

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЛОЩАДКАХ ПО ПРОФИЛЮ Г. ВУДЬЯВРЧОРР (ХИБИНСКИЙ ГОРНЫЙ МАССИВ) В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.А. Похилько, Н.Р. Кириллова

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН

Аннотация

Представлен обзор архивных материалов и публикаций по работам на 16-ти экологических площадках по профилю г. Вудьяврчорр, сведения (геоданные) об их размещении и площадях, современное состояние и перспективы работ в этом направлении.

Ключевые слова:

фенология, сезонное развитие, история исследований, вертикальная поясность.

Изучение фенологии растений необходимо для различных аспектов рационального ведения хозяйства, охраны природы. Многолетние наблюдения в одних и тех же сообществах позволяют оценить изменения, происходящие как в результате естественных процессов, так и под влиянием хозяйственной деятельности человека [1]. На протяжении многих лет такие наблюдения проводились сотрудниками ПАБСИ на горе Вудьяврчорр.

Цель настоящей работы – обзор доступных материалов фенологических исследований на 16-ти стационарных экологических площадках по профилю г. Вудьяврчорр, расположенных в разных растительных высотных поясах, и подготовка основы для совместного использования этих материалов: уточнение площадей, координат. Для этого нами были изучены данные, хранящиеся в Архиве ПАБСИ, литературные источники, неоднократно пройден маршрут, включающий экологические площадки.

Методика

Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдемман [2, 3] на 16-ти (19-ти в отдельные годы) стационарных площадках, расположенных в трех растительных поясах на склонах юго-восточной и северо-восточной экспозиции г. Вудьяврчорр на высоте от 306 до 480 м на уровне моря. Площадки были заложены в типичных растительных ассоциациях размером 100 м² в поясе горной тундры и до 200 м² в лесном поясе и березовом криволесье [1]. Фенологические наблюдения за ритмом сезонного развития популяций около 150 видов вели регулярно один раз в неделю. Такая большая повторность позволяет выявить статистически достоверные различия наступления отдельных фенологических фаз у разных видов. Количество площадок за годы исследований менялось: площадки № 2, 5, 7 и 17 были объединены, некоторые площадки, заложенные для наблюдений в нижней части склона горы Вудьяврчорр, настолько изменились в процессе строительства (в 60-х гг. XX века – площадка № 18) и организации питомника Алтайской флоры (в начале 2000-х – площадка № 3), что наблюдения на них были прекращены.

В 2013 году сотрудники ПАБСИ прошли все экологические площадки (рис. 1), отметили основные изменения в растительном покрове и составе сообществ в пределах площадок, определили границы, точное местоположение площадок, а также их высоты над уровнем моря с использованием навигатора «GARMIN» *Etrex10*. Для каждой площадки установлена площадь в м² и отмечены координаты четырех-пяти крайних точек (табл.). Нуль высот принят по стандарту WGS84. Схемы составлены на основе снимков программы GoogleEarth (рис. 2).

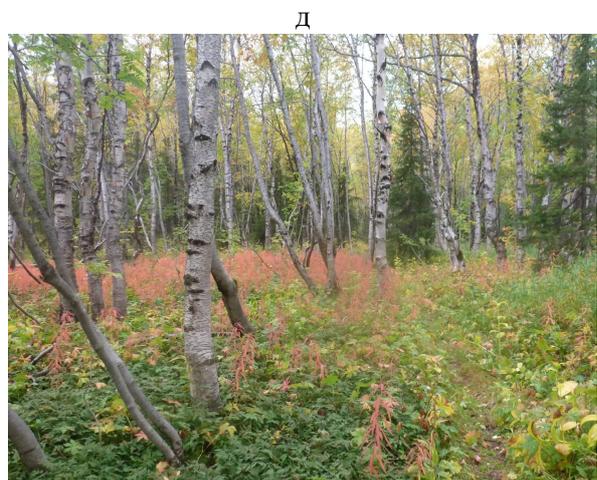
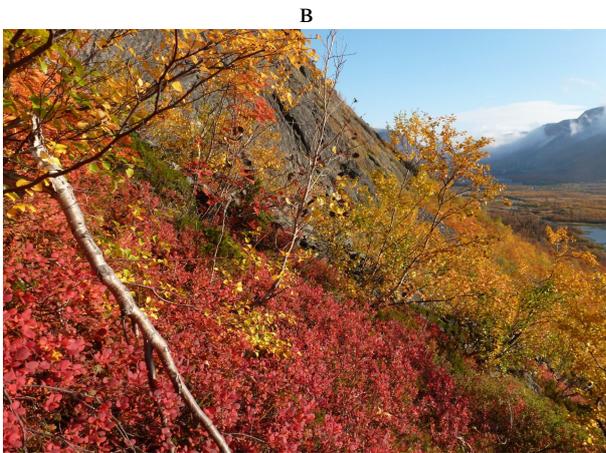


