

Г. С. МАЛЫШЕВА

НОВЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

За два последних десятилетия значительно возрос интерес к новой отрасли специализированного геоботанического картографирования — фитофенологическим картам. В статье Г. Э. Шульца (1962) сделан обзор

¹ Во всех приведенных примерах основными документами, с которых начинается анализ сельскохозяйственного значения исследованных территорий, являются геоботанические карты.

современного состояния фенологического картирования, а также показаны значение, принципы построения и основные вопросы методики составления этих карт. Последние годы характеризуются выходом ряда новых картографических произведений по фенологии, не приведенных в работе Г. Э. Шульца. Задача настоящей статьи — дать обзор фенологических карт, вышедших за последние шесть лет (1957—1962).

Современный период в развитии советской картографии характеризуется созданием комплексных атласов, содержащих многостороннюю характеристику всего природного комплекса. В связи с этим увеличивается публикация фенологических карт и возрастает их значение для решения ряда научных проблем.

В серию специальных карт природы «Атласа СССР» (1962) включены две фенологические карты. Первая карта, составленная В. М. Мартыновым, показывает сроки сева и созревания яровой пшеницы на всем ареале ее возделывания, вторая — сроки зацветания черемухи и вишни (на юге СССР), составлена В. А. Батмановым. Мелкий масштаб карт (1:35 000 000) дает возможность выявить лишь общие географические закономерности в сроках наступления соответствующих сезонных фаз. Однако карта В. А. Батманова является первой картой в Советском Союзе, отображающей на территории всей страны сезонную ритмику двух видов дикорастущей флоры, однородных в фенологическом отношении (*Padus racemosa* Gilib. для европейской части, *Padus asiatica* Kom. для азиатской части), и культурной вишни (*Cerasus vulgaris* Mill.) для юга СССР. Ранее опубликованная биоклиматическая карта СССР (Смирнов, 1938) была составлена на основании обобщенных фенологических показателей по целому ряду цветущих весной растений.

При составлении карты В. А. Батманов использовал данные за период с 1926 по 1950 г. Линии одновременного зацветания — изофены — проведены через 10 дней. Карта хорошо оформлена, удачен подбор цветной шкалы. Принцип построения этой карты и методика составления были опубликованы автором раньше (Батманов, 1957). Фитофенологическая карта В. А. Батманова, помимо ее теоретического значения, представляет также и практический интерес. Она дает материал для установления сроков проведения различных сезонных работ в сельском и других отраслях народного хозяйства СССР. Та же карта в черно-белом оформлении с пояснительным текстом опубликована в Сибирском географическом сборнике (Батманов, 1962).

Примерами комплексных областных и республиканских атласов являются «Географический атлас Тамбовской области» (1962) и «Атлас Армянской ССР» (1961). Фенологические карты обоих атласов составлены в мелком масштабе (армянского в м. 1:2 000 000, тамбовского в м. 1:5 000 000). Шесть фенологических карт «Географического атласа Тамбовской области» показывают сезонную ритмику основных сельскохозяйственных культур (пшеница, рожь), а также черемухи и вишни. Интервал между изофенами не превышает двух дней, а на карте массового сева яровой пшеницы изофены проведены для каждого дня. Подобная величина интервала принята впервые. Вполне естественно, что такое проведение изофен более детально отражает ход фенологических явлений. Карты хорошо оформлены. Прослеживается закономерное направление изофен с юго-востока на северо-запад, что является характерным для всей территории европейской части СССР.

«Атлас Армянской ССР» содержит 10 фенологических карт, на которых показано 21 явление. Все они относятся к культурным растениям — полевым культурам и плодовым. Некоторым недостатком фенологических карт «Атласа Армянской ССР» является их перегруженность; интервалы между изофенами не выдержаны в рамках одного какого-либо

периода — все это затрудняет их чтение. Отсутствие пояснительного текста не позволяет оценить степень точности этих карт. Сделанные критические замечания не умаляют большой заслуги авторов и создателей атласов. Надо надеяться, что издание фенологических карт в перечисленных атласах ознаменует начало широкой публикации подобных карт во всех проектируемых атласах.

Помимо атласов, фенологические карты публикуются и в других изданиях. Серия из 43 фенологических картосхем полевых, огородных и плодовых культур, характеризующих все сезоны вегетационного периода, опубликована А. Х. Шкляром (1962).

