

УДК 581.5(045)+581.151(045)

БЕЛЯЕВ Владимир Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии и геоэкологии института естественных наук и биомедицины Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 154 научных публикаций, в т. ч. двух монографий (одной в соавт.)

КУТИНОВ Юрий Григорьевич, доктор геолого-минералогических наук, директор Центра космического мониторинга Арктики Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 203 научных публикаций

ДУРЫНИН Сергей Николаевич, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории глубинного геологического строения и динамики литосферы Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск). Автор трех научных публикаций

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ БРУСНИКИ (*Vaccinium vitis-idaea* L.) НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕКШМОЗЕРСКОГО ТЕКТОНИЧЕСКОГО УЗЛА*

Приводятся результаты изучения влияния Лекшмозерского тектонического узла на морфометрические показатели растений брусники в сосняках брусничных (*Vaccinium vitis-idaea* L.).

Ранее было установлено, что геоэкологические условия (тектонические узлы, конвективный тепловой поток) существенно влияют на окружающую среду. Это следует учитывать при изучении биогеоценозов и заготовках растительного сырья. Районы тектонических узлов характеризуются изменениями структуры растительности, снежного покрова, облачности, количества осадков в летний период, ионизационных эффектов в атмосфере и т. д. Все эти факторы изменяют и состояние популяций растений в фитоценозах на таких территориях.

Авторами сделан вывод, что тектонический узел – один из важных геоэкологических факторов среды, довольно существенно и достоверно влияющий на морфометрические показатели растений: они значительно выше в границах узла, чем за его пределами. Это касается массы и количества листьев на 1 м², массы побегов. В центре узла урожайность брусники значительно меньше, чем на периферии. Отличаются эти площади и количеством ягод: в центре – 9,32±1,44 шт/м², на периферии – 54,68±8,49 шт/м². В целом по нашим данным урожайность брусники между центром и периферией отличается на 79 %. Различия между

*Работа выполнена при финансовой поддержке проекта фундаментальных исследований «Арктика» № 12-5-3-002-АРКТИКА, инициативного проекта Уральского отделения РАН № 12-С-5-1009 и проекта Президиума РАН № 12-П-5-1009.

БИОЛОГИЯ

центром и периферией по количеству ягод на 1 м² составляет 82 %. Поскольку лист брусники является лекарственным сырьем, то следует отметить, что его ресурсы по данным, полученным в результате исследований, на территории тектонического узла превышают ресурсы за его пределами.

Ключевые слова: тектонический узел, лекарственные растения, биологические запасы брусники, структура лесов.

Брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) является одним из важных лекарственных растений, широко распространенным в лесах России и Архангельской области. Изучение современного состояния популяций данного вида и факторов,

его определяющих, позволяет оценить ресурсный потенциал этого растения.

Ранее исследования растительных ресурсов базировались на зонально-типологической основе, когда в пределах географической зоны