Рис. 1. Экологические площадки по профилю г. Вудъяврчорр в поясе горной тундры: а) тундра кустарничково-лишайниковая (северо-восточный склон, 459 м н.у.м., площадка № 13); б) тундра травяно-кустарничковая с единичными берёзами с позднеотающим снегом (северо-восточный склон, 505 м н.у.м., площадка № 14); в поясе березового криволесья: в) берёзовое криволесье травяно-кустарничковое (юго-восточный склон, 396 м н.у.м., площадка № 9); г) ивняк травяной с позднеотающим снегом (северо-восточный склон, 431 м н.у.м., площадка № 16); в лесном поясе: д) березняк с ольхой разнотравный (северо-восточный склон, 357 м н.у.м., площадка № 5); е) ельник редкостойный кустарничковый (северо-восточный склон, 369 м н.у.м., площадка № 1)

Экологические площадки по профилю г. Вудъяврчорр

Пояс*	Растительное сообщество	№ площадки по дневнику наблюдений	Высота над уровнем моря по GPS (м)	Площадь, м ²	Количество видов растений на площадке	Координаты (градусы, минуты, доли минут)
Лесной	Ольшаник злаково-разнотравный	3**	330	–	34	N67 38.748 E33 40.261
	Ельник редкостойный кустарничковый	1	369	213	35	N67 38.885 E33 39.840 N67 38.895 E33 39.850 N67 38.881 E33 39.850 N67 38.891 E33 39.862
	Березняк травяно-кустарничковый	4	366	181	39	N67 38.959 E33 39.781 N67 38.968 E33 39.800 N67 38.955 E33 39.790 N67 38.967 E33 39.809
	Березняк с ольхой разнотравный	5 (+2)	357	260	34	N67 39.009 E33 39.682 N67 39.012 E33 39.710 N67 39.000 E33 39.696 N67 39.005 E33 39.725
Березовое криволесье	Березовое криволесье травяно-кустарничковое	9	396	273	45	N67 38.451 E33 39.601 N67 38.458 E33 39.605 N67 38.443 E33 39.629 N67 38.449 E33 39.633
	Березовое криволесье кустарничковое	8	403	163	25	N67 38.870 E33 39.531 N67 38.871 E33 39.549 N67 38.863 E33 39.541 N67 38.868 E33 39.551
	Ивняк травяной с позднеотающим снегом	16	431	129	47	N67 38.805 E33 39.391 N67 38.809 E33 39.398 N67 38.798 E33 39.401 N67 38.801 E33 39.408
	Березовое криволесье травяно-кустарничковое с позднеотающим снегом	16 а	439	111	37	N67 38.794 E33 39.388 N67 38.797 E33 39.387 N67 38.794 E33 39.404 N67 38.797 E33 39.404

Пояс*	Растительное сообщество	№ площадки по дневнику наблюдений	Высота над уровнем моря по GPS (м)	Площадь, м ²	Количество видов растений на площадке	Координаты (градусы, минуты, доли минут)
Горная тундра	Тундра долинная ерниково-кустарничковая	6	314	335	62	N67 38.582 E33 40.243 N67 38.592 E33 40.243 N67 38.588 E33 40.269 N67 38.598 E33 40.267
	Тундра кустарничковая	10	338	252	29	N67 38.441 E33 39.739 N67 38.449 E33 39.739 N67 38.443 E33 39.751 N67 38.448 E33 39.772
	Тундра ерниковая мохово-кустарничковая	7 (+17)	466	261	56	N67 38.746 E33 39.271 N67 38.757 E33 39.270 N67 38.747 E33 39.291 N67 38.756 E33 39.291
	Тундра травяно-лишайниково-кустарничковая среди каменистой россыпи	11	421	275	50	N67 38.873 E33 39.269 N67 38.877 E33 39.272 N67 38.878 E33 39.289 N67 38.870 E33 39.300 N67 38.866 E33 39.299
	Тундра ерниково-моховая	12	451	192	38	N67 38.761 E33 39.380 N67 38.767 E33 39.382 N67 38.756 E33 39.401 N67 38.763 E33 39.405
Горная тундра	Тундра кустарничково-лишайниковая	13	459	242	40	N67 38.744 E33 39.453 N67 38.754 E33 39.454 N67 38.744 E33 39.472 N67 38.752 E33 39.476
	Тундра травяно-кустарничковая с единичными березами с позднегояющим снегом	14	505	251	55	N67 38.682 E33 39.394 N67 38.698 E33 39.397 N67 38.685 E33 39.409 N67 38.697 E33 39.406
	Тундра травяно-кустарничковая приручьевая	15	414	199	47	N67 38.835 E33 39.341 N67 38.839 E33 39.333 N67 38.845 E33 39.361 N67 38.850 E33 39.355

