом разрезе, а выбраны в значительной степени произвольно. Не вдаваясь в критику методологических дефектов схемы Кёппена, отметим только, что для сельскохозяйственных целей эта схема непригодна уже потому, что она объединяет в один климатический тип территории совершенно разного и при этом принципиально различного сельскохозяйственного содержания. Например, согласно схеме Кёппена, в пределах СССР донские степи и заволжская лесостепь объединены с избыточно-влажной Ленинградской областью; кубанская лесостепь — с субтропиками Западной Грузии, с одной стороны, и с Кахетией — с другой. В Северной Америке некоторые пшеничные районы Канады объединены с хлопковым Техасом, субтропическая Флорида — с Виргинией и т. п.

Недавно опубликованная П. И. Колосковым агроклиматическая карта мира, построенная с учетом основных для сельского хозяйства элементов климата, дает очень дробное, но совершенно механическое деление земного шара на ряд небольших районов. Налагая изолинии трех принятых им показателей: сумму температур выше 0° , показатель увлажнения и температуру самого холодного месяца, П. И. Колосков не дает комплексного анализа полученных районов, не выявляет сельскохозяйственных районов, близких по агроклиматическим условиям. Неудачным является использование для оценки состояния культур суммы температур выше 0° — уровня, при котором учитывается большой процент неактивных температур, а также температуры самого холодного месяца в субтропической и тропической зонах и частично в умеренной зоне.

Опираясь на достижения сельскохозяйственной экологии, в настоящее время можно наметить схему деления климатов земного шара по сельскохозяйственной значимости, руководствуясь: 1) видовым составом

культурных растений, 2) особенностями приемов земледелия и 3) продуктивностью культур, что в совокупности определяет систему хозяйства в экологическом смысле этого слова.

Как известно, по мере продвижения от тропиков к полюсам и от нижних зон к высокогорьям видовой состав культурных растений все беднеет, а продуктивность земледелия уменьшается.

В Индии культивируется не менее 100 видов культурных растений, на севере же в открытом грунте сортимент их ограничен картофелем, репой, листовыми овощами и кормовыми травами. То же, но в меньшей степени и в ином выражении происходит и при переходе от климатов влажных к климатам сухим, причем в этом направлении особенно резко меняются приемы земледелия (дренаж, орошение) и продуктивность культур. Наконец, изменение климата в сторону усиления континентальности, с увеличением суровости зимы, также вызывает обеднение видового состава культурных растений, что ведет к постепенному выпадению озимых и многолетних культур в умеренном поясе.

Указанные три фактора климатических различий, накладываясь друг на друга, создают бесконечное разнообразие климатических условий, определяющих при прочих равных условиях содержание и продуктивность сельского хозяйства.

В оценке всего многообразия климатических условий для нужд сельскохозяйственного производства наиболее важна степень обеспеченности вегетационного периода теплом, в первую очередь той его части, которая также обеспечена влагой. Поэтому в основу деления климатов должна быть положена сумма активных температур за период с устойчивой температурой выше 10° (обеспечивающей активную вегетацию большинства культурных растений) при гидротермическом коэффициенте (ГТК), превышающем 0,5.

Гидротермический коэффициент определяется за отдельные месяцы как отношение месячного количества осадков (Σr) к сумме температур (Σt) за тот же месяц с коэффициентом 0,1, т. е.

$$\text{ГТК} = \frac{\Sigma r}{0,1 \Sigma t}$$

В этой формуле $0,1 \Sigma t$ за месяцы со средней суточной температурой выше $8-10^{\circ}$ представляет приближенную оценку величины испаряемости.

Таким образом, ГТК является условным выражением баланса влаги и определяет отношение прихода влаги к ее расходу. Гидротермический коэффициент более 1,0 характеризует достаточное увлажнение сельскохозяйственных культур; ГТК ниже 1,0 свидетельствует о недостаточной увлажненности вегетационного периода; ГТК ниже 0,5 соответствует резкому недостатку культурными растениями термических ресурсов происходит в принципиально разной для сельскохозяйственной деятельности человека обстановке, сложившейся в различных климатических поясах земного шара, то деление климатов по обеспеченности теплом вегетационного периода должно проводиться на фоне этих поясов.

