

## Литература

1. Берлина Н.Г., Зануздаева Н.В. Календарь сезонных явлений в Лапландском заповеднике // Экологические проблемы Северных регионов и пути их решения. /Матер. Всерос. науч. конф. -Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2008. Ч.2. - С:134 -138.
2. Летопись природы заповедника «Пасвик» за 2006 год. - Кн.13. - Апатиты, 2011. – 218 с.
3. Макарова О.А. ГОСТ для Летописи природы заповедников России // Матер. Всерос. конф. (с межд. участием), посвящ. 85-летию организации ЦЛГПБЗ и 100-летию заповедной системы России. - Великие Луки, 2017. – С: 325-331.
4. Поликарпова Н.В., Макарова О.А. Календарь природы заповедника «Пасвик» и перспективы фенологических наблюдений в России // Материалы Всер. научно-практ. конф. - Екатеринбург, 2010. - С: 99-111.
5. Поликарпова Н.В., Макарова О.А. Фенологический атлас растений. – Рязань, 2016. - 235 с.
6. Поликарпова Н. В., Макарова О. А., Берлина Н. Г., Зануздаева Н. В., Толмачева Е. Л., Татаринкова И. П., Чемякин Р. Г. Календарь природы заповедников Мурманской области // Экологич. проблемы сев. регионов и пути их решения: Матер. VI Всерос. научн.конф. с межд. участием, ФГБУ науки ИППС КНЦ РАН. - Апатиты, 2016. – С: 137-142.
7. Поликарпова Н.В., Макарова О.А., Берлина Н. Г., Зануздаева Н.В., Толмачева Е.Л., Шутова Е.В., Панева Т.Д. Календарь природы заповедников Мурманской области // Летопись природы России: фенология: Матер. 1 межд. фенологической школы-семинара в Центрально-лесном государственном природном биосферном заповеднике. - Великие Луки, 2018. - С:149-156.
8. Семенов-Тян-Шанский О.И., Аблаева З.Х. Календарь природы Лапландского заповедника // Сезонная и разногодичная динамика растительного покрова в заповедниках РСФСР, 1983. - С: 44-58.
9. Семенов-Тян-Шанский О.И. Звери Мурманской области. – Мурманск, 1982. – 175 с.
10. Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР: методическое пособие. – М., 1985. - 143 с.
11. Летопись природы Лапландского заповедника за 2017 год, кн. 53. – Мончегорск, 2018. - 269 с. – <http://www.laplandzap.ru/pages/7/>
12. Летопись природы заповедника «Пасвик» за 2017 год. Календарь природы: Рукопись. – Раякоски, 2018. – С: 23-26.

## ОБ УНИФИКАЦИИ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Минин А.А.<sup>1</sup>, Буйволово Ю.А.<sup>2</sup>, Ананин А.А.<sup>3</sup>, Ларин Е.Г.<sup>4</sup>, Лебедев П.А.<sup>5</sup>,  
Сапельникова И.И.<sup>6</sup>, Поликарпова Н.В.<sup>7</sup>, Прокошева И.В.<sup>8</sup>, Шуйская Е.А.<sup>9</sup>,  
Федотова В.Г.<sup>5</sup>, Янцер О.В.<sup>10</sup>

<sup>1</sup>ГАУ «Научно-исследовательский и проектный институт генерального плана города Москвы», Москва, Россия, [AMinin@genplanmos.ru](mailto:AMinin@genplanmos.ru)

<sup>2</sup>ФГБУ «Приокско-Террасный государственный заповедник», Московская область, м. Данки, Россия, [uвиuvolov@gmail.com](mailto:uвиuvolov@gmail.com)

<sup>3</sup>ФГБУ «Заповедное Подлесье», г. Улан-Удэ, Россия, [a\\_ananin@mail.ru](mailto:a_ananin@mail.ru)

<sup>4</sup>БУ Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Природный парк «Кондинские озера» им. Л.Ф. Сташкевича», [larvisim@mail.ru](mailto:larvisim@mail.ru)