Примечания: * – названия растительных поясов даны по А.А. Корчагину, М.В. Корчагиной [4] и А.А. Коровкину [5]. ** – площадка с этим номером была изменена в 2005 году: проведена рубка аборигенных видов древесных растений (*Salix* др.) и посадки интродуцированных древесных растений (*Abiessibirica*).

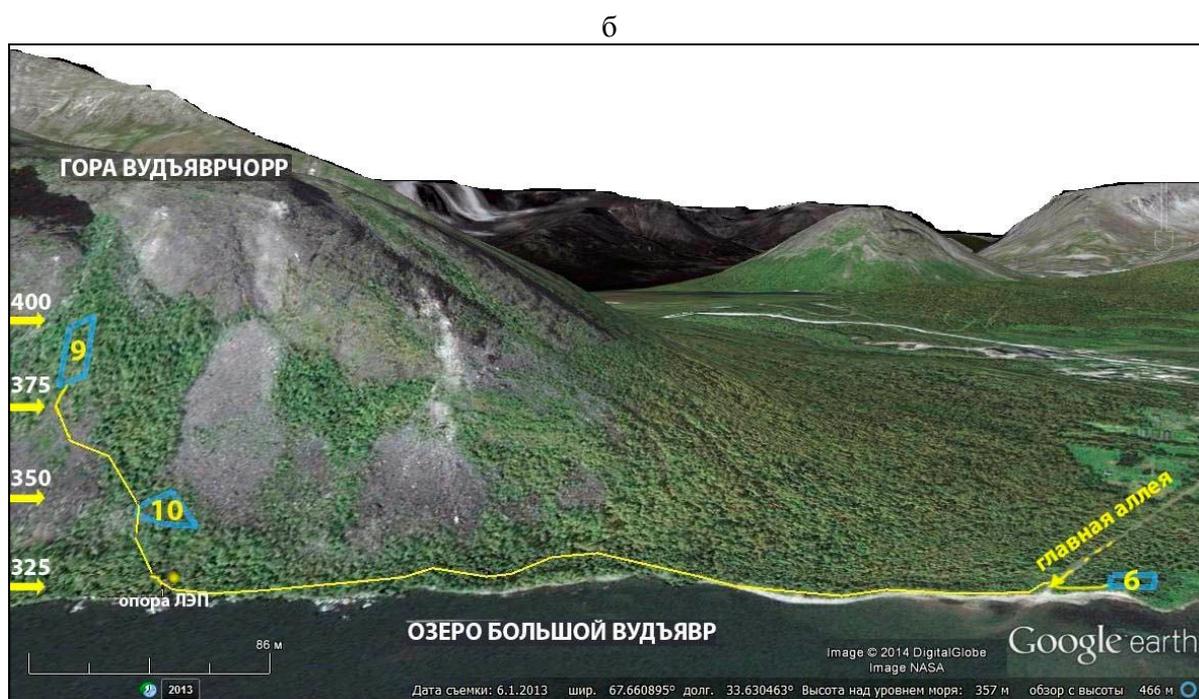
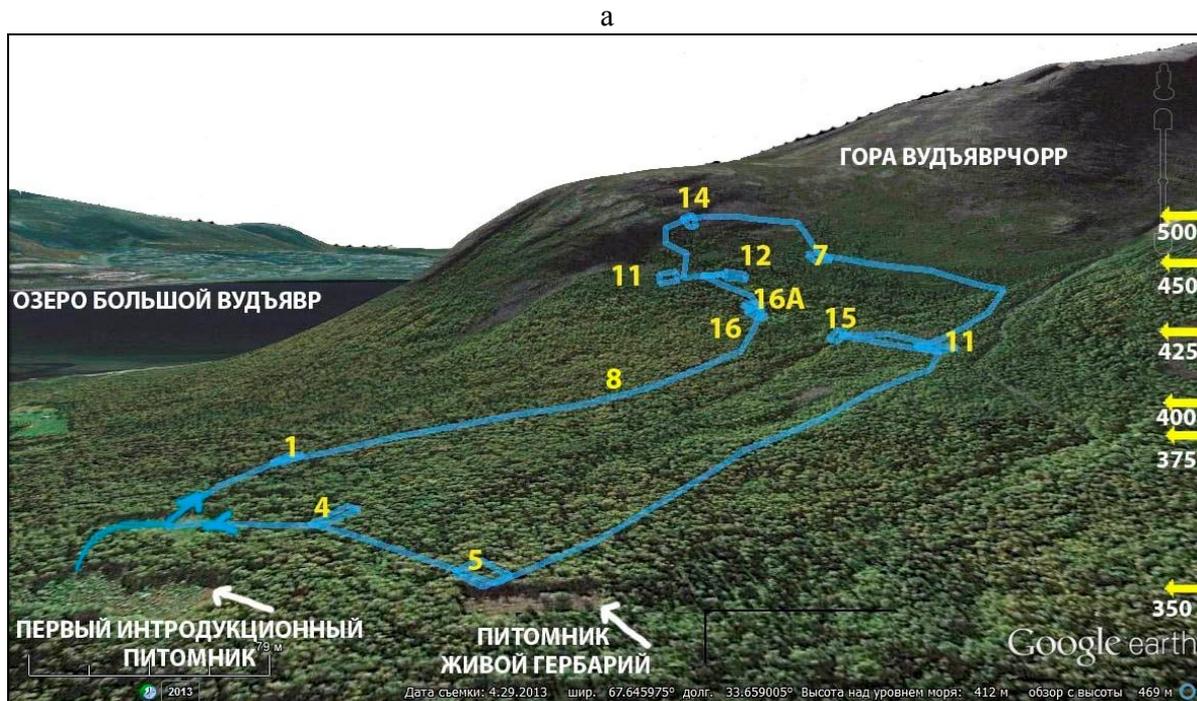