Значительный интерес представляет также карта по зацветанию черемухи в Кузбассе (Хомченко, 1962). Она является первой фенологической картой для этого района. Следует упомянуть картосхемы московских фенологов: А. А. Шиголева (1961, 1962,) по зацветанию некоторых древесных растений и Н. Н. Галахова (1962) по осеннему расцвечиванию листьев березы бородавчатой и липы мелколистной на территории центральных областей РСФСР. Картосхемы Н. Н. Галахова являются первым опытом картирования осенних фитофенологических явлений.

Заслуживают внимания карты, выполненные фенологами Западной Европы. Они, как правило, публикуются в комплексных, климатических, лесных, фенологических атласах и фенологических ежегодниках. Для всех этих карт характерны высокая техника оформления, тщательное согласование специального содержания с рельефом. В настоящее время в ГДР и ФРГ, Чехословакии, Австрии, Венгрии и ряде других стран изданы атласы, включающие значительное число интересных фенологических карт.

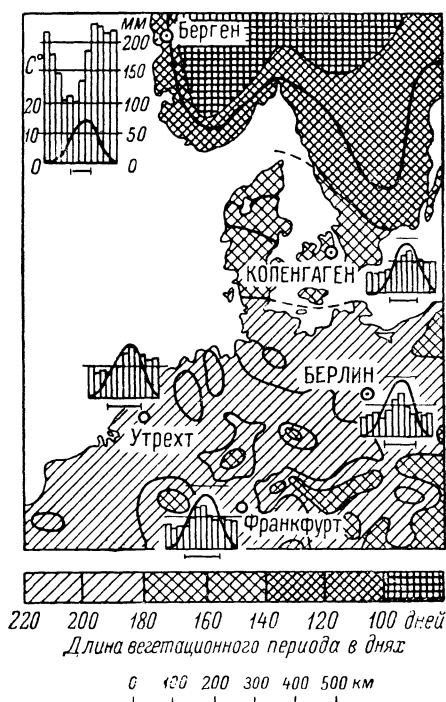
В Федеративной Республике Германии в настоящее время уделяется большое внимание созданию атласов отдельных провинций (земель). В 1957 г. был опубликован климатический атлас земли Пфальц по Рейну (Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz, 1957). В атласе восемь фенологических карт, их масштаб 1 : 1 000 000. Авторы карт Ф. Шнелле и Ф. Виттерштейн (F. Schnelle; F. Witterstein). Фенологические данные вычислены за период с 1936 по 1944 г. и нанесены на гипсометрическую основу. При таком способе изображения бросается в глаза запаздывание в развитии растений почти на месяц на возвышенностях (на высоте 600 м) по сравнению с долиной Рейна и его притоков. Карты хорошо читаются, очень наглядна цветная шкала. Наряду с сезонной ритмикой сельскохозяйственных растений эти карты показывают сезонные изменения и представителя дикой флоры (*Galanthus nivalis* L.). Фенологические карты рассматриваемого атласа сопровождаются пояснительным текстом, в котором констатируются устанавливаемые на картах географические закономерности в сроках наступления сезонных явлений, длины вегетационных периодов, а также краткие сведения об изменчивости хода сезонов по отдельным годам. Подчеркивается значение этих карт как индикаторов климата. Фенологические карты с помощью биологических показателей (сроков наступления фенофаз) более обстоятельно характеризуют климатические условия для сельского хозяйства и других отраслей, чем общие климатические. В этой связи интересно отметить, что в ФРГ идет деятельная подготовка разных типов фенологических карт для запланированного сельскохозяйственного атласа Республики. Профессор Ф. Шнелле (Schnelle, 1961) предлагает, помимо общих фенологических карт, включить в сельскохозяйственный атлас комбинированные фенолого-климатические карты. Фрагмент карты такого типа, заимствованный у Ф. Шнелле (Schnelle, 1961), приведен на рисунке. На ней одновременно с продолжительностью вегетационного периода дается климатическая ха-

характеристика различных станций в виде гистограмм. За длину вегетационного периода условно принят период между севом яровых хлебов весной и севом озимой пшеницы осенью. Длину вегетационного периода на карте характеризует горизонтальная линия под вертикальными колонками, изображающими количество атмосферных осадков по месяцам. Тем самым достигнуто наглядное сопоставление количества атмосферных осадков и температурных условий на различных станциях с соответствующей длиной вегетационного периода.