<sup>5</sup>ФБГУН «Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН», Санкт-Петербург, Россия, [p\\_lebedev@mail.ru](mailto:p_lebedev@mail.ru)

<sup>6</sup>ФГБУ «Воронежский государственный заповедник», Воронеж, нп. Госзаповедник, Россия, [is@reserve.vrn.ru](mailto:is@reserve.vrn.ru)

<sup>7</sup>ФГБУ «Государственный заповедник «Пасвик», Мурманская область, пос. Раякоски, Россия, [polikarpova-pasvik@yandex.ru](mailto:polikarpova-pasvik@yandex.ru)

<sup>8</sup>ФГБУ «Государственный природный заповедник «Вишерский», Пермский край, Красновишерск, Россия, [halsori@yandex.ru](mailto:halsori@yandex.ru)

<sup>9</sup>ФГБУ «Центрально-Лесной государственный заповедник», Тверская область, пос. Заповедный, Россия, [elenashuy@rambler.ru](mailto:elenashuy@rambler.ru)

<sup>10</sup>Географо-биологический факультет УрГПУ, Екатеринбург, Россия, [kсения\\_yantser@bk.ru](mailto:kсения_yantser@bk.ru)

**Аннотация:** Обсуждается вопрос о необходимости унификации фенологических наблюдений для получения сопоставимой и достоверной массовой первичной информации, позволяющей изучать последствия климатических изменений. Введение унифицированных названий феноявлений, программ и методов сбора информации повысит значимость и достоверность выводов, получаемых в результате анализа и математической обработки фенологических данных.

**Ключевые слова:** Летопись природы, методы фенологических наблюдений, последствия изменения климата, фенологическая фаза, фенологические явления.

## STANDARDIZATION OF PHENOLOGICAL OBSERVATIONS FOR CLIMATE CHANGE RESEARCHES

Minin A.A.<sup>1</sup>, Buyvolov Yu.A.<sup>2</sup>, Ananin A.A.<sup>3</sup>, Larin E.G.<sup>4</sup>, Lebedev P.A.<sup>5</sup>, Sapelnikova I.I.<sup>6</sup>, Polikarpova N.V.<sup>7</sup>, Prokosheva I.V.<sup>8</sup>, Shuyskaya E.A.<sup>9</sup>, Fedotova V.G.<sup>5</sup>, Yantser O.V.<sup>10</sup>

<sup>1</sup>GAU "Research and Project Institute of General Planning for city of Moscow", Moscow, Russia

<sup>2</sup>Prioksko-Terrasnyi Biosphere Reserve, Moscow region, Danki, Russia, [ybuyvolov@gmail.com](mailto:ybuyvolov@gmail.com)

<sup>3</sup>FSBI "Zapovednoe Podlemorye", Ulan-Ude, Russia, [a\\_ananin@mail.ru](mailto:a_ananin@mail.ru)

<sup>4</sup>Budget Institution of the Khanty-Mansiysk Autonomous District - Ugra «Nature Park «Kondinskie Lakes» named after L.F. Stashkevich», [larvisim@mail.ru](mailto:larvisim@mail.ru)

<sup>5</sup>Botanical Institute V.L. Komarov Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia, [p\\_lebedev@mail.ru](mailto:p_lebedev@mail.ru)

<sup>6</sup>Voronezhsky Biosphere Reserve, Voronezh, Goszapovednik, Russia, [is@reserve.vrn.ru](mailto:is@reserve.vrn.ru)

<sup>7</sup>Pasvik State Nature Reserve, Murmansk region, Rayakoski, Russia, [polikarpova-pasvik@yandex.ru](mailto:polikarpova-pasvik@yandex.ru)

<sup>8</sup>State nature reserve «Vishersky», Perm region, Krasnovishersk, Russia, [halsori@yandex.ru](mailto:halsori@yandex.ru)

<sup>9</sup>Central Forest State Natural Biosphere Reserve, Tver region, Zapovedniy, Russia, [elenashuy@rambler.ru](mailto:elenashuy@rambler.ru)