Рис. 2. Схема размещения экологических площадок по юго-восточному (а) и северо-восточному (б) склонам горы Вудъяврчорр. Условные обозначения:
— — маршрут движения; 1, 2, ... 16А – номера экологических площадок;
— — ориентировочная шкала высот (м над уровнем моря)

Результаты и обсуждение

Фенологические наблюдения над дикорастущими растениями в Полярно-альпийском ботаническом саду и в его ближайших окрестностях проводятся с 1930–1931 гг., т.е. со времени основания г. Кировска, Горной станции АН СССР и Ботанического сада. В разные годы фенологические наблюдения проводили различные наблюдатели, преимущественно научные сотрудники Ботанического сада: 1930–1933 – А.М. Семенова-Тян-Шанская, В.Ю. Фридолин;

1934 – Г.Э. Шульц, В.Ю. Фридолин; 1935 – А.А. Коровкин; 1936 – Г.Э. Шульц; 1937–1938 – А.В. Париенко; 1947 – П.М. Медведев; 1948 – П.М. Медведев, Л.П. Сидорова; 1949 – Л.П. Сидорова; 1950 – Л.П. Сидорова, Р.Н. Шляков; 1951 – Р.Н. Шляков, Л.П. Спицына; 1952 – Р.Н. Шляков; 1953 – Р.Н. Шляков, Т.А. Козупеева; 1954 – Т.А. Козупеева, И.В. Жуйкова; 1955 – И.В. Жуйкова, Л.Р. Пономарева; 1956 – П.М. Медведев, Н.И. Корчагина; 1957 – П.М. Медведев, Е.П. Туфанова; 1958 – П.М. Медведев, Н.Г. Москаленко, С.А. Курганская; 1959–1960 – П.М. Медведев [6]; 1964–1966 – Л.Н. Филиппова; 1967–1975 – А.А. Скиткина; 1976–2002 – А.А. Похилько, Т.В. Хорошунова [7]; 2003–2009 – Т.В. Филимонова; 2010 – Н.Р. Кириллова.

Материалы фенологических наблюдений отражены в 37 лабораторных журналах (см. приложение) и проанализированы в 15 отчетах [7–20], которые хранятся в Архиве ПАБСИ (Кировск), а также в опубликованных работах [6, 22–30]. Не все первичные материалы помещены в Архив ПАБСИ. Часть их утеряна при эвакуации во время войны. В настоящее время в Архиве представлены лабораторные журналы фенологических наблюдений за 1964–2002, 2010 гг. (журналы за 2003–2009 гг. не сданы в Архив и находятся у наблюдателя тех лет – Т.В. Филимоновой (Демахиной).

