НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Природопользование и охрана природы:
Охрана памятников природы,
биологического и ландшафтного
разнообразия Томского Приобья
и других регионов России**

**Материалы IX Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции**

Томск, 21–23 апреля 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

13. Syvertsen J.P. and Dunlop J.M. Hydrophilic Gel amendments to Sand Soil Can Increase Growth and Nitrogen Uptake Efficiency of Citrus Seedlings // Horticultural Science. 2004. V. 39. P. 267–271.
14. Orikiriza L.J.B., Agaba H., Eilu G., Tweheyo M., Kabasa J.D. and Hüttermann A. Amending Soils Hydrogels Increases the Biomass of Nine Tree Species under Non-Water Stress Conditions // Clean-Soil, Air, Water. 2009. V. 37, № 8. P. 615–620.
15. Al-Humaid I. and Mofteh A.E. Effects of Hydrophilic Polymer on the Survival of Buttonwood Seedlings Grown under Drought Stress // Journal of Plant Nutrition. 2007. V. 30, № 1. P. 53–66.
16. Bhardwaj K., Shainberg I., Goldstein D., Warrington D.N., Levy G.C. Water Retention and Hydraulic Conductivity of Cross-Linked Polyacrylamides in Sandy Soils // Soil Science Society of America. 2007. V. 71, № 2. P. 406–412.
17. Минеев В.Г. и др. Практикум по агрохимии. М. : МГУ, 2001. 688 с.
18. Wenger K.F. Forestry Hand Book. Hoboken : John Wiley & Sons Inc., 1984.
19. Bowman D.C., Evans R.Y. and Paul J.L. Fertilizer salts Reduce Hydration of Polyacrylamide Gels and affect Physical Properties of Gel-Amended Container Media // Journal of American Society of Horticultural Science. 1990. V. 115, № 3. P. 382–386.
20. Bouranis D.L., Theodoropoulos A.G. and Drossopoulos J.B. Designing Synthetic Polymers as Soil Conditioners // Communications in Soil Science and Plant Analysis. 1995. V. 26, № 9–10. P. 1455–1480.
21. Luo Z.-B., Jiang K.Li.X, Polle A. Ectomycorrhizal fungus (*Paxillus involutus*) and Hydrogels Affect Performance of *Populus euphratica* Exposed to Drought Stress // Annals of Forest Science. 2009. V. 66, № 1. P. 106.
22. Shi Y., Li J., Shao J., Deng S., Wang R., Li N., Sun J., Zhang H., Zhu H., Zhang Y., Zheng X., Zhou D., Hüttermann A. and Chen S. Effects of Stockosorb and Luquasorb Polymers on Salt and Drought Tolerance of *Populus popularis* // Scientia Horticulturae. 2010. V. 124. P. 268–273.
23. Abedi-Koupai J. and Asadkazemi J. Effects of a Hydrophilic Polymer on the Field Performance of an Ornamental Plant (*Cupressus arizonica*) under Reduced Irrigation Regimes // Iranian Polymer Journal. 2006. V. 15, № 9. P. 715–725.
24. Ahmad M. and Verplancke H. Germination and Biomass Production as Affected by Salinity in Hydrogel Treated Sandy Soil // Pakistan Journal of Forestry. 1994. V. 44, № 2. P. 53–61.
25. Duan B., Lu Y., Yin C., Junttila O. and Li C. Physiological Responses to Drought and Shade in Two Contrasting *Picea asperata* Populations // Physiologia Plantarum. 2005. V. 124, № 4. P. 476–484.
26. Van-den-Boogaard R., Alewijnse D., Veneklaas E.J. and Lambers H. Growth and Water-Use Efficiency of 10 *Triticum aestivum* Cultivars at Different Water Availability in Relation to Allocation of Biomass // Plant, Cell and Environment. 1997. V. 20, № 2. P. 200–210.

