

К ВОПРОСУ О РОЛИ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

О.В. Серебряков

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. За последние годы на территории Российской Федерации фиксируются климатические изменения. Воронежская область не стала исключением. В данной работе представлен анализ литературных данных к вопросу о роли фенологических наблюдений. Отдельно проанализировано состояние вопроса для Воронежской области. Фенология – это наука, которая изучает сезонную ритмику биологических явлений, такие как цветение растений, распускание почек, миграция птиц и много другое. Фенологические наблюдения могут быть индикаторами изменения климатических показателей на Земле. Это поможет подготовиться лесному хозяйству к возможным изменениям в лесных системах. При постоянных климатических трансформациях возможно выявления новых древесных пород для лесовосстановления. Итогом исследования выступают выводы о важности подобных исследований для лесного хозяйства.

Ключевые слова: фенология, влияние климатических изменений, фенофазы, лесные системы, леса Воронежской области, фенологические наблюдения.

ON THE ROLE OF PHENOLOGICAL OBSERVATIONS IN THE VORONEZH REGION IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE.

O.V. Serebryakov

*Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract: In recent years, climatic changes have been recorded on the territory of the Russian Federation. The Voronezh Region is no exception. This paper presents an analysis of the literature data on the role of phenological observations. The state of the issue for the Voronezh Region is analyzed separately. Phenology is a science that studies the seasonal rhythm of biological phenomena, such as plant blooming, budding, bird migration, and more. Phenological observations can be indicators of climate change on Earth. This will help forestry prepare for possible changes in

forest systems. With constant climatic changes, it is possible to identify new tree species for reforestation. The study results in conclusions about the importance of such studies for forestry.

Keywords: phenology, influence of climatic changes, phenophases, forest systems, forests of the Voronezh region, phenological observations.

Введение.

За последние годы на территории Российской Федерации фиксируются климатические изменения. Воронежская область не стала исключением. По предварительным оценкам Росгидромета, Россия столкнулась с достаточно быстрым темпом повышения среднегодовых температур. Всего за последнее тридцатилетие температурные показатели увеличились примерно на 0,5 °С.

Важно отметить, что в условиях изменения климатических показателей происходит увеличение количества неблагоприятных метеорологических явлений.

Цель исследования. Фенологические наблюдения служат важнейшим научным направлением в выявлении воздействия климатических изменений.

Цель работы – изучить роль фенологических наблюдений древесных насаждений в условиях изменения климата.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: проанализировать литературу по фенологическим наблюдениям древесных пород на территории Российской Федерации, выявить взаимосвязь температурных изменений с наступлением фенологических фаз, изучить исследования, проведенные на территории Воронежской области и сделать вывод о роли фенологии в изучении биологических особенностей лесообразующих пород Воронежской области.

Материалы и методы исследования. Важнейшим направлением в вопросе изменения лесных экосистем является изучение влияния климатических изменений на фенологию растений.

Для изучения роли фенологических наблюдений была отобрана и проанализирована литература. Проведет анализ исследований на территории Российской Федерации и отдельно для Воронежской области. Итогом исследования выступают выводы о важности подобных исследований для лесного хозяйства.

Фенология – это наука, которая изучает сезонную ритмику биологических явлений, такие как цветение растений, распускание почек, миграция птиц и много другое. Данное научное направление помогает оценить влияние абиотических факторов, например, изменение климатических показателей, на живую природу. Долгосрочные наблюдения могут быть полезны для выявления закономерности и тенденции фенологических изменений. Данные исследования могут иметь важное значение в экологии, лесном хозяйстве и биологии.

В последнее десятилетие на Земле произошел значительный скачок в увеличении среднегодовых температур. Происходит постоянное изменение режима осадков и увеличивается частота экстремальных погодных явлений. Данные факторы оказывают значительное прямое воздействие на фенологию древесных насаждений многих регионов.

При подобных изменениях могут фиксироваться смещения сроков сокодвижения, набухания почек и цветения.