В 1960 г. вышел 5-й том (Бавария) комплексного атласа (Deutscher Planungsatlas, 1960) с четырьмя фенологическими картами: сева овса, зацветания яблони, созревания и сева озимой ржи. При составлении карт были использованы данные за период с 1936 по 1945 г. Карты составлены Ф. Шнелле (Schnelle) в м. 1:1 500 000. Изофены проведены с интервалом в 5 дней, а на карте сева озимой ржи в 10 дней. При сравнении этих четырех фенологических карт видно, как с изменением времени года меняется расположение областей с наиболее ранними (наиболее благоприятными) сроками наступления фаз. В период цветения яблони и сева овса такие области находятся на юго-западе Баварии и в долине Дуная, затем смещаются на север и северо-восток. На карте сева озимой ржи осенью расположение областей раннего и позднего развития обратное. В неблагоприятных (особенно в высокогорных) областях осенний сев производится до 15 сентября, а в благоприятных, к которым относится долина Дуная, во второй половине октября.

В Германской Демократической Республике в 1959 г. вышла 1-я часть комплексного атласа области Заале и среднего течения Эльбы (Atlas des Saale und Mittleren Elbegebietes, 1959). В разделе «Климат» помещены две фенологические карты: средние даты начала цветения яблони и начала сева озимой ржи. При составлении карт были использованы данные за 9 лет (с 1936 по 1944 г.). Карты мелкомасштабные (1:3 500 000). Изофены проведены с интервалом в 5 дней. Эти карты являются частью фенологических карт, составленных Ф. Шнелле (Schnelle, 1955).

В 1961 г. в Австрии вышел национальный атлас Республики Австрии (Atlas der Republik Österreich, 1961), содержащий 4 фенологические карты. Автор карт Ф. Розенкранц (Rosenkranz). Карты характеризуют: начало весны (зацветание *Galanthus nivalis* L.), начало лета (зацветание озимой ржи), продолжительность вегетационного и пожнивного периодов. Масштаб 1:2 000 000. Карты атласа очень наглядны: хорошо продумана цветная шкала, несколько отличная от немецкой. Изофены на двух картах проведены с интервалом в 10 дней, с учетом рельефа, типа кли-



Климат и вегетационный период в Европе. Фрагмент карты (Schnelle, 1961).

Кривые — температура; колонки — атмосферные осадки; — — вегетационный период.

мата, типа растительности (Rosenkranz, 1940). Отсутствие пояснительного текста является главным недостатком атласа.

В Испании последнее время обнаруживается большой интерес к фитофенологии. Успешно обрабатываются фенологические наблюдения, собранные испанской службой погоды. Немецкий фенолог Оттмар Дитрих (Dietrich, 1960) опубликовал обработку испанских фенологических материалов за период с 1943 по 1954 г. для 6 сезонных явлений — зацветание миндаля, зацветание яблонь, посев кукурузы, уборка пшеницы, сбор винограда, листопад пняжа. По этим явлениям для Испании, а частично и для Португалии составлены фитофенологические карты в масштабе 1 : 9 000 000 с проведением изофен через 10—15 дней. Карты черно-белые. Принцип проведения изофен тот же, что и в цитированных выше среднеевропейских картах.

Быстро развивается фенологическое картирование в Чехословацкой Социалистической Республике, в Венгерской Народной и Польской Народной Республиках. В этих странах оно ведется с различными практическими целями (для сельского, лесного и охотничьего хозяйств). Несмотря на то что фенологическое картирование в этих странах является молодой отраслью науки, карты, выпускаемые в серии климатических и лесных атласов, отличаются высокой техникой оформления и несколько не уступают классическим немецким образцам.

Климатический атлас Чехословакии (Atlas Podnebi Československe Republiky, 1958) содержит 12 фенологических карт, составленных известным словацким агрометеорологом и фенологом М. Курпеловой. Среди этих 12 карт преобладают карты начала различных сельскохозяйственных работ — сева ярового ячменя, овса, посадки картофеля и т. д. Карты составлены в масштабе 1 : 1 000 000 по данным за период с 1926 по 1940 г. Изофены проведены через 4—5 дней, согласованы с рельефом. В основу карт положены данные 125 пунктов с непрерывными рядами наблюдений. К этим материалам добавлялись наблюдения в отдельных точках за меньшее число лет. Число таких дополнительных точек сильно колеблется для разных карт, достигая 1120 для карты сева ярового ячменя и опускаясь до 70 для карты уборки овса. Дополнительные материалы приведены к полному ряду лет. При проведении изофен учитывались закономерности, связывающие сроки сезонных явлений с абсолютной высотой, формами рельефа, экспозицией и типами почв. Вопрос о величине поправочных коэффициентов, к сожалению, в пояснительном тексте к картам не обсуждается. Районы, занятые горными лесами (где отсутствует земледелие), при картировании не исключались, а были отнесены к зоне наиболее позднего развития из всех прилегающих районов, только на карте сева озимой ржи — к ближайшей зоне более раннего развития.