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-34

СОСТОЯНИЕ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЙОНАХ ИНВАЗИИ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ КОРОЕДОВ STATE OF DARK CONIFEROUS FORESTS IN THE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE TOMSK OBLAST IN THE INVASION ZONES OF ALIEN SPECIES OF BARK BEETLES

Э.М. Бисирова^{1,2}, С.А. Кривец¹
E.M. Bisirova^{1,2}, S.A. Krivets¹

¹Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск

²Томский филиал ФГБУ «Всероссийский НИИ карантина растений», г. Томск

bissirovaem@mail.ru

Приведена характеристика состояния темнохвойных древостоев, расположенных на особо охраняемых природных территориях Томской области в зоне инвазии уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandford и союзного короеда *Ips amitinus* Eichhoff.

The state of dark coniferous stands located in specially protected natural territories of the Tomsk Oblast in the invasion zone of four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford and small spruce bark beetle *Ips amitinus* Eichhoff is described.

Ключевые слова: насекомые-дендрофаги, биологические инвазии, Томская область, особо охраняемые природные территории, состояние древостоев.

Keywords: dendrophagous insects, biological invasions, Tomsk Oblast, specially protected natural areas, the state of forest stands.

Проникновение чужеродных видов растений и животных на новые территории сегодня носит глобальный характер, приводит к серьезным экологическим и экономическим последствиям и является одной из насущных проблем современности. Значительный ущерб экосистемам причиняется при инвазии насекомых, в частности, жуков – самой многочисленной группы среди чужеродных членистоногих [1–2]. Для лесных экосистем значительную угрозу представляют инвазии насекомых-ксилофагов, способных формировать очаги массового размножения и вызывать усыхание древостоев на обширной территории.

В Сибири в последние десятилетия активно протекают процессы деградации пихтовых лесов, причина которых – агрессивное поведение уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Bland. – инвазионного короеда дальневосточного происхождения. В настоящее время инвайдер широко распространен на территории Сибири [3–4]. В Томской области уссурийский полиграф впервые выявлен в 2008 г. [5], однако его проникновение в леса области, по-видимому, произошло значительно раньше – в середине 90-х годов прошлого века [6], а с 2010 г. фиксируются очаги массового размножения полиграфа [7], в которых наблюдается усыхание пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb., неустойчивой к новому вредителю. В 2019 г. в Западной Сибири впервые идентифицирован союзный (многоходый) короед *Ips amitinus* Eichhoff, широко распространенный в странах Европы, а на территории России ранее отмеченный в западных, северо-западных и северных районах европейской части [8]. В Сибири союзный короед в качестве основного кормового растения использует кедр сибирский *Pinus sibirica* Du Roi. Заселение дерева короедом начинается в верхней части ствола, что является причиной усыхания по вершинному типу. Усыхание деревьев кедров по такому типу впервые отмечено в 2014 г. в припоселковых кедровниках Яшкинского р-на Кемеровской области. В Томской области союзный короед сформировал очаг массового размножения в Лучаново-Ипатовском припоселковом кедровнике в 2018 г. после вспышки массового размножения сибирского шелкопряда *Dendrolimus sibiricus* Tschetw. в предшествующие годы [9].

Уссурийский полиграф в Томской области выявлен не только в эксплуатационных лесах, но и лесах, расположенных на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), союзный короед обнаружен пока в припоселковых кедровниках Томского района – ботанических памятниках природы регионального значения. Таким образом, оба вида инвазионных короедов отмечены в лесах с повышенным требованием к организации мониторинга состояния насаждений и факторов, его определяющих. Цель настоящего сообщения – дать характеристику состояния темнохвойных лесов, расположенных на ООПТ Томской области в районах инвазии чужеродных видов короедов.

Оценка состояния пихтовых древостоев, поврежденных уссурийским полиграфом, проведена в Ларинском ландшафтном заказнике, Калтайском, Томском и Поскоевском зоологических заказниках, Южнотаежном ботаническом заказнике; кедровых древостоев, поврежденных союзным короедом – в Лучаново-Ипатовского припоселковом кедровнике.

Исследование состояния древостоев ООПТ в зоне инвазии чужеродных видов короедов осуществлялось в 2016–2019 гг. на пробных площадях (ПП), заложенных стандартными методами [10], на которых проведен сплошной пересчет деревьев.