Первой работой, основанной на данных фенологических наблюдений по экологическим площадкам по профилю г. Вудъяврчорр, является работа Н.А. Миняева [21]. Она охватывает период с 1934 по 1937 гг. Целью работы был анализ ассоциаций серии чернично-вороничной тундры у верхнего предела леса в Хибинских горах. Материалы фенологических наблюдений по профилю г. Вудъяврчорр послужили основой публикаций по анализу влияния климатических факторов и вертикальной поясности на рост растений, а также изучению их биологии и спектров сезонного развития [1, 6, 25, 26, 30–42].

Современные данные по высотам, на которых располагаются экологические площадки, показали, что в предыдущих исследованиях они были определены довольно точно: в среднем ниже на 25 (2–56) м, и только в кустарничковой тундре (площадка № 10) выше на 27 м. Размеры площадок, измеренные нами в 2013 году, несколько отличаются от величин, указанных в методике, но имеют тот же порядок: 111–335 м² (табл.). Для того, чтобы сохранить преемственность наблюдений, необходимо как можно более точно повторить опыт, а значит, знать местонахождение каждой площадки и ее координаты. Представленные схемы (рис. 2) информируют о маршруте и местонахождении площадок, а координаты крайних точек для каждой площадки (табл.) позволят заинтересованному исследователю продолжить фенологические наблюдения на тех же экологических площадках, что и 70 лет назад.

Многолетние наблюдения на фенологических площадках позволяют не только проследить сезонные изменения в жизни растений и сообществ, но и стать свидетелями естественной сукцессии. При зарастании тундровых сообществ березой происходит вытеснение одних видов и замена их другими, более приспособленными к изменившимся условиям освещения. Свободные пространства кустарничково-лишайниковой тундры (северо-восточный склон, площадка № 13) интенсивно заполняются популяциями травянистых растений (*Festucassp.*, *Omalothecaspina* (L.) DC. и т.д.) и мохообразными, вытесняя лишайники. Изменению облика сообществ на экологических площадках способствует хозяйственная деятельность человека. Например, некоторые виды «поднимаются» с человеком выше в горы вдоль тропинок, появляясь на все более высоко расположенных площадках: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Cicerbita alpina* (L.) Wallr., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.; расселяются интродуценты с питомников нижних террас Сада (*Leucanthemum adustum* (W. D. J. Koch) Gremli).

Детальная геоботаническая инвентаризация видового состава, обилия видов сосудистых растений была проведена в 1989 году, полученные материалы опубликованы в работе [1]. Назрела необходимость повторного учета через 20 лет, чтобы экспериментально подтвердить и уточнить процессы, происходящие в исследуемых сообществах. Хотя тенденции достаточно понятны: появляются новые, не характерные для этих сообществ виды растений и лишайников; изменяется обилие доминантных видов травяно-кустарничкового яруса. Например, на площадке № 11 (северо-восточный склон, тундра травяно-лишайниково-кустарничковая среди каменистой россыпи) популяция *Saxifra gaoppositifolia* L. исчезла, уменьшилась популяция *Saxifraga aizoides* L. Популяции *Papaver lapponicum* (A.Tolm.) Nordh., *Dichodon cerastoides* (L.) Reichenb., *Luzula spicata* (L.) DC. и другие переместились на открытые местообитания к ручью; вместе с тем

обилие *Betula pubescens* Ehrh. значительно возросло; популяции типичных тундровых видов *Loiseleria procumbens* (L.) Desv., *Dryas octopetala* L., *Dryas punctata* Juz. и их обилие сократилось. На площадке № 15 (северо-восточный склон, тундра травяно-кустарничковая приручьевая) популяция *Sibbaldia procumbens* L. сократилась – с 1989 г. примерно в 3 раза. На склоне южной экспозиции на площадке № 9 – в березовом криволесье травяно-кустарничковом заросли *Salix*ssp. появились у самого основания скал. Популяция *Saxifraga cespitosa* L. исчезла, а популяция *Saxifraga oppositifolia* переместилась на скалы.

Таким образом, обзор архивных материалов и публикаций по работам на 16-ти экологических площадках по профилю г. Вудъяврчорр дает представление о масштабах проведенных работ, а сведения об их размещении позволяют заинтересованному специалисту продолжить исследования.

