

## **ЗОНИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КОМАРОВСКИЙ БЕРЕГ» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

доктор биологических наук, профессор **В. Ф. Ковязин**<sup>1</sup>

**Хонг Хань До**<sup>2</sup>

**Фам Тхи Хиен Лыонг**<sup>2</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

2 – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С.М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, для которых установлен режим особой охраны. На начало 2016 г. в Санкт-Петербурге существует 15 особо охраняемых природных территорий регионального значения – 8 государственных природных заказников и 7 памятников природы, общей площадью 6 143 га. Одним из них является государственный памятник природы «Комаровский берег». Он был образован в 1992 году, утвержден решением Санкт-Петербургского горсовета от 22.04.1992 г. № 97 и стал одним из первых памятников природы Санкт-Петербурга. Он является уникальным, невосполнимым природным комплексом, ценным в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении. Памятник расположен в посёлке Комарово Курортного района Санкт-Петербурга, его площадь составляет 180 га. Здесь представлены природные комплексы северного побережья Финского залива: песчаные морские косы, невысокие дюны, черноольшаники, еловые и елово-сосновые леса, сохранившиеся участки ельников кисличников. Создавался памятник для сохранения елового леса и прибрежных дюн Финского залива. Авторы статьи изучили состав, соотношения земельных угодий и место расположения древесно-кустарниковых растений в памятнике «Комаровский берег» для его функционального зонирования. С помощью информационной системы MapInfo сформирована карта функционального зонирования земель памятника.

**Ключевые слова:** Особо охраняемая природная территория, памятник природы, слои, земля, кустарник, ландшафт, угодья.

## **THE ZONING OF LANDS OF THE STATE MONUMENT OF NATURE «KOMAROVSKI BEACH» OF SAINT-PETERSBURG WITH THE USE OF GIS-TECHNOLOGIES**

DSc in Biology, Professor **V. F. Kovyazin**<sup>1</sup>

**Hong Han To**<sup>2</sup>

**Pham Thi Hien Luong**<sup>2</sup>

1 – Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Saint-Petersburg Mining University»,  
Saint-Petersburg, Russian Federation

2 – Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Saint Petersburg State Forest Technical  
University under name of S.M. Kirov», Saint-Petersburg, Russian Federation

### **Abstract**

Specially protected natural territories (SPNT) are areas of land, water surface and air space over them where natural complexes and objects that have special environmental, scientific, cultural, aesthetic, recreational and improving value, wholly or partly withdrawn from economic use for which a special protection regime. At the beginning of 2016 in Saint Petersburg there were 15 specially protected natural territories of regional value – 8 state nature reserves and 7 natural monuments with a total area of 6 143 hectares. One of them is a state monument of nature "Komarovski beach".

It was formed in 1992, approved by the decision of the St. Petersburg city Council from 22.04.92, no. 97 and became one of the first monuments of St. Petersburg. It is unique, irreplaceable natural complex, valuable in ecological, scientific, cultural and aesthetic terms. The monument is located in the village of Komarovo of Kurortny district of St. Petersburg, its area is 180 hectares. Here there are the natural complexes of the Northern coast of the Gulf of Finland: sand spit, low sand dunes, black alder forests, fir and spruce-pine forests, preserved areas of mountain sorrels. The monument was created to preserve spruce forests and coastal dunes of the Gulf of Finland. The authors have studied the composition, the ratio of land and the location of the wood-bushes of plants in the monument, "Komarovski beach" for its functional zoning of the lands of the monument. With the help of information system, MapInfo generated a map of functional zoning of the lands of the monument.

**Keywords:** specially protected natural territory, natural monument, layers, land, shrub, landscape, lands.

**Введение.** 150 лет назад территория памятника представляла границу тайги и зоны смешанных лесов. Повсеместно преобладали бедные заболоченные почвы, которые не обрабатывались, а сельскохозяйственные угодья отсутствовали. Вдоль залива проходила автомобильная дорога. Лишь с конца XIX века территория стала застраиваться дачами [3].

Территория памятника относится к Приморскому ландшафтному району Балтийско-Ладожского округа южно-таёжной подпровинции Северо-Западной области Русской равнины. Для данного ландшафта характерно чередование террасированных песчаных равнин, пологосклонных увалов, сложенных грубозернистыми песками и песчаной мореной и глубокими ложбинами с озёрами и речными протоками. Вдоль берега Финского залива протянулась литориновая терраса, которая в районе реки Сестры переходит в Приневскую низменность [9].