Для оценки деревьев и древостоев, заселенных уссурийским полиграфом, использована шестиступенчатая шкала категорий состояния [11], адаптированная применительно к пихте сибирской с учетом особенностей биологии *P. proximus* и реакций дерева на повреждение [12]. Для оценки состояния кедров сибирского применялась та же шкала [11], но с учетом дополнений [13].

Распределение деревьев по категориям состояния на пробных площадях, а также интегральные показатели состояния древостоев приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состояние древостоев, поврежденных инвазионными короедами на особо охраняемых природных территориях Томской области

№ ПП	Покорение	* Распределение деревьев по категориям состояния, %						СКС	ИЖС
		I	II	III	IV	V	VI		
Ларинский ландшафтный заказник									
1-12		0,0	0,06	0,03	0,0	0,0	99,91	6,0	0,0
2-12		7,2	31,4	19,9	1,0	0,0	40,5	3,8	37,2
3-12	первое	0,0	28,7	28,0	0,0	0,0	43,3	4,0	31,3
	второе	13,2	8,9	0,0	0,0	0,0	78,0	5,0	19,3
4-12	первое	0,0	16,8	5,1	0,0	0,0	78,1	5,2	13,8
	второе	0,0	35,9	18,3	0,0	0,0	45,8	4,0	32,5
Южнотаежный ботанический заказник									
43-16		0,0	0,4	3,7	0,0	0,0	95,9	5,8	1,8
44-16		0,0	3,5	3,5	1,4	16,5	75,2	5,7	3,9
Поскоевский зоологический заказник									
54-17		74,3	15,4	1,6	1,2	0,0	7,5	1,6	85,8
Томский зоологический заказник									
60-17		74,8	21,3	1,7	0,0	0,0	2,2	1,4	90,4
Калтайский зоологический заказник									
61-17		57,4	20,2	3,0	2,0	0,7	16,7	2,2	72,8
62-17		54,5	19,9	0,6	4,1	0,0	20,9	2,4	68,9
63-17		15,8	16,7	3,0	2,0	0,0	62,5	4,4	28,7
Лучаново-Ипатовский припоселковый кедровник									
A-01		0,7	9,6	12,6	48,9	24,4	3,8	4,0	14,0

Примечание. Категории состояния деревьев: I – здоровые, II – ослабленные, III – сильно ослабленные, IV – отмирающие, V – сухостой текущего года (свежий), VI – сухостой прошлых лет (старый). СКС – средневзвешенная категория состояния древостоя, балл. ИЖС – индекс жизненного состояния древостоя, % [по 11]. * – рассчитано по соотношению суммы квадратов поперечного сечения деревьев.

Ларинский заказник. Расположен в нижнем течении р. Тугояковка, в составе Коларовского участкового лесничества Томского лесничества. Для длительного мониторинга в 2012 г. заложены 4 ПП в квартале 16: ПП 1-12 (выдел 13), ПП 2-12 (выдел 15), ПП 3-12 (выдел 14) и ПП 4-12 (выдел 12). Наряду с условно одновозрастными, обследованы и древостои с двумя возрастными поколениями (таблица 1). Динамика состояния древостоев пихты в этих насаждениях с 2012 по 2017 гг. описана нами [14] ранее. Общими чертами для всех исследованных древостоев является высокая поврежденность уссурийским полиграфом. Степень повреждения варьировала от сильной до полной. Темпы деградации различались по годам, проявлялись в увеличении ослабленных и сухостойных деревьев, снижении доли жизнеспособных пихт, а также в активном накоплении валежа. Второе поколение древостоя было повреждено в большей степени, чем первое [14]. В 2018 г. наряду с оценкой состояния деревьев проведен повторный пересчет с измерением высот и диаметров. Сохранилась тенденция накопления валежа, но в целом для трех древостоев существенных изменений не отмечено. Однако в разновозрастном насаждении на ПП 4-12 средневзвешенная категория состояния деревьев второго поколения снизилась на 0,9 балла, что связано с переходом некоторых особей из подроста во второй ярус древостоя и увеличением диаметра жизнеспособных пихт. Впрочем, это не изменило общего уровня поврежденности, по совокупности интегральных показателей древостой является деградированным.