Первичная документация по фенологическим наблюдениям на 16-ти экологических площадках по профилю г. Вудъяврчорр

1. Филиппова Л.Н. Тетрадь с записями результатов фенологических наблюдений в условиях природы за 1964-1965 к окончательному отчету по разделу: «Изучение фенэкологии местных растений, создание питомника местных растений Мурманской области». Тема: Биологические основы освоения и рационального использования растительного покрова тундровой, лесной, степной, и пустынных зон СССР и сопредельных стран за (1963–1966 гг.). 1965. № 53(1). 64 с.

2. Филиппова Л.Н. Тетрадь с записями результатов фенологических наблюдений в условиях природы за 1966 к окончательному отчету по разделу: «Изучение фенэкологии местных растений, создание питомника местных растений Мурманской области». Тема: «Биологические основы освоения и рационального использования растительного покрова тундровой, лесной, степной, и пустынных зон СССР и сопредельных стран» (1963–1966 гг.). 1966. № 53(2). 33 с.

3. Филиппова Л.Н. Лабораторный журнал с записями фенологических наблюдений на экологических площадках по профилю горы Вудъяврчорр за 1967 г. к окончательному научному отчету по теме: «Флора высших растений Мурманской области и биологические основы ее использования». Раздел: «Фенокология дикорастущих видов в естественных местообитаниях и на питомнике» за 1967–1970 гг. 1967. № 119(1). 56 с.

4. Филиппова Л.Н. Лабораторный журнал с записями фенологических наблюдений на экологических площадках по профилю горы Вудъяврчорр за 1968 г. к окончательному научному отчету по теме: «Флора высших растений Мурманской области и биологические основы её использования». Раздел: « Фенокология дикорастущих видов в естественных местообитаниях и на питомнике» за 1967–1970 гг. 1968. № 119(4). 56 с.

5. Филиппова Л.Н. Лабораторный журнал с записями фенологических наблюдений на экологических площадках по профилю горы Вудъяврчорр за 1969 г. к окончательному научному отчету по теме: «Флора высших растений Мурманской области и биологические основы её использования». Раздел: «Фенокология дикорастущих видов в естественных местообитаниях и на питомнике» за 1967–1970 гг. 1969. № 119(3). 66 с.

6. Филиппова Л.Н. Лабораторный журнал с записями фенологических наблюдений на экологических площадках по профилю горы Вудъяврчорр за 1970 г. к окончательному научному отчету по теме: «Флора высших растений Мурманской области и биологические основы ее использования». Раздел: «Фенэкология дикорастущих видов в естественных местообитаниях и на питомнике» (1967–1970 гг.). 1970. № 119(2). 45 с.

7. Филиппова Л.Н. Лабораторный журнал с записями фенологических наблюдений на экологических участках по профилю горы Вудъяврчорр за 1971 г. к окончательному научному отчету по теме: «Биология роста и развития растений Мурманской области». Раздел: Фенэкология местных растений по профилю горы Вудъяврчорр за 1971–1975гг. / Л.Н. Филиппова, А.А. Скиткина. 1971. № 340. 60 с.

8. Филиппова Л.Н. Лабораторный журнал с записями фенологических наблюдений на экологических участках по профилю горы Вудъяврчорр за 1972 г. к окончательному научному отчету по теме: «Биология роста и развития растений Мурманской области». Раздел: «Фенэкология местных растений по профилю горы Вудъяврчорр» за 1971–1975 гг. / Л.Н. Филиппова, А.А. Скиткина. 1972. № 341. 59 с.

35. Похилько А.А. Лабораторный журнал фенологических наблюдений на 16 экологических площадках по профилю г. Вудъяврчорр за 2000 год к заключительному отчету по разделу: «Экологический мониторинг естественных процессов на заповедных территориях Мурманской области и Норвегии». Тема: «Популяционный мониторинг и сохранение генофонда ценных и редких растений в экосистемах Кольского Севера». 2000. № 777. 52 с.

36. Похилько А.А. Лабораторный журнал фенологических наблюдений на 16 экологических площадках по профилю г. Вудъяврчорр за 2001 год к заключительному отчету по теме: «Популяционный мониторинг видов флоры сосудистых растений Кольской Субарктики». 2005. № 778. 56 с.