**Методика исследования.** Природные условия района исследования изучались по литературе и документации по памятнику природы «Комаровский берег» [8]. Кроме того, нами проанализированы данные комитета по природопользованию, охране окружающей среды и экологической безопасности, а также ГУ «Дирекция ООПТ Санкт-Петербурга» по соотношению земельных угодий памятника природы «Комаровский берег», составлены диаграммы. Для создания базы данных земельных угодий ООПТ «Комаровский берег» использован программный продукт MapInfo Professional 9.0.

Формирование базы данных начинали с натурального обследования земельных угодий. В программе ГИС MapInfo Professional 9.0 создавались графика и семантика исследуемого объекта. Для создания растрового изображения плана проекта существующую жест-

кую основу помещали в планшетный сканер, где с помощью Fine Reader выполняли его сканирование и преобразование. Для формирования ГИС-проекта при работе с картографическим материалом в первую очередь создавали таблицу математической основы (системы координат), на которой по точечным значениям координат строились кресты сетки координат [7].

Таблица исходных данных представляет собой карту, включающую все объекты ГИС-проекта и список, содержащий информацию, представленную в колонках незаполненной таблицы. Объекты карты создавались путем оцифровки растрового изображения и с использованием инструментов: точка, линия, полигон и др. [14].

В программе созданы следующие слои: лес, кустарник, литораль, дюны, безлесные болота, луга, прочие земли и гидрография.

**Результаты и обсуждение.** Большая часть территории памятника природы находится на Литориновой террасе, протянувшейся от берега Финского залива до хорошо выраженного склона рядом. Эта терраса представляет собой дно древнего Литоринового моря, а склон – его берег. Передвигаясь по Литориновой террасе от побережья залива к Зеленогорскому шоссе, можно проследить, как сменяют друг друга растительные сообщества: вдоль посёлка территория памятника природы ограничена высоким (до 30 м) уступом (глинтом), покрытым зарослями высокоствольной реликтовой ольхи чёрной (*Álnus glutinósa* L. Gaertn.), произрастающей в таких количествах только в этом регионе. Глинистые грунты, но тем не менее хорошо дренируемые, способствуют произрастанию еловых лесов с примесью сосны обыкновенной (*Pínus sylvéstris* L.), берёзы повислой (*Bétula péndula* L.), осины (*Populus tremula* L.), рябины обыкновенной (*Sórbus aucupária* L.) [5].

Вся территория памятника природы несет явный отпечаток антропогенного воздействия, пронизана множеством дорожек и тропинок, через всю территорию проходит автомобильная дорога с интенсивным движением. Береговая полоса занята песчаными пляжами, подверженными ветровой эрозии и сформировавшимися в мелкие дюны [2].

Рельеф территории заказника «Комаровский берег» находится в пределах Литориновой нижней аккумулятивной террасы (бывшее Литориновое море), которое существовало на месте Балтийского моря 5-10 тыс. лет назад. Современная литориновая терраса представлена хорошо видимым склоном высотой до 30 м. Нижняя часть пологая, шириной до 600 м, имеет отметки от 0 до 12 м в Балтийской системе высот. Литориновый уступ, ограничивающий нижнюю террасу, имеет высоту до 18 м, достигая абсолютных отметок до 30 м. Состав: безвалунные озёрно-ледниковые пески.

На территории памятника сохранились черноольшаники, которые имеют высоту 20-25 м. До-

вольно много в составе насаждений березы повислой, единично встречается осина, а ель встречается в подросте. Естественное возобновление черной ольхи отсутствует, что связано с антропогенной нагрузкой на лесной биогеоценоз. Кустарниковый ярус представлен черной смородиной, малиной и единично рябиной [13]. В черноольшаниках на сухих участках территории в подросте появляются отдельные экземпляры клена платановидного.