<sup>10</sup>Geography-Biology Faculty of the Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, [kсения\\_yantser@bk.ru](mailto:kсения_yantser@bk.ru)

**Abstract:** The issues of unification of phenological observations aimed at obtaining comparable and reliable primary mass information for research the consequence of climate change are

*discussed. Thus, the significance and reliability of the conclusions obtained from the analysis and mathematical processing of this information will increase.*

**Keywords:** *Chronicle of nature, consequence of climate change, methods of phenological observations, phenological phenomena, phenological phase.*

Фенологические наблюдения в России проводятся во всех заповедниках и национальных парках, во многих школах и кружках, научных и просветительских обществах на протяжении многих десятилетий. Задачи этих наблюдений могут быть самыми разнообразными. Это и привитие навыка ведения дневника природы для школьников, и проведение эколого-просветительских акций, и обучение методикам наблюдений, наконец, это проведение специальных углубленных научных исследований. Наиболее востребованными сегодня являются фенологические данные, пригодные для научных исследований климатических изменений, в том числе последствий воздействия изменения климата на экосистемы и их компоненты. Эти исследования носят глобальный характер и предусматривают ведение совместных баз данных, унификацию подходов в способах фиксации дат и интерпретации данных.

Методика ведения фенологических наблюдений в России отработывалась на протяжении многих лет и была в целом направлена на унификацию названий фенологических фаз, единообразие признаков наступления того или иного явления и т.д. [1–3, 6–11].

В силу географической разнородности особо охраняемых природных территорий (ООПТ), значительной их удаленности друг от друга, отсутствия координирующего центра в последние 30 лет и ряда других объективных причин, методические указания и названия явлений стали корректироваться наблюдателями на местах, в результате чего постепенно возникла проблема сопоставимости результатов при сравнении многолетних рядов разных территорий. Полученный многолетний фенологический материал рискует утратить свою ценность для дальнейшей обработки и анализа.

Благодаря международному проекту «Летопись природы Евразии: крупномасштабный анализ изменяющихся экосистем» «Eurasian Chronicle of Nature – Large Scale Analysis of Changing Ecosystems (ECN)», семинары которого проходят ежегодно с 2011 года в разных ООПТ России и Финляндии, создана обширная база данных, взятых из Летописей природы заповедников, национальных парков и иных научных организаций (510165 записей, 472 местонахождения, 1722 видов, 188 фенособытий, 251 метеособытие – из доклада Отсо Оваскайнен на семинаре ECN в Кенозерском национальном парке 2018 году). Проект ECN выявил ряд проблем в полученных данных: отсутствие унифицированного списка феноявлений в заповедниках, разные названия одного явления (например, зеленение – начало распускания листовых почек, начало цветения – зацветание, первый снегопад – первый

снег, первые проталины – проталины на открытых местах), одинаковое понимание разных явлений (первая весенняя песня – прилет птиц и т.д.), а также пропуски в рядах в отдельные годы исследований. В рамках проекта ECN проделана большая работа по выявлению синонимов одинаковых явлений для их объединения в одно, предложен единый английский вариант названий по каждому явлению.

Первые практические шаги по унификации названий фенологических явлений были предприняты в 2014 на весенней встрече по проекту ECN в Ильменском заповеднике. Много времени было посвящено выявлению несоответствия в общей массе данных. Тогда и стало ясно, что необходимо объединить усилия исследователей в этом вопросе. Все вышеуказанные проблемы были обозначены на I Международной фенологической школе-семинаре в 2018 году [4], где было принято решение о формировании рабочей группы, которая подготовит предложения по унификации фенологических наблюдений в заповедниках и добровольной сети Русского географического общества и Фенологического Центра БИН РАН с учетом российского и международного опыта. Суть предложений в обеспечении единообразия названия и признака наступления того или иного явления, однозначно понимаемых всеми наблюдателями фенологических явлений.