Южнотаежный заказник. Исследования проведены на участках вдоль р. Четь, на ее левом берегу, ниже по течению от пос. Четь-Конторка, в пойме. Организованы ПП в пределах

квартала 26 в выделе 17 (ПП 43-16) и в выделе 30 (ПП 44-16) Тегульдетского лесничества Четского участкового лесничества. Обследованные древостои оценены как погибшие, абсолютное доминирование сухостойных деревьев наблюдалось на обеих ПП, доля жизнеспособных деревьев не превышала 7 % (табл. 1), но и те подвергались атакам уссурийского полиграфа, о чем свидетельствуют смоляные потеки на стволах разной степени интенсивности в местах попыток поселения короеда. Влияние уссурийского полиграфа на данной территории оценивается как катастрофическое, приведшее к масштабной трансформации древесного яруса.

Исходный породный состав древостоев на пробных площадях претерпел кардинальное изменение: практически целиком выпала пихта, которая была в составе древостоя в количестве 60–70 %, в настоящее время это единичные сохранившиеся деревья.

Поскоевский заказник. Рекогносцировочные исследования позволили выявить неоднородное состояние темнохвойных древостоев заказника. На некоторых участках отмечено усыхание пихты и кедра в результате объедания крон сибирским шелкопрядом в период вспышки его размножения в 2016–2017 гг., что привело к увеличению численности стволовых насекомых, в том числе уссурийского полиграфа. Усыхание пихты здесь носит мозаичный характер, наряду со здоровыми древостоями встречаются и в разной степени поврежденные. Пробная площадь ПП 54-17 заложена в пределах 114 квартала, выдела 27 Нюрсинского участкового лесничества Чаинского лесничества, в насаждении с хорошим состоянием деревьев для отслеживания дальнейших изменений.

Значения средневзвешенной категории состояния и индекса жизненного состояния данного древостоя указывают на начальные процессы ослабления и незначительный уровень поврежденности (табл. 1). Ослабление проявлялось в частичной дефолиации крон в результате объедания шелкопрядом, уровень объедания составлял около 10 % кроны. Отмечено снижение плотности крон ослабленных деревьев, растущих в подчиненном положении, в куртинах. Единично наблюдали смоляные потеки на стволах от малочисленных попыток поселения *P. proximus*. Погибшие деревья составили 8,7 %, в основном это деревья низших ступеней толщины.

Томский заказник. На территории заказника, расположенного в юго-западной части Обь-Томского междуречья в пределах Томского и Кожевниковского административных районов области, в пределах Калтайского участкового лесничества Тимирязевского лесничества (квартал 135, выдел 30) заложена ПП 60-17.

Древостой пихты на данном участке леса по совокупности интегральных показателей оценивается как здоровый (табл. 1). Преобладают жизнеспособные деревья I–III категорий (97,8 %), преимущественно особи без видимых признаков ослабления. Сухостой представлен главным образом тонкомерными пихтами, угнетенными и отставшими в росте, со следами деятельности уссурийского полиграфа (брачные камеры, маточные ходы, входные и вылетные отверстия). Половина погибших деревьев была отработана исключительно инвазионным короедом, остальные – в комплексе с усачами и другими короедами.

Калтайский заказник. Оценка состояния древостоев проведена на ПП в пределах квартала 151 выдела 34 (ПП 61-17), квартала 150 выдела 8 (ПП 62-17) и квартала 149 выдел 16 (ПП 63-17) Калтайского участкового лесничества Тимирязевского лесничества. На ПП 61-17 и ПП 62-17, несмотря на преобладание здоровых деревьев, выявлено ослабление пихтового элемента леса (табл. 1), вызванное в основном попытками поселения уссурийского полиграфа (смоляные потеки на стволах разной степени интенсивности и наличие входных незасмоленных отверстий вредителя без успешных поселений). Погибшие деревья представлены преимущественно сухостоем прошлых лет (87,4 %), главным образом деревьями низших ступеней толщины, и в своем большинстве (85,2 %) отработаны уссурийским полиграфом. Отмирающие деревья и свежий