На северо-восточной части памятника природы произрастают ельники сомкнутостью полога 0,7 и высотой деревьев 25-28 м, диаметром ствола 30-40 см. В составе ельника встречаются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), береза повислая (*Bétula péndula* L.), черная ольха (*Álnus glutinósa* L. Gaertn.) [6]. Кустарниковый ярус не выражен, единично встречаются черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), бузина красная (*Sambucus racemosa* L.) и жимолость черная (*Lonicera nigra* L.) [14, 15]. Еловые, сосновые и мелколиственные леса представлены следующими типами леса (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1

Типы еловых лесов

П/п	Ельники кисличные
1	Ельники кисличные ( <i>Piceeta oxalidosá</i> ).
3	Ельники чернично-кисличные ( <i>Piceeta myrtillosa-oxalidosá</i> ).
5	Ельники чернично-мелкотравные ( <i>Piceeta myrtillosa-parviherbosa</i> ).
6	Ельники крутых склонов оврагов с разреженным травяным покровом и мелкотравные ( <i>Piceeta oxalidosá-parviherbosa</i> ).
Ельники папоротниковые	
7	Ельники кислично-папоротниковые с пятнами сфагнума ( <i>Piceeta oxalidosá-dryopteridosá-sphagnosa</i> ).
8	Ельники, местами с черной ольхой, папоротниковые ( <i>Piceeta alnosaglutinosáe-dryopteridosá</i> ).
Ельники сфагновые	
9	Ельники чернично-сфагновые ( <i>Piceeta myrtillosa-sphagnosa</i> ).
10	Черноольшово-еловые белокрыльничково-сфагновые ( <i>Piceeta-Alneta glutinosa ecallosa-sphagnosa</i> ).

Таблица 2

Типы сосновых лесов

П/п	Сосняки травяные
1	Сосняки ландышевые ( <i>Pineta convallaridosá</i> ).
2	Сосняки чернично-травяные ( <i>Pineta myrtillosa-herbosa</i> ).
3	Сосняки луговиковые ( <i>Pineta avenellosá</i> ).
4	Сосняки разреженные вейниковые, овсяницевого, луговиковые на приморских дюнах ( <i>Pineta calamagrostidosá-festucosá-avenellosá</i> ).
5	Сосняки кислично-черничные ( <i>Pineta oxalidosá-myrtillosá</i> ).
Сосняки зеленомошные	
6	Сосняки чернично-зеленомошные ( <i>Pineta myrtillosá-hylocomiosá</i> ).
7	Сосняки луговиково-зеленомошные ( <i>Pineta avenellosá-hylocomiosá</i> ).
8	Сосняки вересково-зеленомошные ( <i>Pineta callunosa-hylocomiosá</i> ).
9	Сосняки лишайничково-зеленомошные ( <i>Pineta cladonosa-hylocomiosá</i> ).

Типы мелколиственных лесов

П/п	Березняки мезофитнотравяные
1	Березняки кисличные с сосной с неморальными травами ( <i>Betuleta oxalidosae-pinosa-nemoraloherbosa</i> ).
2	Березняки разнотравные с подростом ели ( <i>Betuleta herbosa-fruticosa</i> ).
3	Березняки вейниково-луговиковые ( <i>Betuleta calamagrostidosa-avenellosa</i> ).
4	Березняки с ольхой черной кочедыжниково-таволговые ( <i>Betuleta alnosa glutinosae-athyridosa-filipendulosa</i> ).
5	Березняки с сосной травяно-сфагновые ( <i>Betuleta pinosa-herbosa-sphagnosa</i> ).
Сероольховые	
7	Сероольховые кислично-ландышевые ( <i>Alneta incanae oxalidosae-convallaridosa</i> ).
Черноольховые	
8	Черноольховые с сосной, елью, березой кисличные ( <i>Alnosa glutinosae pinosa-piceeta-betulosa-oxalidosae-nemoraloherbosa</i> ) с неморальными травами ( <i>Paris quadrifolia</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>S. nemorum</i> ): а) с обилием ветреницы ( <i>Anemonoides nemorosa</i> ); б) с обилием копытня ( <i>Asarum europaeum</i> ).
9	Черноольховые с черемуховым подлеском снытево-звездчатковые ( <i>Alnosa glutinosae padosa-aegopodiosa-stellaridosa</i> ).
10	Отдельные деревья черной ольхи и березы с травяным покровом ( <i>Alnosa glutinosae betulosa-herbosa</i> ).
11	Черноольховые с елью кислично-папоротниковые ( <i>Alnosa glutinosae piceeta-oxalidosae-dryopteridosa</i> ).
12	Черноольховые с черемуховым подлеском кочедыжниково-таволговые ( <i>Alnosa glutinosae padosa-athyridosa-filipendulosa</i> ).
13	Черноольховые осоково-гигрофитнотравяные ( <i>Alnosa glutinosae caricosa-hydroherbosa</i> ).
14	Черноольховые белокрыльниковые ( <i>Alnosa glutinosae callosa</i> ).