37. Похилько А.А. Лабораторный журнал фенологических наблюдений на 16 экологических площадках по профилю г. Вудъяврчорр за 2002 год к заключительному отчету по теме: «Популяционный мониторинг видов флоры сосудистых растений Кольской Субарктики». 2005. № 779. 94 с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Похилько А.А. Сезонная динамика растительных сообществ Хибинских гор. СПб., 1993. 144 с.
2. Бейдеман И.Н. Изучение фенологии растений // Полевая геоботаника. М.; Л. 1960. Т. 2. С. 333–366.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, 1974. 174 с.
4. Корчагин А.А., Корчагина М.В. Растительность Хибинских тундр // Путеводитель по Хибинам. Л., 1932.
5. Коровкин А.А. Геоботанический очерк Хибинского горного массива // Изв. Гос. геогр. общ-ва, т. 66, вып. 6. 1938. С. 787–825/ 6. Медведев П.М. Роль тепла и влаги для жизни растений в трудных климатических условиях (на примере Хибинских гор). М.; Л., 1964. 101 с. 7. Похилько А. А. Заключительный отчет по теме: «Введение в культуру и феноэкология видов аборигенной флоры Мурманской области». Раздел «Феноэкология местных растений по профилю горы Вудъяврчорр» 1985 г. № 339 (т. № 1). 73 с. 8. Сидорова Л.П. «Живой гербарий» // Научн. отчет, рукопись, Фонды ПАБС г. Кировск Мурман. обл., 1948. 2 с. 9. Шляков Р.Н. Изучение биологии местных дикорастущих растений // Научн. отчет, рукопись, Фонды ПАБС, г. Кировск Мурман. обл. 1953. 87 с. 10. Крючков В.В. Климат и микроклимат Полярно-альпийского ботанического сада // Авт. рукопись, Научные фонды Полярно-альпийского ботанического сада г. Кировска. 1959. № 1193. 17 с. 11. Филиппова Л.Н. Окончательный научный отчет по разделу: «Изучение феноэкологии местных растений, создание питомника местных растений Мурманской области» темы: «Биологические основы освоения и рационального использования растительного покрова тундровой, лесной, степной и пустынных зон СССР и сопредельных стран» (1963-1966 гг.) 1967 г. №№ 1411, 633/1. 166 с. 12. Филиппова Л.Н. Феноэкология дикорастущих видов в естественных местообитаниях и на питомнике за 1967-1970 гг. Научн. отчет, рук., Фонды ПАБС / Л.Н. Филиппова, А.А. Скиткина. Кировск, 1971. № 140. 194 с. 13. Филиппова Л.Н. Изучение возможностей введения в культуру местных декоративных многолетников, исследования по феноэкологии дикорастущих видов в естественных местообитаниях. Научный отчет, рукопись. Фонды ПАБС. г. Кировск, Мурман. обл. / Л.Н. Филиппова, А.А. Скиткина. 1973. № 501. 347 с. 14. Филиппова Л.Н. Скиткина А.А. Окончательный научный отчет по теме: «Биология роста и развития растений Мурманской области» за 1971–1975 Раздел: «Феноэкология местных растений по профилю горы Вудъяврчорр» / Л.Н. Филиппова, А.А. Скиткина. 1976. № 1576. 219 с. 15. Похилько А.А. Заключительный отчет по разделу «Феноэкология местных растений по профилю г. Вудъяврчорр» за 1964-1979гг. Тема: «Биология роста и развития растений Мурманской области» 1980г. / А.А. Похилько, Л.Н. Филиппова. № 33. 221 с. 16. Похилько А. А. Заключительный отчет по теме: «Введение в культуру и феноэкология видов аборигенной флоры Мурманской области». Раздел «Феноэкология местных растений по профилю горы Вудъяврчорр» 1985 г. № 340 (т. 2). 42 с. 17. Похилько А. А. Заключительный отчет по теме: «Научные основы рационального использования флоры и растительности Мурманской области». Раздел: «Изучение фенологии высших сосудистых растений Хибин». 1990 г. № 207. 52 с. 18. Похилько А.А. Заключительный отчет по теме: «Биологические основы популяционного мониторинга и сохранение генофонда ценных и редких видов растений в экосистемах Европейского Севера» 1995 г. № 246. 116 с. 19. Похилько А.А. Заключительный отчет по теме: «Популяционный мониторинг и сохранение генофонда ценных и редких растений в экосистемах Кольского Севера» Раздел: «Экологический мониторинг естественных процессов на заповедных территориях Мурманской области и Норвегии» . 2000г. № 442. 101 с. 20. Похилько А.А. Заключительный отчет по теме: «Популяционный мониторинг и сохранение генофонда ценных и редких растений в экосистемах Кольского Севера» Раздел: «Биология редких и охраняемых растений Мурманской области» 2000г. № 443. 142 с. 21. Миняев Н.А. Структура растительных ассоциаций (по материалам исследования чернично-вороничной серии ассоциаций в Хибинском горном массиве) // Растительность Крайнего Севера и ее освоение, вып. 4. М.; Л., 1963. 260 с. 22. Медведев П.М. Введение в культуру дикорастущих бобовых кормовых растений Мурманской области / П.М. Медведев, П.Д. Бухарин // Бюлл. ГБС, вып. 58, 1965. 23. Андреев Г.Н., Макарова О.А. Редкие и нуждающиеся в охране растения и животные Мурманской области. Мурманск, 1990. С. 30–35. 24. Филиппова Л.Н. Вторичное цветение местных растений на Севере / Л.Н. Филиппова, А.А. Скиткина // Ботанические исследования за полярным кругом. Апатиты, 1969. С. 32–40. 25. Биологическая флора Мурманской области. / В.Н. Андреева, А.А. Похилько, Л.Н. Филиппова, В.Т. Царева. Апатиты, Вып. 1. 1984. 295 с. 26. Андреева В.Н. Биологическая флора Мурманской области / В.Н. Андреева, А.А. Похилько, В.Т. Царева. Апатиты, Вып. 2. 1987. 120 с. 27. Похилько А.А. Сезонный ритм развития фитоценозов в трех растительных поясах Хибинских гор в 1985-1989 годах // Флористические и геоботанические исследования в Мурманской области. 1993. С. 45-73. 28. Сезонная жизнь природы Кольского Севера. 1994. Серия: Растения / подг. О. Макарова и др./ Мурманск, 1996. 42 с. 29. Макарова О.А. Сезонная жизнь природы Кольского Севера / О.А. Макарова, Ю.А. Кушель, А.А. Похилько. 2003. 90 с. 30. Серебряков И.Г., Кузавев В.Б. Материалы о высотном распространении растений в