Такой подход облегчает оформление благоприятствования климата не может быть однообразно выдержан в таких различных природных условиях, как тропики и умеренные страны.

С климато-экологической точки зрения все существующее многообразие климатов укладывается в следующие четыре термических пояса: тропический, субтропический, умеренный и холодный.

Тропический пояс характеризуется большими термическими ресурсами в течение всего года, обеспечивающими при наличии влаги непрерывную вегетацию растений при почти неизменной напряженности биологических процессов. Состав культурных растений в тропиках отличается исключительным разнообразием, и земледелие в основном строится на культуре многолетних растений, главным образом древесно-кустарникового типа (хинное дерево, кофе, какао, многолетний хлопчатник, фикус, пальмы, банан и др.). Здесь характерны многократные посевы однолетних скороспелых растений. Напряженность и характер полевых работ неизменны в течение года и регулируются только чередованием сухих и дождливых периодов там, где они выражены.

Климатическими признаками тропического пояса являются: отсутствие температуры ниже 0° даже на поверхности почвы (исключая высокогорные области), что может быть связано со средним из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха 4° или абсолютным минимумом 0° ; температура самого холодного месяца в нижних зонах $15-20^{\circ}$, годовая амплитуда температуры воздуха около 5° . По суммам температур выше 10° (фактически выше 15° и даже 20°) выделяются две термические зоны: 1) от 6000 до 8000° на обширных плоскогорьях и в пограничных с субтропическим поясом районах и 2) $8000-10\ 000^{\circ}$ на низменностях экваториальной зоны. В горных районах суммы температур естественно меньше, причем на каждые 100 м подъема они уменьшаются на $150-180^{\circ}$.

По обеспеченности осадками в тропическом поясе выделяются районы избыточного увлажнения в течение всего года и обширные районы, для которых характерно чередование сухих и дождливых периодов различной длительности и напряженности. При большой длительности и интенсивности сухого периода вегетация растений прекращается, часть деревьев в саваннах сбрасывает листву.

На агроклиматической карте оценка обеспеченности влагой в дополнение к ГТК дается по величине показателя засушливости, представляющей осадками (при ГТК выше $0,5$), к общей сумме температур, обеспеченный период. Показатель засушливости 0% в тропическом поясе ограничивает районы, обеспеченные влагой в течение всего года. Показатель $0-50\%$ характеризует районы, в которых большая половина года обеспечена осадками. При показателе засушливости $50-100\%$ засуха длится большую часть года и при 100% захватывает весь вегетационный период в пустынях умеренного пояса или весь год в пустынях субтропического и тропического поясов.

По условиям увлажнения тропический пояс разделяется на три района: 1) избыточного увлажнения в течение всего года, 2) избыточного увлажнения большей части года при наличии сухого периода и 3) кратковременного хорошего увлажнения при длительном (более 6 месяцев) сухом периоде. На агроклиматической карте влагообеспеченность районов показана сгущением тона краски для соответствующей термической зоны.

Экологические признаки культурных растений тропического пояса следующие: неспособность переносить понижения температуры до 0° ; одинаковые требования к температуре и свету во все фазы развития; одноконечность циклов развития у многолетних растений и неясность их у однолетних (бахчевых); засухоустойчивость однолетних растений при перенесении их в умеренные страны; затягивание вегетации при удлинении дня.

Субтропический пояс характеризуется двумя вегетационными периодами — летним и зимним — с различным составом зимних и летних

культур как по их экологическим признакам, так и по характеру полевых работ — летом нередко с орошением, зимой без орошения при малом напряжении рабочей силы. В этом поясе собирается не менее двух урожаев в год (весной и осенью). Состав культурных растений менее разнообразен, чем в тропиках, центр тяжести перенесен на культуру однолетних травянистых растений, но большое значение имеют вечнозеленые (цитрусы, чай) и листопадные древесные растения (шелковица, тунг, виноград, грецкий орех и т. п.).