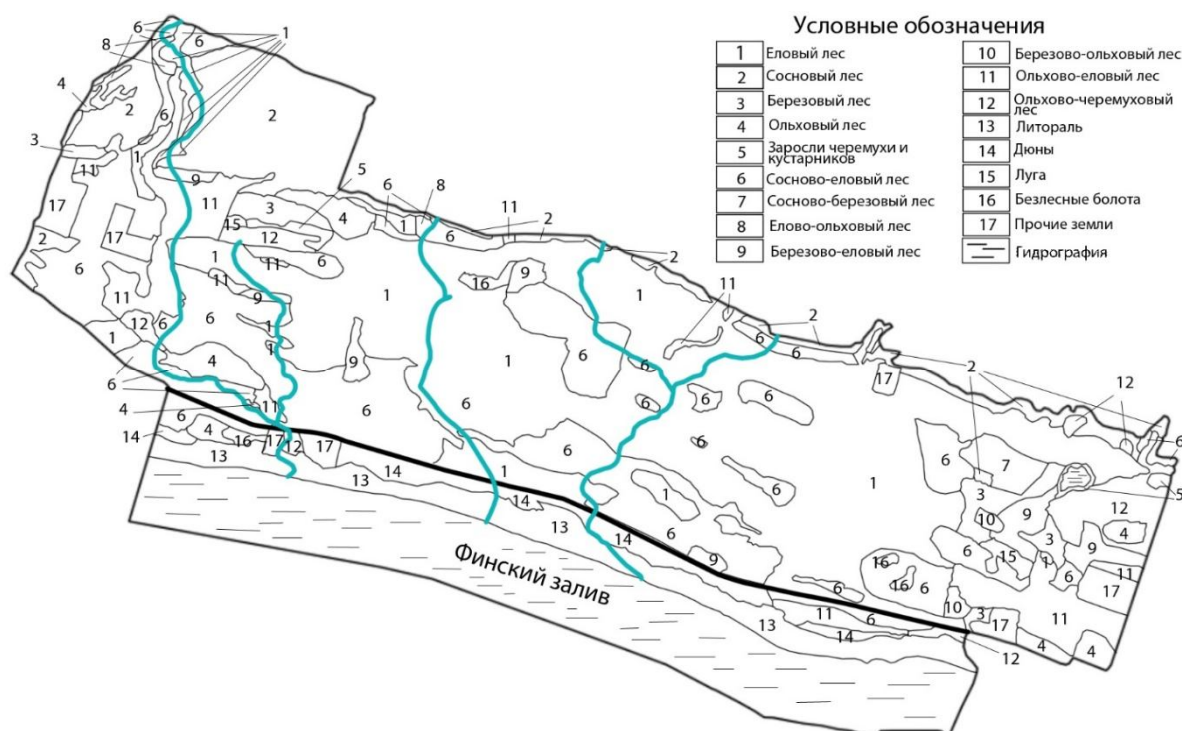


Рис. Цифровая карта земельных угодий памятника природы «Комаровский берег»

Разработанная нами карта памятника природы «Комаровский берег» со всеми нанесенными на нее слоями приведена на рисунке. В целях удобства отображения составлены следующие комбинации слоев: леса и кустарниковые насаждения; литорали, дюны, луга, безлесные болота и прочие земли и гидрография.

Каждый слой отличается цифрой и позволяет оперативно управлять земельными участками в пределах территории объекта исследования, наблюдать за качественными и количественными изменениями природных ресурсов, планировать мероприятия по их изменению, формировать ландшафтную привлекательность памятника природы, вести полное управление земельными ресурсами.

Сформированная база данных земельных участков памятника природы «Комаровский берег» позволяет оперативно получать необходимую информацию о различных видах участков в виде табличных данных и графической информации для

последующего внесения её в соответствующие реестры и оперативного учета. Одной из возможностей программы MapInfo является подсчет площадей и длин объектов. Расчет суммарной площади проводился по каждому из земельных участков и водных объектов. В результате составлена таблица земельных участков (табл. 4).