В настоящий момент уже накоплен международный опыт ведения фенологических наблюдений на единой методической основе [12, 13]. По результатам анализа методов фенологических наблюдений по программе "Летопись природы", на примере государственного природного заповедника "Пасвик" подготовлен Фенологический атлас растений [5], в котором предложена программа фенологических наблюдений за растениями. Необходимо распространить опыт и на другие объекты природы, такие как метеоявления и фенология животных.

Унификация методики фенологических наблюдений обеспечит однородность рядов, единообразие выбора видов и явлений, сопоставимость первичной информации из разных регионов и полученной разными наблюдателями. Это, в свою очередь, существенно облегчит процесс управления данными и проведения их математической обработки и математического моделирования, заложит основы для совместного ведения баз данных и организации фонда данных, повысит достоверность результатов анализа и значимость выводов.

### **Литература**

1. Аксенова Н.А., Ремизов Г.А., Ромашова А.Т. Фенологические исследования в школьных лесах. – М.: Агропромиздат, 1985. – 95 с.
2. Куприянова М.К., Новоженев Ю.И., Щенникова З.Г. Фенологические наблюдения во внеклассной краеведческой работе: Учеб. пособие для учителей биологии, географии,

- естествознания и природопользования сред. школ. – Екатеринбург. Банк культурной информации, 2000. – 244 с.
3. Методические рекомендации для организации фенологической работы в школах. – М.: МФ ГО СССР, 1979. – 52 с.
  4. Минин А.А., Прокошева И.В., Сапельникова И.И., Шуйская Е.А. Состояние фенологических наблюдений и исследований в России // *Летопись природы России: фенология. Материалы I Международной фенологической школы-семинара в Центрально-Лесном государственном природном биосферном заповеднике 13-17 августа 2017 г.* – Великие Луки, 2018. С. 8–17.
  5. Поликарпова Н.В., Макарова О.А. Фенологический атлас растений / Ред. А.В. Кравченко. – Рязань: НП «Голос губернии», 2016. – 236 с.
  6. Фенологические наблюдения (организация, проведение, обработка). Унифицированное руководство для добровольной фенологической сети. – Л.: Наука, 1982. – 224 с.
  7. Фенология в школе. МФ ГО СССР. – М.: МФ ГО СССР, 1977. – 80 с.
  8. Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. – М.: Наука, 1990. – 160 с.
  9. ШигOLEV А.А., Шиманюк А.П. Изучение сезонных явлений. – М.: Учпедгиз, 1962. – 245 с.
  10. Шиманюк А.П. Что и как наблюдать в природе. Методика и программа фенологических наблюдений. – М.: АН СССР, 1957. – 60 с.
  11. Шульц Г.Э. Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.
  12. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants (BBCH Monograph)/ Edited by Uwe Meier. Federal Biological Research Centre Agriculture and Forestry / Berlin and Braunschweig. 2001. 152 p.
  13. Meier U., Bleiholder H., Buhr L., Feller C., Hack Y., Heb M., Lancashire P.D., Schnock U., Staub R., Van den Boom T., Weber E., Zwirger P. The BBCH system to coding the phenological growth stages of plants-hystory and publications // *Jornal fur kulturpflanzen*, 61 (2). h 41-52, 2009, ISSN 0027-7479 Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

## **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «ЗАПАДНЫЙ КОТЛИН»**

*Нестерова Л.А., Зарина Л.А., Самохвалов И.В.*

*Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия, [lzarina@mail.ru](mailto:lzarina@mail.ru)*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты многолетних ландшафтно-геоэкологических исследований на территории заказника «Западный Котлин» (Санкт-Петербург), включающие описание литогенной основы ландшафта, характеристику природных комплексов, особенности и динамику антропогенной нагрузки, оценку уровня загрязнения снежного покрова и почв. Выявлена зависимость между геохимическими аномалиями ряда тяжелых металлов в почве и изменениями в режиме охраны заказника. Дана характеристика эколого-просветительской и волонтерской деятельности в заказнике «Западный Котлин».

**Ключевые слова:** Западный Котлин, экологический мониторинг, тяжелые металлы, экологическое просвещение.