условиях Хибинских гор / *И.Г. Серебряков, В.Б. Кузнец* // Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та, т. XIX, вып. 1. 1951. С. 49-74. **21.** *Крючков В.В.* О факторах, определяющих верхний предел березы и ели в Хибинских горах // Вест. МГУ, № 3. 1957. **32.** *Крючков В.В.* Некоторые данные о температуре почв в различных растительных сообществах Мурманской области. М.-Л., 1961. **33.** *Жуйкова И.В.* Эколого-морфологические особенности растений Хибин // Дисс. на соиск. уч. ст. кандидата биол. наук, 1959. **34.** *Серебряков И.Г.* Ритм сезонного развития растений Хибинских гор // Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 66, вып. 5. 1961. С. 47-62. **35.** *Филиппова Л.Н.* Влияние экспозиции склона, вертикальной зональности и фитоценологических условий на фенологию некоторых видов в Хибинах // Докл. фенол. сектора, вып. 2(18). Л., 1966. С. 14-41. **36.** *Филиппова Л.Н.* Влияние вертикальной поясности на особенности развития черники и на введение в культуру дикорастущих растений Хибин // Природа и хозяйство Севера, вып. 1. 1969. С. 157-163. **37.** *Филиппова Л.Н.* Динамика сезонного развития некоторых травянистых многолетников в тундровом и лесном поясах Хибинских гор // Флора и растительность Мурманской области. Л., 1972. С. 53-62. **38.** *Скиткина А.А.* Ритм сезонного развития разных видов камнеломок Кольского полуострова в естественных обитаниях и в культуре // Ботанические исследования в Субарктике. Апатиты, 1974. С. 34-51. **39.** *Скиткина А.А.* Морфолого-биологические особенности и экология камнеломок Кольского полуострова. Л., 1978а. 120 с. **40.** *Скиткина А.А.* Фенология и биологические особенности растений сем. Вересковых и водяниковых в Хибинских горах // Ботанические исследования за полярным кругом. Апатиты, 1978б. С. 57-75. **41.** *Похилько А.А.* Изучение жизненных форм растений Мурманской области в Полярно-альпийском ботаническом саду // Развитие ботанических исследований на Кольском Севере. Апатиты, 1981. С. 63-70. **42.** *Бубенец В.Н., Похилько А.А., Царева В.Т.* Биологическая флора Мурманской области. Апатиты, Вып. 3. 1993. 135 с.

Сведения об авторах

Похилько Анна Антоновна – к.б.н., старший научный сотрудник; e-mail: viola7110@yandex.ru
Кириллова Наталья Руслановна – м.н.с.; e-mail: knr81@mail.ru