**Вывод.** Проанализировав имеющуюся информацию о государственном памятнике природы «Комаровский берег», можно сделать следующие выводы:

Территория памятника природы «Комаровский берег» включает огромное разнообразие уникальных и многоликих природных комплексов.

В результате исследования сформирована база данных земельных участков с помощью средств ГИС, которая позволяет осуществлять нормативно-правовой контроль и мониторинг земельных участков на ООПТ «Комаровский берег».

Таблица 4

Площадные характеристики земельных участков памятника природы «Комаровский берег»

Вид земельных участков		Площадь	
		га	%
Хвойный лес	Ельник	98,8	67,9
	Сосняк		30,9
Смешанный лес		34	21
Литораль		9,7	6
Лиственный лес		8,1	5
Прочие земли		4,9	3
Дюны		3,2	2
Луга		1,3	0,8
Болота		1,2	0,7
Кустарники		0,8	0,5
<b>Итого</b>		162	100

### Библиографический список

1. Решение малого Совета Санкт-Петербургского городского Совета народных депутатов от 22.04.1992 № 97 «О государственном памятнике природы Комаровском берегу» [Текст]. – СПб., 1992. – 6 с.
2. Голубева, Д. А. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2011 году [Текст] / Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб. : ООО «Сезам-Принт», 2011. – 434 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году» [Текст]. – М. : Минприроды России ; НИИ-Природа, 2016. – 639 с.
4. Давиденко, А. И. Сестрорецк (очерки по истории города) [Текст] / А. И. Давиденко. – Л. : Лениздат, 1962. – 212 с.

5. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2015 году [Текст] / под ред. И. А. Серебрицкого. – СПб. : ООО «Сезам-принт», 2016. – 168 с.
6. Каппер, О. Г. Хвойные породы : лесоводственная характеристика [Текст] / О. Г. Каппер. – М. – Л. : Гослесбуиздат, 1954. – 303 с.
7. Ковязин, В. Ф. Зонирование земель памятника природы «Комаровский берег» [Текст] / В. Ф. Ковязин, А. А. Вада // Экология родного края: Проблемы и пути решения : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 28-29.04.2016. Кн. 1. – Киров, 2016. – С. 86-89.
8. Ковязин, В. Ф. Разработка базы данных особо охраняемой природной территории «Комаровский берег» [Текст] / В. Ф. Ковязин, К. С. Павлючук // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Киров, 2012. – С. 102-107.
9. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2013 году [Текст] / под ред. И. А. Серебрицкого. – СПб. : ООО «Балтийская волна», 2014. – 436 с.
10. Ярмишко, В. Т. Растительный мир (включая леса) [Текст] / В. Т. Ярмишко // Состояние окружающей среды в Северо-Западном и Северном регионах России. – СПб. : Наука, 1995. – С. 183-205.
11. Bracken, I. J. Information Technology in Geography and Planning [Text] / I. J. Bracken, C. J. Webster. – London : Routledge, 1990. – 435 p.
12. Grafton, C. B. Silhouettes – A Pictorial Archive of Varied Illustrations [Text] / C. B. Grafton. – New York : Dover Publications, 1979. – 137 p.
13. Konecny, M. Geograficke informacni systemy [Text] / M. Konecny // Folia prirodoved. fak. UJEP v Brne, t. 26. – 1985. – № 13. – 196 p.
14. Langeferce, E. Theoretical Analysis of Information Systems [Text] / E. Langeferce. – Lund, 1966. – 233 p.
15. McLaughlin, J. D. Parcel-Based Land Information Systems [Text] / J. D. McLaughlin, S. E. Nichols // Surv. And Mapp., 1987. – 47. – № 1. – P. 11-29.