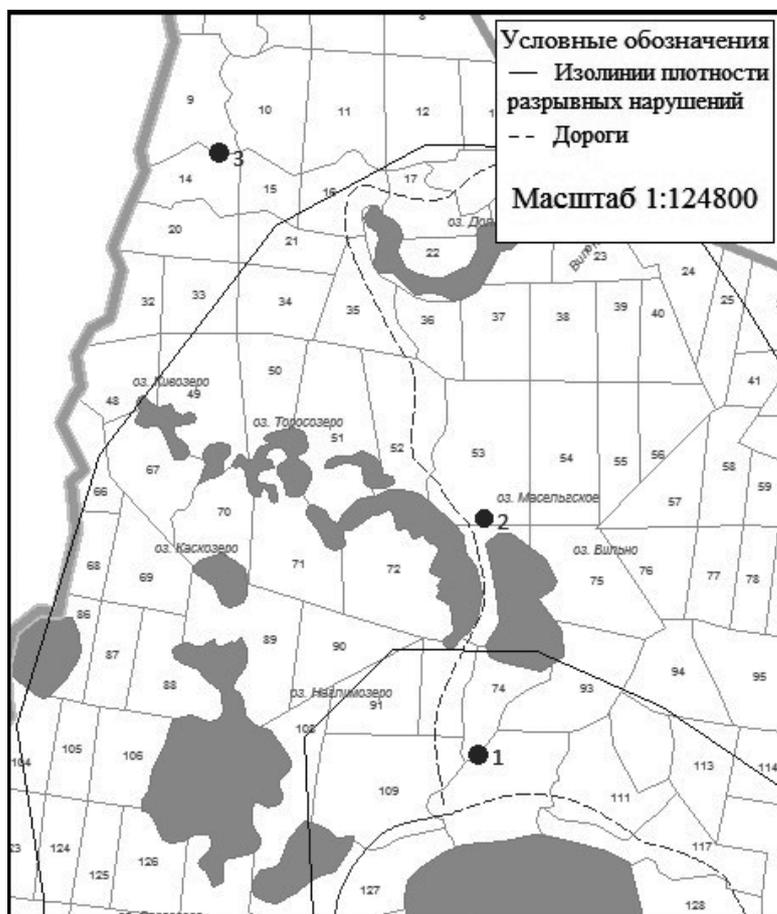


Рис. 1. Район проведения исследований: 1 – пробная площадь в центре тектонического узла; 2 – пробная площадь на периферии тектонического узла; 3 – пробная площадь за пределами тектонического узла (контроль)

оценка проводилась по типам леса, типам вырубок и учитывались в какой-то степени таксационные показатели насаждений. В последнее время появились исследования по влиянию геоэкологических условий (тектонических узлов, конвективного теплового потока) на окружающую среду, которые следует учитывать и при изучении биогеоценозов. Так, в районах тектонических узлов наблюдаются: изменения структуры растительности [1], снежного покрова, облачности [2], количества осадков в летний период [3], ионизационных эффектов в атмосфере и т. п. Естественно, что все это влияет и на состояние популяций растений в фитоценозах, произрастающих на таких территориях.

В данной работе приведены результаты исследований морфометрических показателей растений брусники в сосняках брусничных на территории Лекшмозерского тектонического узла (Каргопольский район Архангельской области) (рис. 1).

Исследования проводились в сосняках брусничниках с сомкнутостью древесного полога 0,7. При этом использовались общепринятые рекомендации, терминология и методики определения показателей ягодников [4–6].

Описания растительных сообществ с *Vaccinium vitis-idaea* L. проводилось согласно об-

щепринятым геоботаническим методам [7–13]. При этом отмечались характер живого напочвенного покрова, видовой состав [14, 15], проективное покрытие ягодников.

Заложено три пробных площади: в центре, на периферии тектонического узла и за его пределами (контроль). На каждой пробной площади проводился детальный учет ягодников на 20 учетных площадках 1 × 1 м, которые закладывались через определенное расстояние независимо от наличия или отсутствия изучаемых растений. Кроме того, в пределах каждой пробной площади на 5 учетных площадках производилось полное срезание всех побегов брусники, их взвешивание и замеры морфометрических показателей [16]. Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами с использованием пакета программ «MS Excel». Ниже в таблице приводятся данные, иллюстрирующие изменения некоторых показателей растений брусники на территории тектонического узла в сравнении с контролем (пробная площадь за пределами узла).

Анализируя показатели, можно отметить, что в направлении от центра узла к периферии увеличивается доля брусники в проективном покрытии ягодников. В целом этот показатель

ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ БРУСНИКИ (*VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.)