Климатическая граница субтропического и умеренного поясов определяется отсутствием устойчивого снежного покрова, температурой самого холодного месяца не ниже 0° при среднем из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха выше -10° .

Температура воздуха самого теплого месяца в субтропическом поясе выше 20° , сумма температур выше 10° не менее 3500° . В зимние месяцы возможно кратковременное понижение температуры воздуха ниже 0° , возникающее под влиянием волн холода с последующим радиационным выхолаживанием воздуха, носящим характер адвективно-радиационных весенних и осенних заморозков умеренного пояса.

Падение минимальной температуры ниже 0° в большей части зоны не ежегодное, и кратковременные морозы даже на границе пояса редко достигают $-12, -15^{\circ}$.

Многолетние культуры имеют ясно выраженный период вегетативного покоя, что обеспечивает их морозостойкость, которая даже на границе пояса не выходит за пределы -20° .

Культуры холодного сезона хорошо используют низкое напряжение температуры зимних месяцев, не прекращая вегетацию, и отличаются высокой морозостойкостью. Эти культуры нуждаются в температурах ниже 10° в первые фазы развития и при отсутствии их не образуют репродуктивных органов. При выращивании в умеренном поясе они ведут себя, как озимые или двухлетние. Требования их к сумме температур выше 10° невелики (до 2000°), но требования к влаге значительны.

Культуры теплого сезона не вегетируют при температурах ниже 10° , не переносят больших морозов и требуют больших сумм температур выше 10° (более $3500-4000^{\circ}$).

В субтропическом поясе выделяются четыре термические зоны с суммами температур выше 10° : 1) от $3500-4000$ до 6000° , 2) от 6000 до 8000° , 3) от 8000° до $10\ 000^{\circ}$ и 4) выше $10\ 000^{\circ}$.

Для первых двух зон в летний период характерными являются культура хлопчатника, кукурузы (поздних сортов), люфы, батата, маслины, цитрусовых, чая, тунга, местами финиковой пальмы. Здесь зимой морозы возможны больше половины лет (вероятность наступления их от 5 до 10 раз за 10 лет).

Последние две зоны являются переходными к тропической зоне и отличаются от нее наличием не ежегодных (менее чем в 50% лет) заморозков, большими суточными и годовыми амплитудами температуры, большой длительностью сухого периода, местами охватывающего весь год (например, в Сахаре и на Аравийском полуострове, где показатель засушливости равен 100%).

Суммы температур выше 10° , превышающие $10\ 000^{\circ}$, наблюдаются в пустынях, где уровень дневных температур часто превышает $35-40^{\circ}$. Эти температуры являются уже вредными для растений, тормозящими их развитие.

Условия увлажнения в субтропическом поясе весьма различны и определяются типом годового хода осадков.

Идея климатических аналогов была несколько дискредитирована механическим подходом к понятию «аналог», согласно которому сходство климатов оценивалось общепринятыми климатическими величинами без анализа их значимости для каждого данного экологического типа растения. В результате нередко получалось, что растения хорошо уживались в климатах, резко отличающихся от климата их родины и, наоборот, плохо удавались в, казалось бы, сходных климатах. Широко известно об успешном возделывании на крайнем севере картофеля, а также многих других растений тропического происхождения (сорго, бахчевые, хлопчатник) в умеренной зоне. Известно, что абрикос удовлетворительно вызревает в Туапсе, но не удается в Сочи. Культура апельсина широко распространена в Аджаристане к югу от реки Чороха, но слабо развивалась к северу от нее. То же наблюдается на берегах Каспийского моря, где граница с Ираном является и границей культуры цитрусов, несмотря на сходство климатов пограничных мест. Наконец, общеизвестен факт резкой очерченности с севера зоны произрастания культурных растений, тогда как по обе стороны от северной границы этой зоны климатические условия очень близки.