Результаты исследования и их обсуждение. Важнейшим направлением в изучении биологических особенностей древесных насаждений можно выделить фенологические наблюдения. Изменения динамик природы могут показать прямое влияние климатических факторов на наступление фенологических фаз. Фенологические наблюдения могут быть использованы в лесном хозяйстве, как биоиндикатор абиотических воздействий. На перспективу, возможно проведение исследований прогноза их развития. (Шульц, 1981).[10]

Большинство заповедников ведут летописи природы, в которых представлены данные по наступлению фенологических фаз лесообразующих пород. Такие данные являются основой для прогностических моделей отклика биоты на климатические воздействия. Стоит ответить, что большинство исследований имеют прямое сопряжение с температурными показателями регионов. Для изучения ритмики фенологических наблюдений разработана научная база сезонных наблюдений. (Бакалова, 2015; Буторина, 1986; Соловьев 2007).

Важным направлением в изучении влияния климата на лесные экосистемы является изучение продолжительности жизни листвы. На территории города Екатеринбург была установлена связь продолжительности вегетационного периода от температурных показателей и режима осадков. (Иванова, 2015). Массивы данных по фенологическим наблюдениям могут выявлять корреляционную зависимость между сроками фаз-индикаторами и климатического режима. На феноритмику могут влиять температуры, влажность и осадки в зависимости от изучаемого вида (Кузнецова 2015, Воскова, 2006; Кузнецова, 2014; Соловьев, 2005).

Для изучения тенденции изменения наступления фенологических фаз важно изучить прошлые и настоящие данные, которые в последующем могут отобразить прогноз перспектив изменчивости фенофаз. Теплые зимы смещают ранние фенологические фазы древесных пород. Это связано с ранним накоплением суммы эффективных температур на территории Российской Федерации (Хармакулов, 2018; Калесник, 1960).

Фенологические наблюдения могут стать базой для формирования данных феноспектор древесных растений. Подобные исследования важны для лесного хозяйства, так как основываясь на их данных можно увеличить качество лесных насаждений, полноценное плодоношение и возможность ввода древесных пород для лесовосстановления. (Емельянова, 2020; Минин, 2000; Тюрин, 1959).[5.7.11]

На территории Сибири фенологические данные стали показательным индикатором влияния климатических изменений на древесные породы. В ходе воздействия климата лиственница с южных границ лесного массива начала выпадать и переходить в сторону севера. Это связано с повышением среднегодовых температурных показателей. (Есенгельденова, 2020; Калинин, 2011).

Воронежская область расположилась в уникальных климатических и природно-географических условиях. Данный регион имеет сезонную ритмику погодных явлений. Стоит отдельно выделить важность фенологических наблюдений в условиях изменения климата и их влияния на лесные системы.

Фенологические наблюдения в черте Воронежской области могут стать важными исследованиями для прогнозирования возможных климатически изменений. На территории региона подобные исследования проводятся в Воронежском биосферном заповеднике. Ряд ученых видит сопряжение наступления фенологических фаз с температурными и гидротермическими показателями. Стоит отметить, что аномально высокие летние температуры могут оказать воздействие на окраску листвы у древесных насаждений. Теплая весна способствует ускорению наступления набухания и распускания листьев. (Сапельникова, 2022; Зайцев, 1984). [7]

За годы наблюдений происходит незначительное отклонения в фенологической ритмике у некоторых фаз. Сокодвижение берез в последнее десятилетие наступает раньше обычного, что свидетельствует о потеплении в холодный климатический период.

Результаты фенологических исследований на территории Воронежской области имеет огромное практическое значение. В лесном хозяйстве — для оценки состояния лесов и разработки мер по их защите от вредителей и болезней. В здравоохранении — для прогнозирования вспышек инфекционных заболеваний, связанных с изменениями в популяции переносчиков инфекций.

За последнее время на территории региона ежегодно фиксируется изменение температурного режима по всем месяцам. Зима становится с каждым годом теплее, что в будущем может негативно сказаться на основных лесообразующих породах на территории области. При повышении безморозного периода появляется опасность проявления ранней вегетационной активности у растений.

В последние годы на территории Воронежской области задерживается достаточно теплая осень. Это приводит к незначительному увеличению сроков листопада у древесных пород, что в свою очередь увеличивает сроки вегетационного периода. Подобных исследований на данный момент недостаточно, чтобы сделать вывод по влиянию увеличения вегетационного периода на древесные насаждения. (Шеметов, 2024; Mursal, 2020). [2,11]

На территории региона преобладающими породами являются дуб черешчатый, сосна обыкновенная, береза повислая, береза пушистая, ясень и другие. Для более детального исследования воздействия климатических изменений требуется провести анализ и сопряжение метеорологических данных с фенологическими.