сухостой суммарно составили 2,7–4,1 %. На ПП 63-17 пихта в древостое сильно повреждена *P. proximus*, лишь 15,5 % деревьев являются здоровыми, остальные жизнеспособные особи атакованы вредителем в разной степени интенсивности, а большинство деревьев погибло. Встречаемость полиграфа на сухостое здесь составила 91,9 %, отмирающие деревья также были заселены инвазионным короедом.

Таким образом, уссурийский полиграф обнаружен на всей обследованной территории заказников и является основной причиной ослабления и деградации пихтовых древостоев. Значение полиграфа в разных насаждениях неодинаково (табл. 1), выявлен разброс средневзвешенной категории состояния от 1,4 до 6,0 баллов, что вероятно связано с особенностями распространения вредителя по территории и давностью его поселения на отдельных участках леса. В сильно поврежденных древостоях наблюдаются изменения в структуре насаждений, что привело к снижению сомкнутости крон и относительной полноты.

Лучаново-Ипатовский припоселковый кедровник. В 2019 г. для изучения влияния союзного короеда на состояние деревьев и древостоев кедровника сибирского была заложена пробная площадь (ПП А-01) в квартале 37, выделе 17 Богашевского участкового лесничества Томского лесничества. Данный участок леса относится к категории орехово-промысловых зон. Древостой деградирован, средневзвешенная категория состояния – 4,0; преобладают усыхающие и усохшие в год обследования деревья, составившие в сумме 73,3 % (табл. 1), что указывает на стремительные темпы усыхания и наличие действующего очага массового размножения *I. amitinus*. Немногочисленные живые деревья ослаблены в разной степени и являются претендентами на дальнейшее заселение новым вредителем.

По степени гибели деревьев на ПП очаг союзного короеда можно считать куртинно-групповым. Учитывая монопородность большей части лесного массива кедровника, его изначальную ослабленность в результате многолетнего антропогенного использования, предполагаем быстрые темпы распространения вредителя на немногочисленные живые особи кедровника, что приведет в короткие сроки к полной гибели кедровой части урочища.

Литература

1. Nentwig W., Josefsson M. // Alien terrestrial arthropods of Europe. Introduction. Chapter 1 / ed. by A. Roques et al. // BioRisk. 2009. V. 4, № 1. P. 5–9.
2. Denux O., Zagatti P. Coleoptera families other than Cerambycidae, Curculionidae sensu lato, Chrysomelidae sensu lato and Coccinellidae. Chapter 8.5 // BioRisk. 2010. V. 4. P. 315–406.
3. Кривец С.А., Керчев И.А., Бисирова Э.М., Демидко Д.А., Петько В.М., Баранчиков Ю.Н. Распространение уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) в Сибири // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 211. С. 33–45.
4. Bystrov S.O., Antonov I.A. First Record of the Four-Eyed Fir Bark Beetle *Polygraphus proximus* Blandorf, 1984 (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) from Irkutsk Province, Russia // Entomological review. 2019. V. 99, № 1. P. 54–55.
5. Кривец С.А., Керчев И.А. Уссурийский полиграф – новый опасный вредитель хвойных лесов Томской области // Сб. матер. VII Междунар. науч. конгр. ГЕО-Сибирь-2011. Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г. Новосибирск : СГГА, 2011. Т. 3, ч. 2. С. 211–215.
6. Демидко Д.А. Датировка инвазии полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) на территорию Томской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 207. С. 225–234.
7. Кривец С.А., Керчев И.А., Кизеев Ю.М., Кожурин М.А., Козак Р.Г., Филимонов М.Н., Чемоданов А.В., Чугин В.С. Уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Scolytidae) в пихтовых лесах Томской области // Материалы Всерос. конф. с междунар. уч. «Болезни и вредители в лесах России: XXI век» и V ежегодных чтений памяти О.А. Катаева. Екатеринбург, 20–24 сентября 2011 г. Красноярск : ИЛ СО РАН, 2011. С. 53–55.
8. Ижевский С.С., Никитский Н.Б., Волков О.Г., Долгин М.М. Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. Тула : Гриф и К, 2005. 220 с.
9. Керчев И.А., Мандельштам М.Ю., Кривец С.А., Илинский Ю.Ю. Союзный короед *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – новый чужеродный вид в Западной Сибири // Энтомологическое обозрение. 2019. Т. 98, № 3. С. 592–599.