Все эти казалось бы противоречивые факты находят свое объяснение при трактовке климата не как комплекса температуры, осадков, облачности, влажности воздуха, взятых независимо от их значения для жизнедеятельности данного растения, а как экологического фактора, регулирующего рост и развитие растений.

Нет ничего странного в том, что картофель, произрастающий у себя на родине при низком термическом уровне во все месяцы вегетации, хорошо растет на крайнем севере при примерно тех же температурах. По той же причине эфиопские пшеницы, возделываемые у себя на родине при средних месячных температурах около 15° , имеют относительно короткий вегетационный период, который ограничивается так называемым большим (трехмесячным) дождливым периодом; они созревают под Ленинградом.

Действительно, суммы температур выше 10° за вегетационный период пшеницы в Эфиопии и под Ленинградом почти тождественны — около 1700° , обеспеченность влагой периода роста избыточна и здесь и там, т. е. все различие заключается в продолжительности дня. Но если принять во внимание, что пшеница, даже эфиопская, сохраняет особенности растения длинного дня, т. е. ускоряет развитие при продвижении на север, то вызревание эфиопских пшениц под Ленинградом не является экологическим парадоксом.

Столь же понятны в свете сельскохозяйственной экологии и указанные выше четкие северные границы культурных растений, в частности цитрусов, успех возделывания которых определяется повторяемостью критических низких температур зимой, а эта повторяемость достаточно различна по обе стороны вышеуказанных границ, чтобы лимитировать промышленное разведение названных культур. Все прочие особенности климата в данном случае почти не имеют значения, и сходство их не решает дела.

На климатических границах культур решающим фактором всегда является какой-либо один элемент климата, под которым следует понимать не только температуру, осадки и облачность в отдельности, но и комплексные характеристики климатических явлений, которые можно считать экологическим элементом, как, например, ГТК, условно выражающим баланс влаги. Но часто этот ограничивающий элемент климата может проявиться только определенным частным климатическим явлением, например, временем наступления весенних или даже только осен-

них заморозков. Расхождение в датах осеннего заморозка на несколько дней при прочих равных условиях достаточно, чтобы лимитировать промышленную культуру какого-либо растения, вегетационный период которого точно соответствует устойчивому безморозному периоду данного места. Ясно, что в таких случаях даже небольшие микроклиматические вариации климата препятствуют культуре.

Далее, не все элементы климата имеют одинаковое значение для успеха культуры. Всегда есть какой-то ведущий фактор и второстепенные факторы. Все элементы климата всегда можно разложить в нисходящий ряд по их экологической значимости для данной культуры. Поэтому определение агроклиматических аналогов не есть определение широкого сходства климатов в понимании климатологов. Необходимо сравнение в первую очередь ведущих элементов климата для данной культуры и включение в анализ прочих климатических явлений в той мере, в какой это экологически необходимо. Успешное применение метода агроклиматических аналогов невозможно без экологического анализа изучаемых объектов, что в свою очередь может быть (к сожалению, не всегда) сделано путем климато-экологического анализа географических границ распространения этих объектов.

Агроклиматическая карта мира

Редактор *М. М. Ясногородская*
Техн. редактор *М. Н. Брайнина*
Корректор *Н. Б. Оршанская*

Сдано в набор 13/VIII 1966 г. Подписано к печати
14/XII 1966 г. Бумага 70×108¹/₁₆. Бум. л. 0,375. Прив.
печ. л. 1,05. Уч.-изд. 0,92. Тираж 6050 экз. М-20911.
Индекс МЛ-216. Гидрометеорологическое издательство.
Ленинград. В-53, 2-я линия, д. № 23.
Заказ. 1273 Цена 06 коп.

Сортавальская книжная типография Управления
по печати при Совете Министров КАССР.
Сортавала, Карельская, 42.