Показатели	Пробная площадь		
	ПП 1	ПП 2	ПП 3
Доля брусники в проективном покрытии, %	91,20±2,29	91,90±1,79	98,60±0,54
Количество побегов на 1 м ²	378,20±31,23	329,80±38,89	313,80±23,49
Количество листьев на 1 м ²	5597,40±305,00	4213,80±450,10	4359,20±735,00
Масса побегов с листьями, г на 1 м ²	229,40±18,36	203,60±24,88	195,20±29,09
Потеря влажности растениями при высушивании, раз	2,40±0,02	2,70±0,03	2,70±0,03
Масса побегов с листьями*, г на 1 м ²	93,10±6,44	73,70±9,39	77,10±11,65
Масса листьев*, г на 1 м ²	59,90±3,78	45,40±5,24	45,40±6,47

Примечание. * – высушивание листьев и побегов в сушильном шкафу при температуре 60 °С [17].

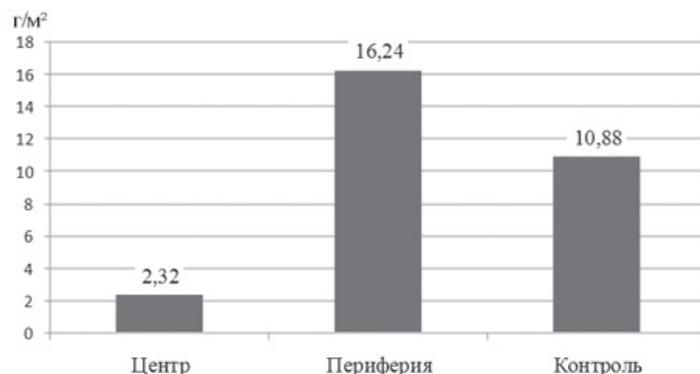


Рис. 2. Урожайность брусники (*V. vitis-idaea* L.) на пробных площадях Лекшмозерского тектонического узла

на территории узла ниже, чем за его пределами (контроль).

При рассмотрении высоты растений просматривается та же закономерность: высота побегов увеличивается при продвижении от центра к периферии и достигает максимального значения на контроле.

Количество побегов уменьшается от центра узла к периферии и достигает минимального значения за пределами узла.

Показатель количества листьев на пробных площадях пропорционален показателю количества побегов, и здесь прослеживается такая же закономерность с небольшим отклонением на контрольной площади.

Показатели массы изменяются следующим образом: масса побегов, как свежесрезанных, так и в сухом состоянии, уменьшается от центра к периферии узла. После высушивания [14] наибольшая потеря массы наблюдается у образцов, собранных на контроле. Отсюда следует, что за пределами узла и на его периферии побеги брусники имеют наибольшее содержание влаги.

Кроме того, ранее нами в течение двух полевых сезонов оценивалась урожайность и количественные показатели плодов брусники на территории Лекшмозерского тектонического узла. Статистические результаты представлены на рис. 2 и 3 [18].

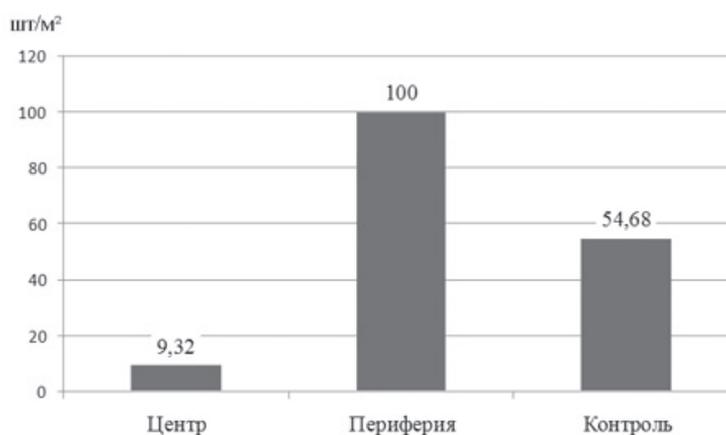


Рис. 3. Количество плодов брусники (*V. vitis-idaea* L.) на пробных площадях Лекшмозерского тектонического узла

Установлено, что в центре узла урожайность брусники ($2,32 \pm 0,41$ г/м²) значительно меньше, чем на периферии ($10,88 \pm 1,24$ г/м²). Аналогично изменяется и количество ягод: в центре – $9,32 \pm 1,44$ шт/м², на периферии – $54,68 \pm 8,49$ шт/м². Урожайность на 1 м² отличается на 79 % между центром и периферией, количество ягод на 1 м² различается на 82 % . Возможно, данная зависимость объясняется существенным различием в количестве осадков, особенно в засушливые годы, и разным содержанием микроэлементов в почве.