10. Чмыр А.Ф. Маркова И.А., Сенов С.Н. Методология лесоводственных исследований : учеб. пособие. СПб. : ЛТА, 2001. 96 с.
11. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.
12. Кривец С.А., Бисирова Э.М. Оценка жизненного состояния пихты сибирской в очагах массового размножения уссурийского полиграфа // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых: Мат. Всерос. конф., 25–27 сент. 2012 г. Красноярск : ИЛ СО РАН, 2012. С. 60–64.
13. Кривец С.А., Бисирова Э.М., Демидко Д.А. Виталитетная структура кедровых древостоев на юго-востоке Западной Сибири // Вестн. Том. гос. ун-та. 2008. № 313. С. 225–231.
14. Бисирова Э.М., Кривец С.А. Динамика состояния древостоев пихты сибирской, поврежденных уссурийским полиграфом *Polygraphus proximus* Blandf. в Томской области // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2018. № 44. С. 118–140.

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-35

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ТИГИРЕКСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗАПОВЕДНИКЕ METEOROLOGICAL AND PHENOLOGICAL OBSERVATIONS IN THE TIGIREK STRICT RESERVE

Н.И. Быков^{1,2}, А.А. Сабаев^{1,2}, Е.А. Давыдов^{1,3}, Е.Н. Бочкарева^{1,4}

N.I. Bykov, A.A. Sabaev, E.A. Davydov, E.N. Bochkareva

¹ Государственный природный заповедник «Тигирекский»

² Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

³ Алтайский государственный университет, г. Барнаул

⁴ Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

nikolai_bykov@mail.ru, artsabaev@outlook.com, eadavydov@yandex.ru, benbirds@mail.ru

В докладе приводятся результаты измерений температуры воздуха с 2011 по 2019 г. на автоматических метеостанциях Тигирек и Бабий Ключ, расположенных в пределах Тигирекского заповедника, и результаты фенологических наблюдений за 2003–2018 гг.

The report presents the results of air temperature measurements from 2011 to 2019 at automatic weather stations Tigirek and Babi Klyuch, located within the Tigirek strict reserve, and the results of phenological observations for 2003–2018.

Ключевые слова: метеорологические наблюдения, фенология, Тигирекский заповедник

Key words: meteorological observations, phenology, Tigirek strict reserve

Тигирекский заповедник находится в западной части Алтайской горной области в бассейнах р. Алей и левых притоков р. Чарыш – Ини и Белой [1]. Большая часть территории занимает западную часть Тигирецкого хребта. Мониторинг природных процессов и явлений ведется в заповеднике с 2003 г., а климатические наблюдения с 2011 г. [2].

Сеть метеонаблюдений включает две автоматические метеостанции на базе регистраторов данных HOBO U30 (OneSet©, USA), несколько десятков температурных датчиков, размещенных в различных экосистемах заповедника, два гидропоста, два суммарных осадкомера и несколько снегомерных маршрутов. Одна из метеостанций размещена в с. Тигирек рядом с кордоном «Тигирек» на высоте 482 м над уровнем моря, вторая – вблизи верхней границы леса на высоте 1533 м на водоразделе рек Иркутка и Бабий Ключ. Среди наблюдаемых параметров: температура воздуха на уровне 2 м, температура поверхности почвы и корнеобитаемого слоя (на глубине 5–10 см), количество и продолжительность атмосферных осадков, влажность почвы, относительная влажность воздуха, атмосферное давление, направление и скорость ветра, общая и фотосинтетически активная солнечная радиация, толщина и водозапас снежного по-