### References

1. *Reshenie malogo Soveta Sankt-Peterburgskogo gorodskogo Soveta narodnyh deputatov ot 22.04.1992 N 97 «O gosudarstvennom pamyatnike prirody Komarovskom berege»* [Decision of the Small Council of the St. Petersburg City Council of People's Deputies of 22.04.1992 № 97 "On the State Monument of Nature Komarovsky Coast"]. Saint Petersburg, 1992, 6p. (In Russian).
2. Golubeva D.A., Sorokina N.D. *Ohrana okruzhayushchej sredy, prirodopol'zovanie i obespechenie ehkologicheskoy bezopasnosti v SPb v 2011 godu* [Environmental protection, nature management and environmental safety in St. Petersburg in 2011]. Saint Petersburg, 2011, 434 p. (In Russian).
3. *Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Rossijskoj Federacii v 2015 godu»* [State report "On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2015"]. Moscow, 2016, 639 p. (In Russian).
4. Davidenko A.I. *Sestroreck (ocherki po istorii goroda)* [Sestroretsk (essays on the history of the city)]. Leningrad, 1962, 212 p. (In Russian).
5. *Doklad ob ehkologicheskoy situacii v Sankt-Peterburge v 2015 godu* [Report on the environmental situation in St. Petersburg in 2015]. Pod redakciej I.A. Serebrickogo, Saint Petersburg, 2016, 168 p. (In Russian).
6. Kapper O.G. *Hvojnye porody : lesovodstvennaya harakteristika* [Coniferous species: silvicultural characteristics]. Moscow. – Leningrad, 1954, 303 p. (In Russian).
7. Kovyazin V.F., Vada A.A. *Zonirovanie zemel' pamyatnika prirody «Komarovskij bereg»* [Zoning of the land of the nature monument "Komarovsky coast"]. *Ekologiya rodnogo kraja: Problemy i puti resheniya* [Ecology of the native land: Problems and solutions]. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konfe-rencii s mezhdunarodnym uchastiem 28-29.04.2016* [Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participa-

tion 28-29/04/2016]. Kirov. VGGU. 2016, pp. 86-89. (In Russian).

8. Kovyazin V.F., Pavlyuchuk K.S. *Razrabotka bazy dannyh osobo ohranyaemoj prirodnoj territorii «Komarovskij bereg»* [Development of a database of specially protected natural territories "Komarovsky coast"]. *Biodiagnostika sostoyaniya prirodnyh i prirodno-tekh-nogennyh system* [Biodiagnosis of the state of natural and natural-technical systems.]. *Materialy H Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* [Materials of the 10th All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation]. Kirov. 2012, pp. 102-107. (In Russian).

9. *Ohrana okruzhayushchej sredy, prirodopol'zovanie i obespechenie ehkologicheskoy bezopasnosti v Sankt-Peterburge v 2013 godu* [Environmental protection, nature management and environmental security in St. Petersburg in 2013]. Pod red. I.A.Serebrickogo. Saint Petersburg, 2014, 436 p. (In Russian).

10. Yarmishko V.T. *Rastitel'nyj mir (vkluychaya lesa)* [Vegetation world (including forests)]. *V kn.: Sostoyanie okruzhayushchej sredy v Sev.-Zapadnom i Severnom regionah Rossii* [In: The state of the environment in the North-West and North regions of Russia]. Saint Petersburg. 1995, pp. 183-205. (In Russian).

11. Bracken I.J., Webster C.J. *Information Technology in Geography and Planning*. Routledge, London, 1990, 435 p.

12. Grafton C.B. *Silhouettes – A Pictorial Archive of Varied Illustrations*. Dover Publications, New York, 1979, 137 p.

13. Konecny M. *Geograficke informacni systémy*. *Folia prirodoved. fak. UJEP v Brne*, t.26, 1985, no. 13, 196 p.

14. Langeferce E. *Theoretical Analysis of Information Systems*. Lund, 1966, 233 p.

15. McLaughlin J.D., Nichols S.E. *Parcel-Based Land Information Systems*. *Surv. AndMapp.*, 1987, 47, no. 1, pp. 11–29.

### Сведения об авторах

*Ковязин Василий Федорович* – профессор кафедры инженерной геодезии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», доктор биологических наук, профессор, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: vkedr@mail.ru.

*До Хонг Хань* – аспирантка, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: dohanh326@gmail.com.

*Фам Тхи Хиен Лыонг* – аспирантка, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: luong39@gmail.com.

### Information about the authors

*Kovyazin Vasily Fedorovich* – professor of engineering surveying, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg Mining University», DSc in Biology, Professor, Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: vkedr@mail.ru.

*Do Hong Hanh* – post-graduate student; Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg Forestry University under name of S. M. Kirov», Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: dohanh326@gmail.com.

*Pham Thi Hien Luong* – post-graduate student; Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg Forestry University under name of S. M. Kirov», Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: luong39@gmail.com.