Таким образом, исследования показали, что тектонические узлы, как один из важных геоэкологических факторов среды, довольно существенно и достоверно влияют на мор-

фометрические показатели растений брусники. Масса и количество листьев на 1 м², масса побегов в центре узла значительно выше. Влажность растений на периферии и контроле выше, чем в центре узла, что, возможно, также связано с большим количеством осадков, выпадающих в летние периоды на периферии узлов [1]. Поскольку лекарственным сырьем является лист брусники, то его ресурсы, по данным, полученным в результате исследований, на территории тектонического узла значительно выше, чем за его пределами. Различаются и показатели урожайности плодов брусники. Эти закономерности следует учитывать при планировании заготовок данного вида растительных ресурсов.

Список литературы

1. Беляев В.В., Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б. Влияние узлов пересечения тектонических дислокаций на характер выпадения осадков в лесных экосистемах // Вестн. Помор. гос. ун-та. Сер.: Естеств. и точн. науки. 2009. № 2. С. 45–50.
2. Гофаров М.Ю., Кутинов Ю.Г., Болотов И.Н. Ландшафты Беломорско-Кулойского плато: тектоника, подстилающие породы, рельеф и растительный покров. Екатеринбург, 2006. 167 с.
3. Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б., Гофаров М.Ю. Выявление индикационных признаков перспективных на поиски коренных источников алмазов в условиях Архангельской алмазоносной провинции // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. 2011. Т. 8, № 2. С. 150–156.
4. Грязькин А.В., Потокин А.Ф. Недревесная продукция леса: учеб. пособие. СПб., 2005. 152 с.
5. Методы изучения лесных сообществ. СПб., 2002. 240 с.
6. Методика определения запасов лекарственных растений. М., 1986. 50 с.
7. Наквасина Е.Н., Шаврина Е.В. Геоботанические исследования: метод. рекомендации к полевым работам. Архангельск, 2001. 44 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М., 1985. 351 с.
9. Орешкин Д.Г., Мишин Д.М., Матвеев И.В. Полевая практика по геоботанике: для студентов старших курсов. СПб., 2004. 178 с.
10. Полевая практика по геоботанике: для студентов старших курсов. СПб., 2004. 178 с.
11. Баталов А.Е., Шаврина Е.В., Бахматова М.П., Чуракова Е.Ю. Полевая практика по экологии растений: учеб. пособие / под ред. А.Е. Баталова. М., 2005. 176 с.
12. Рекомендации по учету, прогнозированию и сбору недревесной продукции леса / сост. И.Н. Лукин, В.Г. Чертовской. Архангельск, 1977. 44 с.
13. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 447 с.
14. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). М., 2004. 520 с.
15. Киселёва К.В., Новиков В.С., Октябрёва Н.Б., Черенков А.Е. Определитель сосудистых растений Соловецкого архипелага. М., 2005. 175 с.
16. Правила сбора и сушки лекарственных растений: сб. инструкций / отв. ред. проф. А.И. Шретер. М., 1985.
17. Новикова Л.М., Корякин И.В. Методическое руководство по сбору полевых данных, их вводу в базы данных, предварительной камеральной обработке и выводу материалов для отчетов и Летописи природы. Н. Новгород, 2008. 116 с.

18. Беляев В.В., Старицын В.В. Влияние тектонических узлов на изменение урожайности черники (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) в Архангельской области // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2012. № 2. С. 10–15.