Заключение.

Данный анализ литературных источников дает право сделать вывод об актуальности фенологических исследований для Воронежской области. На территории региона располагаются уникальные природные объекты: Воронежская нагорная дубрава, Шипов лес, Воронежский биосферный заповедник, Новохоперский заповедник. Данные природные объекты представляют собой уникальные лесные экосистемы региона, которые поддерживают устойчивость всех природных комплексов.

Изменения климатических показателей может привести к деградации лесных насаждений, а в последствии и к их исчезновению. Поэтому, важным направлением является изучение отклика биоты и прослеживание фенологической ритмики главных лесообразующих пород региона. Данные наблюдения позволят подготовиться к грядущим изменениям и их последствиям для лесного хозяйства.

Список литературы

1. Абсатаров, Р. Р. Фенофазы видов рода *Salix* в условиях города Ош / Р. Р. Абсатаров, Т. Жусупали Уулу, А. Мамасадык Уулу // Бюллетень науки и практики. – 2024. – Т. 10, № 11. – С. 51-57. – DOI 10.33619/2414-2948/108/06. – EDN MQGYAW.
2. Емельянова, О. Ю. Фенологические наблюдения как основа формирования базы данных феноспектров древесных растений / О. Ю. Емельянова, М. Ф. Цой, Л. И. Масалова // Овощи России. – 2020. – № 6. – С. 77-84. – DOI 10.18619/2072-9146-2020-6-77-84. – EDN ZSVGYYJ.
3. Есенгельденова, А. Ю. Фенология некоторых Древесных растений средней тайги / А. Ю. Есенгельденова // Фенология: современное состояние и перспективы развития : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 175-летию Русского Географического Общества, 120-летию со дня рождения В.А. Батманова, 90-летию Уральского государственного педагогического университета, Екатеринбург, 16–17 декабря 2020 года / Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург: Б. и., 2020. – С. 21-25. – DOI 10.26170/KF-2020-03. – EDN HNTLXU.
4. Кузнецова, В. П. Значение фенологических сведений в исследовании динамики климата / В. П. Кузнецова // Проблемы региональной экологии. – 2014. – № 4. – С. 61-66. – EDN TBFAQD.
5. Минин, А.А. Фенологические тренды в природе России: насколько они следуют за изменениями климата? / А. А. Минин, Ю. А. Буйволов, О. Ф. Самохина [и др.] // Фундаментальная и прикладная климатология. – 2024. – Т. 10, № 3. – С. 378-398. – DOI 10.21513/2410-8758-2024-3-378-398. – EDN PJUHDY.
6. Пинчук, П. В. Влияние климатических факторов на фенологию весенней миграции куликов на юге Беларуси / П. В. Пинчук, Н. В. Карлионова // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2011. – № 14. – С. 12-26. – EDN WFBPYR.
7. Сапельникова, И. И. Феноклиматическая характеристика 2021 года в Воронежском заповеднике / И. И. Сапельникова // Полевой журнал биолога. – 2022. – Т. 4, № 2. – С. 119-136. – DOI 10.52575/2712-9047-2022-4-2-119-136. – EDN TSUXJS.
8. Хамракулов, И. И. Организация современных фенологических наблюдений на территории лесостепной зоны Башкирского Предуралья как условие прогнозирования изменения климата / И. И. Хамракулов // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2018. – Т. 24, № 4. – С. 58-66. – DOI 10.21209/2227-9245-2018-24-4-58-66. – EDN UPUKXS.
9. Шеметов, Н. А. Фенология древесных растений в окрестностях С. Хомутово (Иркутская область) в вегетационный период 2023 года / Н. А. Шеметов, В. Н. Шеметова, О. П. Виньковская // Вестник ИрГСХА. – 2024. – № 122. – С. 141-151. – DOI 10.51215/1999-3765-2024-122-141-151. – EDN HNLECM.
10. Шульц Г.Э. 1981. Общая фенология. Л., Наука, 188 с.
- 11 Mursal, N. Population status and ecology of *Platantherachlorantha* (Orchidaceae) in the Greater Caucasus (Azerbaijan) / N. Mursal, N. P. Mehdiyeva, A. G. Ibrahimova // Nature Conservation Research. – 2020. – Vol. 5, No. S1. – P. 114-124. – DOI 10.24189/ncr.2020.046. – EDN XZVQUR.