На основе тех же принципов и методов составлены 12 фенологических карт климатического атласа Венгрии (Klima-Atlas von Ungarn, 1960). Преобладающая часть карт показывает начало цветения и созревания зерновых и пропашных культур; остальные отображают ход зацветания *Corylus avellana* L., *Syringa vulgaris* L., *Robinia pseudacacia* L., *Tilia platyphyllos* Scop. Масштаб карт 1 : 2 500 000. Изофены проведены с различными интервалами. На картах отсутствует согласование фенологического содержания с рельефом. Это затрудняет читаемость карт. При составлении карт были использованы различные по длительности ряды наблюдений (пяти-, десяти- и пятнадцатилетние), а число станций, проводящих наблюдения, колебалось от 35 до 70.

В Польше поиски и разработка методических вопросов фенологического картирования идут немного в другом плане. Фенологические карты используются как индикаторы различных сельскохозяйственных работ (Sokołowska, 1961).

В США фенологические карты составляются преимущественно частными предприятиями для внутреннего пользования и не находят отражения в государственных атласах.

Итак, публикация фенологических карт в Западной Европе возросла, и значительно улучшилось их качество. Наряду с общими справочными картами сроков проведения основных сельскохозяйственных работ фито-фенологические карты в основном используются как индикационные карты климата и в подавляющем большинстве издаются национальными Гидрометеослужбами в качестве разделов климатических атласов. Из всех перечисленных зарубежных атласов, комплексными являются: атлас Баварии, атлас Заале и среднего течения Эльбы, атлас Республики Австрии. Несомненным недочетом фенологического картирования является также отсутствие осенних фенологических карт. Другим существенным недостатком является почти полное отсутствие специальных работ по методике составления этих карт, что не дает возможности составить объективное представление о степени точности зарубежных фенологических карт.

Основные перспективы фенологического картирования в СССР связаны с широким размахом работ по изданию серии региональных атласов и атласов природных условий и естественных ресурсов республик и крупных экономических районов СССР, в которых фенологические карты, отображающие одно из существенных свойств растительного покрова — сезонную ритмику, будут обязательной частью серии специальных карт природы, имеющих как теоретическое, так и практическое значение. В этом большом деле должны быть учтены и положительные стороны зарубежного фенологического картирования.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас СССР. 1962. М. — Атлас Армянской ССР. 1961. Ереван — М. — Батманов В. А. 1957. Метод макрофенологического картографирования. Геогр. сб., 9. — Батманов В. А. 1962. Фенологическая карта СССР «Начало цветения черемухи (на юге — вишни)». Сиб. геогр. сб., 1. — Галахов Н. Н. 1962. Ход осенних явлений у древесных растений. В кн.: Сезонное развитие природы центральных областей европейской части РСФСР. 1960. Л. — Географический атлас Тамбовской области. 1962. Тамбов. — Смирнов Н. П. 1938. Биоклимат СССР. Изв. Гос. геогр. общ., т. 70, вып. 6. — Хомченко С. М. 1962. Фенологическая работа в Кузбассе. Матер. по фенологии, вып. 3. Сибирь и Дальний Восток. — Шиголов А. А. 1961. Особенности сезонного развития древесных растений на территории центральных областей европейской части РСФСР в 1959 г. В кн.: Сезонное развитие природы центральных областей европейской части РСФСР. 1959. Л. — Шиголов А. А. 1962. Особенности сезонного развития древесных растений на территории центральных областей европейской части РСФСР в 1960 г. В кн.: Сезонное развитие природы центральных областей европейской части РСФСР. 1960. Л. — Шкляр А. X. 1962. Климат Белоруссии и сельское хозяйство. Минск. — Шульц Г. Э. 1962. Фенологические карты и возможности их применения в геоботанике. В кн.: Принципы и методы геоботанического картографирования. М.—Л. — Atlas Podnebi Československe Republiky. 1958. Praha. — Atlas der Republik Österreich. 1961. Wien. — Atlas des Saale und Mittleren Elbegebietes. T. 1. 1959. Leipzig. — Deutscher Planungsatlas. Bd. V. Bayern. 1960. Bremen—Horn. — Dietrich O. 1960. Beiträge zur Phänologie Spaniens auf Grund der phänologischen Beobachtungen des Spanischen Wetterdienstes 1943—1954. Ber. Dtsch. Wetterdienst, Bd. 9, № 60. — Klima-Atlas von Ungarn. 1960. Budapest. — Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz. 1957. Bad Kissingen. — Rosenkranz F. 1940. Zehn Jahre Phänologie im Land Österreich. Wiss. Abhand., Bd. 7, № 2. — Schnelle F. 1955. Pflanzen-Phänologie. Leipzig. — Schnelle F. 1961. Landwirtschaftlich-phänologischer Jahresablauf in der deutschen und europäischen Agrargebieten. В кн.: Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. Wiesbaden. (Deutscher Geographentag Köln. 22 bis 26 Mai 1961). — Sokołowska J. 1961. Termin siewu wykurydzy wedlug dahych fenologicznych. Nowe rolnectwo, R. 10, № 7.