References

1. Belyaev V.V., Kutinov Yu.G., Chistova Z.B. Vliyanie uzlov peresecheniya tektonicheskikh dislokacij na harakter vypadenija osadkov v lesnyh jekosistemah [Influence of Intersection Nodes of Tectonic Dislocations on the Nature of Precipitation in Forest Ecosystems]. *Vestnik Pomorskogo universiteta. Ser.: Estestvennye i tochnye nauki*, 2009, no. 2, pp. 45–50.
2. Gofarov M.Yu., Kutinov Yu.G., Bolotov I.N. *Landschafty Belomorsko-Kulojskogo plato: tektonika, podstilajushhie porody, rel'ef i rastitel'nyj pokrov* [Landscapes of the White Sea-Kuloi Plateau: Tectonics, Bedrock, Topography and Vegetation]. Yekaterinburg, 2006. 167 p.
3. Kutinov Yu.G., Chistova Z.B., Gofarov M.Yu. *Vyjavlenie indikacionnyh priznakov perspektivnyh na poiski korenyh istochnikov almazov v uslovijah Arhangel'skoj almazonosnoj provincii* [Identifying of Indicia Promising to Search for Primary Sources of Diamonds in Terms of the Arkhangelsk Diamond Province]. *Sovremennye problemy distancionnogo zondirovanija Zemli iz kosmosa: fizicheskie osnovy, metody i tehnologii monitoringa okruzhajushhej sredy, potencial'no opasnyh javlenij i ob'ektov* [Modern Problems of Remote Sensing of the Earth From Space: Physical Fundamentals, Methods and Technologies for Monitoring the Environment, Potentially Dangerous Phenomena and Objects], 2011, vol. 8, no. 2, pp. 150–156.
4. Gryazkin A.V., Potokin A.F. *Nedrevesnaja produkcija lesa: ucheb. posobie* [Non-Wood Forest Products]. St. Petersburg, 2005. 152 p.
5. *Metody izuchenija lesnyh soobshhestv* [Methods of Study of Forest Communities]. St. Petersburg, 2002. 240 p.
6. *Metodika opredelenija zapasov lekarstvennyh rastenij* [Method of Determining of the Inventory of Medicinal Plants]. Moscow, 1986. 50 p.
7. Nakvasina E.N., Shavrina E.V. *Geobotanicheskie issledovanija: metod. rekomendacii k polevym rabotam* [Geobotanical Research: Guidelines for Field Work]. Arkhangelsk, 2001. 44 p.
8. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij)* [The Technique of Field Experience (with the Basics of Statistical Processing of the Results of Research)]. Moscow, 1985. 351 p.
9. Oreshkin D.G., Mirin D.M., Matveev I.V. *Polevaja praktika po geobotanike: dlja studentov starshih kursov* [Field Practice on Geobotany: for Senior Students]. St. Petersburg, 2004. 178 p.
10. *Polevaja praktika po geobotanike: dlja studentov starshih kursov* [Field Practice on Geobotany: for Senior Students]. St. Petersburg, 2004. 178 p.
11. Batalov A.E., Shavrina E.V., Bakhmatova M.P., Churakova E.Yu. *Polevaja praktika po jekologii rastenij: ucheb. posobie* [Field Practice in Plant Ecology]. Moscow, 2005. 176 p.
12. Lukin I.N., Chertovskoy V.G. *Rekomendacii po uchetu, prognozirovaniju i sboru nedrevesnoj produkcii lesa* [Recommendations on Accounting, Forecasting and Collection of Non-Timber Forest Products]. Arkhangelsk, 1977. 44 p.
13. Shennikov A.P. *Vvedenie v geobotaniku* [Introduction to Geobotany]. Leningrad, 1964. 447 p.
14. Gubanov I.A., Kiselyova K.V., Novikov V.S., Tikhomirov V.N. *Iljustrirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii. Pokrytosemennye (dvudol'nye: razdel'nolepестnye)* [Illustrated Key to Middle Russia Plants. Angiosperms (Dicotyledons: Eleutheropetalous)]. Moscow, 2004. 520 p.
15. Kiselyova K.V., Novikov V.S., Oktyabryova N.B., Cherenkov A.E. *Opredelitel' sosudistyh rastenij Soloveckogo arhipelaga* [Key to Vascular Plants of the Solovetsky Archipelago]. Moscow, 2005. 175 p.
16. Shreter A.I. *Pravila sbora i sushki lekarstvennyh rastenij* [Terms of Collecting and Drying of Herbs]. Moscow, 1985.
17. Novikova L.M., Koryakin I.V. *Metodicheskoe rukovodstvo po sboru polevyh dannyh, ih vvodu v bazy dannyh, predvaritel'noj kameral'noj obrabotke i vyvodu materialov dlja otchetov i Letopisi prirody* [Methodological Guidance on the Collection of Field Data, Data Input into a Database, Pre-Cameral Processing and Output of the Data for the Reports and the Chronicle of Nature]. Nizhny Novgorod, 2008. 116 p.
18. Belyaev V.V., Staritsyn V.V. *Vliyanie tektonicheskikh uzlov na izmenenie urozhajnosti cherniki (Vaccinium myrtillus L.) i brusniki (Vaccinium vitis-idaea L.) v Arhangel'skoj oblasti* [Influence of Tectonic Centers on the Change of Productivity of Blueberry (*Vaccinium Myrtillus* L.) and Lingonberry (*Vaccinium Vitis-Idaea* L.) in the Arkhangelsk Region]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) universiteta. Ser.: Estestvennye i tochnye nauki*, 2012, no. 2, pp. 10–15.