References

1. Absatarov, R. R. Phenophases of species of the genus *Salix* in the conditions of the city of Osh / R. R. Absattarov, T. ZhusupaliUulu, A. MamasadykUulu // *Bulletin of Science and Practice*. – 2024. – Vol. 10, No. 11. – pp. 51-57. – DOI 10.33619/2414-2948/108/06. – EDN MQGYAW.
2. Yemelyanova O. Y., M. F. Tsoi, L. I. Masalova, Phenological observations as the basis for the formation of a database of woody plant phenospectres // *Vegetables of Russia*. – 2020. – No. 6. – pp. 77-84. – DOI 10.18619/2072-9146-2020-6-77-84. – EDN ZSVGYJ.
3. Yesengeldenova, A. Y. Phenology of some Woody plants of the Middle Taiga / A. Y. Yesengeldenova // *Phenology: current state and prospects of development : proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 175th anniversary of the Russian Geographical Society, the 120th anniversary of the birth of V.A. Batmanov, the 90th anniversary of the Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, 16-17 December 2020 / Ural State Pedagogical University. Yekaterinburg: B. I., 2020. pp. 21-25. – DOI 10.26170/KF-2020-03. – EDN HHTLXU.*
4. Kuznetsova, V. P. The importance of phenological information in the study of climate dynamics / V. P. Kuznetsova // *Problems of regional ecology*. – 2014. – No. 4. – pp. 61-66. – EDN TBFAQD.
5. Minin, A.A. Phenological trends in the nature of Russia: to what extent do they follow climate change? / A. A. Minin, Yu. A. Buivolov, O. F. Samokhina [et al.] // *Fundamental and Applied Climatology*. – 2024. – Vol. 10, No. 3. – pp. 378-398. – DOI 10.21513/2410-8758-2024-3-378-398. – EDN PJUHDY.
6. Pinchuk, P. V. The influence of climatic factors on the phenology of spring migration of waders in the south of Belarus / P. V. Pinchuk, N. V. Karlionova // *Branta: Collection of scientific papers of the Azov-Black Sea Ornithological Station*. – 2011. – № 14. – pp. 12-26. – ED. by VFBPIR.
7. Shabelnikova, I. I. Biochemical statistics of 2021 in the Voronezh Nature Reserve / I. I. Shabelnikova // *Big Journal of Biology*. – 2022. – Vol. 4, No. 2. – pp. 119-136. – DOI 10.52575/2712-9047-2022-4-2-119-136. – EDN TSUXJS.
8. Khamrakulov, I. I. Organization of modern phenological observations in the territory of the forest-steppe zone of the Bashkir Urals as a condition for predicting climate change / I. I. Khamrakulov // *Bulletin of the Zabaykalsky State University*. – 2018. – Vol. 24, No. 4. – pp. 58-66. – DOI 10.21209/2227-9245-2018-24-4-58-66. – EDN UPUKSX.
9. Shemetov, N. A. Phenology of woody plants in the vicinity of the village of Khomutovo (Irkutsk region) in the growing season of 2023 / N. A. Shemetov, V. N. Shemetova, O. P. Vinkovskaya // *Bulletin of the IrGSHA*. – 2024. – No. 122. – pp. 141-151. – DOI 10.51215/1999-3765-2024-122-141-151. – EDN HNLECM.
10. Schultz G.E. 1981. *General Phenology*. L., Nauka, 188 p.
11. Mursal, N. Population status and ecology of *Platantherachlorantha* (Orchidaceae) in the Greater Caucasus (Azerbaijan) / N. Mursal, N. P. Mehdiyeva, A. G. Ibrahimova // *Nature Conservation Research*. – 2020. – Vol. 5, No. S1. – P. 114-124. – DOI 10.24189/ncr.2020.046. – EDN XZVQUR.