- Атлас СССР*. 1962. М.
- Атлас Армянской ССР*. 1961. Ереван; М.
- Батманов В. А.* 1957. Метод макрофенологического картографирования // *Геогр. сб.*, 9.
- Батманов В. А.* 1962. Фенологическая карта СССР «Начало цветения черемухи (на юге — вишни)». *Сиб. геогр. сб.*, 1.
- Галахов Н. Н.* 1962. Ход осенних явлений у древесных растений // *Сезонное развитие природы центральных областей европейской части РСФСР*. 1960. Л.
- Географический атлас Тамбовской области*. 1962. Тамбов.
- Смирнов Н. П.* 1938. Биоклимат СССР // *Изв. Гос. геогр. общ.*, т. 70. вып. 6.
- Хомченко С. М.* 1962. Фенологическая работа в Кузбассе // *Матер. по фенологии*, вып. 3. Сибирь и Дальний Восток.
- Шиголев А. А.* 1961. Особенности сезонного развития древесных растений на территории центральных областей европейской части РСФСР в 1959 г // *Сезонное развитие природы центральных областей европейской части РСФСР*. 1959. Л.
- Шиголев А. А.* 1962. Особенности сезонного развития древесных растений на территории центральных областей европейской части РСФСР в 1960 г // *Сезонное развитие природы центральных областей европейской части РСФСР*. 1960. Л.
- Шкляр А. Х.* 1962. Климат Белоруссии и сельское хозяйство. Минск.
- Шульц Г. Э.* 1962. Фенологические карты и возможности их применения в геоботанике // *Принципы и методы геоботанического картографирования*. М.; Л.
- Atlas Podnebi Československe Republiky*. 1958. Praha.
- Atlas der Republik Österreich*. 1961. Wien.
- Atlas des Saale und Mittleren Elbegebietes*. Т. 1. 1959. Leipzig.
- Deutscher Planungsatlas*. Bd. V. Bayern. 1960. Bremen—Horn.
- Dietrich O.* 1960. Beiträge zur Phänologie Spaniens auf Grund der phänologischen Beobachtungen des Spanischen Wetterdienstes 1943—1954. Ber. Dtsch. Wetterdienst, Bd. 9, № 60.
- Klima-Atlas von Ungarn*. 1960. Budapest.
- Klima-Atlas von Rheinland-Pfalz*. 1957. Bad Kissingen.
- Rosenkranz F.* 1940. Zehn Jahre Phänologie im Land Österreich. Wiss. Abhand., Bd. 7. № 2.
- Schnelle F.* 1955. Pflanzen-Phänologie. Leipzig.
- Schnelle F.* 1961. Landwirtschaftlich-phänologischer Jahresablauf in der deutschen und europäischen Agrargebieten // *Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen*. Wiesbaden. (Deutscher Geographentag Köln. 22 bis 26 Mai 1961).
- Sokolowska J.* 1961. Termin siewu wykurydzy wedlug danych fenologicznych. Nowe rolnictwo, R. 10. № 7.