Belyaev Vladimir Vasilyevich

Institute of Natural Sciences and Biomedicine, Northern (Arctic)
Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

Kutinov Yury Grigoryevich

Space Monitoring Center of the Arctic, Northern (Arctic)
Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

Durynin Sergey Nikolaevich

Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF COWBERRIES PLANTS (*Vaccinium vitis-idaea* L.) AT THE LEKSHMOOZERO TECTONIC CENTER TERRITORY

The paper represents the results of research of the influence of the Lekshmozero tectonic center on morphometric parameters of cowberries plants (*Vaccinium vitis-idaea* L.) in the pine forests.

Earlier the influence of geo-ecological conditions (tectonic centers, convective heat flow) on the environment was established. That fact should be considered at studying biogeocenosis and vegetable raw materials. The areas of tectonic centers are characterized by changes in the structure of vegetation, snow, clouds, rainfall in summer, ionization effects in the atmosphere. All these factors change the plant populations in phytocoenoses in such areas.

The authors concluded that the tectonic center is one of the most important geo-ecological factors of the environment, and it affects the morphometric parameters of plants: they are significantly higher within the boundaries of the tectonic center, than beyond the pale of it. It concerns a weight and a number of leaves per 1 m² and a weight of spears. The yield of cowberry crops in the center is less significantly than at the periphery. These areas are differ by the number of berries: in the center – 9,32±1,44 pcs/m², on the periphery – 54,68±8,49 pcs/m². Overall, the difference between the yield of cowberry crops within the boundaries of the tectonic center and beyond the pale of it is 79 % and the difference in the number of berries per 1 m² is 82 %.

Since the leaves of cowberry are considered as drug raw materials, it should be noted that their resources, according to data, obtained at our research on the territory of the tectonic center, exceed the resources beyond it.

Keywords: *tectonic center, medicinal plants, biological reserves of cowberries, forest structure.*

Контактная информация:

Беляев Владимир Васильевич

адрес: 163002, г. Архангельск, просп. Ломоносова, д. 4;

e-mail: beljaew29@mail.ru

Кутинов Юрий Григорьевич

адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;

e-mail: kutinov@ierp.ru

Дурынин Сергей Николаевич

адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;

e-mail: sergdur@inbox.ru

Рецензент — *Феклистов П.А.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и защиты леса лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова