

<http://www.wood.ru/ru/lonewsid-64638.html> (data obrashcheniya: 12.09.2015).

2. Required level of reforestation is provided in Russia, but real productivity of forest is less than potential productivity [Elektronnyi resurs] // Pervyi lesopromyshlennyi portal. URL: <http://www.wood.ru/ru/lonewsid-59986.html> (data obrashcheniya: 12.09.2015).

3. Grebenyuk A.L. The development of ecological and silvicultural events of production forest on the basis of priority-target regional complexes / pod obshch. red. E.A. Pamfilova // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa: sb. nauch. tr. po itogam mezhdunar. nauchno-tekhn. konf. Bryansk, 2012. Vyp. 31. P. 215.

4. Isaev A.S., Korovin G.N. Forest politic and legislation // Moscow state forest university bulletin - Lesnoy vestnik. 2013. № 4. P. 15-24.

5. Konforkin I.A. Criminal liability for illegal felling of timber in North-West of Russia [Elektronnyi resurs]: monogr. 2010. Dostup iz sprav.-pravovoi sistemy «Konsul'tant plyus» (data obrashcheniya: 12.09.2015).

6. Kochergin G.M., Kostyrya E.A., Minaev V.V. Problems of illegal felling of timber // Juridical World. 2012. № 7. P. 9-13.

7. Forest exchange: first «non-first» steps [Elektronnyi resurs] // Informatsionnoe agentstvo «Baikalpost»: sait. URL: <http://articles.ircity.ru/1035/> (data obrashcheniya: 12.09.2015).

8. The Forest Code of Russian Federation [Elektronnyi resurs]: feder. zakon ot 4 dek. 2006 g. № 200-FZ. Dostup iz sprav.-pravovoi sistemy «Konsul'tant plyus». (data obrashcheniya: 12.09.2015).

9. About organization of prosecution supervision for execution of laws about environment and nature use [Elektronnyi resurs]: prikaz Genprokuratury Rossii ot 1 apr. 2014 g. № 165 // Zhurn. rukovoditelya i glavnogo bukhgaltera ZhKKh». 2014. № 10 (Ch. II). Dostup iz sprav.-pravovoi sistemy «Konsul'tant plyus». (data obrashcheniya: 12.09.2015).

10. About statement of assessment criteria of effectiveness activity of public authority of district Russian Federation on the

implementation of delegated powers of state in sphere of forest relations: postanovlenie Pravitel'stva Ros. Federatsii ot 6 marta 2012 g. № 194. Dostup iz sprav.-pravovoi sistemy «Konsul'tant plyus». (data obrashcheniya: 12.09.2015).

11. Registry of forest users - debtors for payments on forest use on July, 1 2014 [Elektronnyi resurs] // Feder. agentstvo lesnogo khozyaistva: sait. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/activity/finance/stat/25> (data obrashcheniya: 12.09.2015).

12. Sedov A.A. Legal problems related to forest management // Law and Politics. 2004. № 11. P. 115-128.

13. The Criminal Code of Russian Federation [Elektronnyi resurs]: feder. zakon ot 13 iyunya 1996 g. № 63-FZ. Dostup iz sprav.-pravovoi sistemy «Konsul'tant plyus» (data obrashcheniya: 12.09.2015).

14. Khromov E.V. Combating Illicit Wood Felling // Zakonost'. 2015. № 4. P. 33-36.

15. Moraes R., Kvist L.P., Borchsenius F., Balslev H. Ecologia forestal en Bolivia // Botanica Economica de los Andes Centrales. Editores. M.: Universidad May. P. 370-384.

16. Ley General Forestal № 1021 de 20 de mayo de 2006 // Diario Oficial. № 46. 249 de 24 de junio de 2006.

17. Decreto Supremo № 0443, marzo 10 de 2010 [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo> (data obrashcheniya: 12.09.2015).

18. Rafael Maria Carlstein Quinones. El Sector forestal en la Region. XII [Elektronnyi resurs] Congreso Latinoamericano de Estudiantes de Ciencias Forestales. Asuncion. Paraguay, 2008. URL: <http://www.silvapar.com/SectorForestal> (data obrashcheniya: 12.09.2015).

19. New forest legislation in 2014. [Elektronnyi resurs] URL: <http://www.mmm.fi/en/index/frontpage/forests/legislation.html>. (data obrashcheniya: 12.09.2015).

20. Weimar Becerra. Nueva ley forestal estar lista en un mes // El Diaorio, 21 de agosto de 2010.

УДК 581.93

Анализ флористического состава заливов Братского водохранилища (на примере заливов Ия и Долоновский)

О.А. Костромина

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

oxi.bratsk@mail.ru

Статья поступила 16.09.2015, принята 23.10.2015

Искусственные водоемы (водохранилища) — это мощные геоэкологические факторы окружающей среды, оказывающие существенное влияние на природу прилегающих территорий. В силу быстрых изменений в геологической основе экосистем происходят стремительные изменения в составе и структурно-функциональных связях компонентов биоты, при этом наиболее чувствительным элементом является растительный покров самого водоема и его прибрежных территорий. Видовой состав и структура флоры являются надежными показателями состояния водных и прибрежных экосистем водохранилища. В исследовании проведен систематический анализ околководной флоры двух заливов Братского водохранилища, выявлен уровень видового богатства флоры, оценены таксономическое разнообразие и систематическая структура, т. е. распределение видов между систематическими категориями. Эколого-ценотический анализ показал, что на берегах заливов Ия и Долоновский преобладают светлохвойные, лесостепные, луговые и водно-болотные группы растений, что характерно для исследуемого района, основными ландшафтообразующими сообществами которого являются светлохвойные леса и луга. Участие водно-болотных растений характерно для берегов водохранилищ, рек и озер. Ареалогический анализ показал сходство флор по распространённости — в основном это циркумполярный или бореальный голарктический (КЦ), евроазиатские (ЕА) и евросибирские (ЕС) виды. Анализ биоморфологической структуры также показал большее сходство, что можно объяснить сопоставимостью местообитаний и приспособленности растений к условиям обитания.

Ключевые слова: флора; экотопы; таксономия; ареалогическая структура; биоморфологический анализ.

Analysis of floristic composition of inlets in the Bratsk reservoir (as exemplified by Dolonovsky inlet and Iya inlet)

O.A. Kostromina

Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia
oxi.bratsk@mail.ru

Received 16.09.2015, accepted 23.10.2015

Artificial water reservoirs are powerful geo-ecological environmental factors that have a significant impact on the nature of the surrounding area. Due to the rapid changes, geological basis of ecosystems has rapid changes in the composition and structural and functional relationships of components of the biota. The most sensitive element of the biota is the vegetation cover of the reservoir and its coastal areas. Species composition and structure of flora is a reliable indicator of the state of water and coastal ecosystems of the reservoir. The paper conducted a systematic analysis of the semi-aquatic flora of the two inlets of Bratsk reservoir, identified the level of species richness of flora taxonomic diversity and its systematic structure, i.e., distribution of species between the systematic categories. Ecological and coenotic analysis showed that on the shores of Dolonovsky inlet and Iya inlet light coniferous forests dominate as well as forest-steppe, meadow and wetland plant groups. It is a characteristic of the area, where the main landscape is light coniferous forests and meadows. Participation of wetland plants is typical to the shores of reservoirs, rivers and lakes. Arealogical analysis showed similarities between floras in prevalence – basically it is circumpolar or boreal Holarctic, Euro-Asian and Euro-Siberian views. Biomorphological structure analysis showed even more similarities. It can be explained by the similarity of habitats and plant adaptation to environmental conditions.

Key words: flora; ecotopes; taxonomy; arealogical structure; biomorphological analysis.

Введение. Изучение состава флоры водохранилищ как крупных рукотворных объектов необходимо при изучении структуры и динамики функционирования экосистем, а также с позиций многолетнего экологического мониторинга, поскольку позволяет выявить действующие факторы среды, разнообразие и степень трансформации экотопов [1].

Братское водохранилище является одним из крупнейших искусственных водоемов в России и в мире (65 % площади и 78 % объема). Оно расположено в южном направлении от Братска. Площадь водного пространства в пределах района 3,6 тыс. км², объем воды — 132 км³. Наибольшая глубина возле мыса Бык — 150 м, средняя глубина — 32 м. Уровень воды достиг проектной отметки (401,65 м над уровнем моря) в сентябре 1967 г., после шести лет заполнения водохранилища.

Акватория водоема расположена в пределах возвышенного плоскогорного рельефа, в связи с чем большая часть берегов образовавшегося водоема врезана в склоны холмов Ангарского кряжа Средне-Сибирского плоскогорья [2]. Географическое положение, морфоскульптура и геодинамика берегов, а также сезонная динамика уровня режима водоема создают определенный набор условий развития и функционирования водных, прибрежно-водных и береговых экосистем. В этой связи Братское водохранилище представляет собой интересный объект для оценки экологического состояния фитоценологических комплексов околосредовых и наземных экосистем.

Цель данной работы — выявить состав и структуру гидрофильной флоры заливов Ия и Долоновский Братского водохранилища. Для этого необходимо выполнить следующие задачи:

- определить видовой состав прибрежных и околосредовых растений;
- проанализировать и сравнить таксономическую,

поясно-зональную и ареалогическую структуру прибрежной флоры заливов;

– проанализировать и сравнить биоморфологическую структуру прибрежной флоры.

Геоботанические и флористические исследования проводились в течение 3 лет, за это время был собран гербарный материал, составлены геоботанические описания. Кроме этого, при камеральной обработке результатов использовался гербарный материал университета.

Характеристика заливов и окружающей территории. Акватория залива Ия расположена в зоне тайги, бывшей долине р. Ия. Залив относится к крупным заливам водохранилища, его длина 26 км, ширина в устьевой части до 5 км. Большая часть берегов характеризуется крутыми склонами холмов и сплошной залесенностью территории первичными, преимущественно суходольными лесами из сосны и лиственницы с примесью вторичных березово-осиновых лесов. Пологие берега характерны для понижений между холмами, а также участков ключей и ручьев, впадающих в залив, где расположились леса из ели и осоковые болота.

Пос. Илir и соседствующий с ним пос. Прибрежный располагаются на берегу р. Илirка, впадающей в залив Ия и являющейся поймой залива. Пойма зарастает сорными и заносными видами растений, которые вытаптываются и поедаются скотом. Выше поселков пойма переходит в осоковое болото.

Пос. Тарма расположен на берегу Братского водохранилища, рядом с заливом Долоновский. Большая часть берегов характеризуется крутыми склонами холмов и сплошной залесенностью территории первичными, преимущественно суходольными лесами из сосны и лиственницы с примесью вторичных березово-осиновых лесов. Берега по большей части обрывистые,

с резким переходом к воде. Водный уровень водохранилища меняется мало, поэтому увлажнение достаточно стабильно. Промышленных предприятий в районе исследования нет. Антропогенная нагрузка идет в основном за счет сельского хозяйства (земледелие и выпас скота), рубки леса и рекреационной нагрузки.

Искусственные водоемы (водохранилища) являются мощными геоэкологическими факторами среды, оказывающими существенное влияние на природу прилегающих территорий [1; 2]. В силу быстрых изменений в геологической основе экосистем происходят стремительные изменения в составе и структурно-функциональных связях компонентов биоты. При этом наиболее чувствительный элемент биоты — это растительный покров самого водоема и его прибрежных территорий. Видовой состав и структура флоры являются надежными показателями состояния водных и прибрежных экосистем водохранилища.

Водоохранилища, создающиеся в Сибири быстрыми темпами, стали одним из ведущих факторов, влияющих на трансформацию природных комплексов и биосферно значимых экосистем на прилегающих и удаленных территориях [4]. Влияние водохранилищ проявляется в нарушении сложившихся параметров гидрологического режима рек, в подпоре подземных вод, преобразовании регионально-климатических и почвенных условий, изменении видового и продукционного потенциала растительного и животного мира, сказывается на качестве вод, состоянии сельскохозяйственных объектов и т. п. [13].

Параллельно с геологическим развитием водоема или водотока происходит развитие его растительного покрова. Однако если генезис естественных водных объектов длится тысячи и миллионы лет, то искусственные водоемы (в том числе водохранилища) имеют в запасе значительно более короткий временной отрезок для формирования, исчисляемый десятилетиями, редко — более. В связи с этим формирующийся в подобных условиях растительный покров, его состав и структура служат надежными показателями экологического состояния водоема.

Растительность любого природно-территориального комплекса (ПТК) включает в себя комплексы, состоящие из различных по своей экологической природе растений. Водные объекты как ПТК особой структуры и биосферной роли дифференцируют комплексы водной и прибрежно-водной растительности, имеющей азональный характер. В зависимости от геоморфологии и природной зоны водные объекты окаймляет (или примыкает к ним) растительность иных типов — лесная, кустарниковая, степная, болотная и т. д. Все эти комплексы в совокупности формируют общий облик водного объекта, характеризуют его «лицо». При этом специфическую роль имеют водные фитоценозы, т. е. сообщества, сформированные настоящими водными растениями (гидрофитами), для развития которых водная среда является необходимым условием.

Многими исследователями принято рассматривать по отдельности водную флору, «водное ядро» флоры и

всю флору в целом. Под всей флорой понимается совокупность видов, зафиксированная на всем протяжении экологического профиля (по градиенту влажности субстрата), от ксероморфных до гидроморфных экотопов. Водная флора принимается в широком смысле, т. е. включает истинно водные растения (гидрофиты), воздушно-водные (гелофиты) и растения уреза воды (гигрогелофиты). Водное ядро флоры составляют истинно водные, или настоящие водные растения (гидрофиты).

Систематический анализ флоры заливов Ия и Долоновский. Основной задачей систематического анализа является выявление уровня видового богатства флоры, ее таксономического разнообразия и систематической структуры, т. е. распределение видов между систематическими категориями. В результате проведенных исследований на берегу залива Ия выявлено 196 видов из 42 семейств и 126 родов. Наибольшее видовое разнообразие семейств Poaceae (мятликовые), Rosaceae (розоцветные), Ranunculaceae (лютиковые) характерно для южных зональных бореальных флор, находящихся в пограничных условиях между зональными лесами и степями. Большое количество видов семейства Fabaceae (бобовые), Asteraceae — сложноцветные (астровые), Caryophyllaceae (гвоздичные) характерно для светлохвойных флор. Для открытых местообитаний, собственно степных флор характерны семейства Cruciferaeae (крестоцветные), Lamiaceae (яснотковые), Surrageaeae (осоковые), для лесостепных флор — семейство Boraginaceae (бурчаниковые).

Общий спектр многовидовых семейств залива Ия отражает смешанный характер флоры исследуемого района. Это характерно для берегов водохранилищ, рек и озер. Многообразие видов в семействах мятликовых, сложноцветных, лютиковых и розоцветных указывает на бореальный характер флоры.

В результате проведенных исследований на берегу Долоновского залива выявлено 118 видов, 33 семейства и 90 родов. Головная часть спектра включает первые 10 семейств, объединяющие 78 видов, что соответствует 65,5 % флоры. На остальные 23 семейства приходится 40 видов (34,5 %). Семейства Asteraceae (сложноцветные (астровые)), Fabaceae (бобовые), Caryophyllaceae (гвоздичные) характерны для светлохвойных флор; семейства Rosaceae (розоцветные), Cruciferaeae (крестоцветные) — для лесостепных зон; семейство Ranunculaceae (лютиковые) — для южных зональных бореальных флор, находящихся в пограничных условиях, между зональными лесами и степями; семейства Poaceae (злаки (мятликовые)), Geraniaceae (гераниевые), Lamiaceae (яснотковые), Liliaceae (лилейные) — для луговых флор.

Общий спектр многовидовых семейств отражает смешанный разнотравный характер флоры залива Долоновский. Это характерно для берегов водохранилищ, рек и озер. Видовое богатство семейств — крестоцветные, гвоздичные, бобовые — подчеркивает ее аридный характер из-за неравномерного увлажнения в разные сезоны года.

Таблица 1

Сравнительный таксационный анализ семейственного спектра

Семейство	Залив Ия		Залив Долоновский	
	Количество видов	% от общего числа видов	Количество видов	% от общего числа видов
Poaceae – злаки (мятликовые)	23	11,7	8	6,7
Rosaceae – розоцветные	22	11,2	13	10,9
Ranunculaceae – лютиковые	17	8,7	10	8,4
Fabaceae – бобовые	17	8,7	11	9,2
Asteraceae – сложноцветные (астровые)	17	8,7	15	12,6
Caryophyllaceae – гвоздичные	8	4,1	5	4,2
Boraginaceae – бурачниковые	7	3,5	–	–
Cruciferaeae – крестоцветные	7	3,5	5	4,2
Lamiaceae – яснотковые	6	3,1	4	3,4
Cyperaceae – осоковые	6	3,1	2	1,7
Geraniaceae – гераниевые	5	2,6	4	3,4
Liliaceae – лилейные	4	2,04	3	2,5
Всего	139	66,3	80	65,5

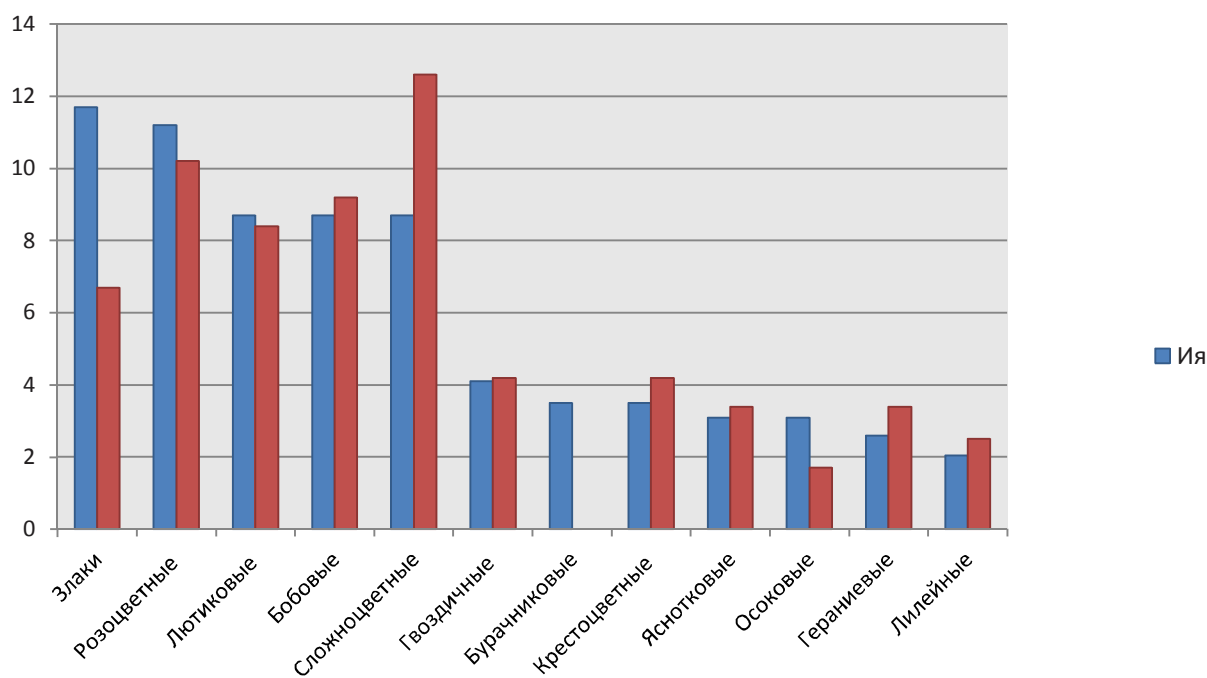


Рис. 1. Таксационный анализ семейственного спектра

Сравнительный анализ семейственного спектра показал, что в заливе Долоновский меньше растений семейства злаков, зато больше — семейств сложноцветных и крестоцветных.

Головная часть родового спектра в заливе Ия включает первые 10 родов, объединяющие 51 вид, что соответствует 26,1 % флоры. На остальные 116 родов приходится 145 вида (73,9 %). Крупнейшими родами являются лапчатка, горошек, хвощ, мятлик, осока, полынь. В родовом спектре более явно проявляется луго-

вой и прибрежный характер флоры.

Головная часть родового спектра в Долоновском заливе включает первые 10 родов, объединяющие 27 видов, что соответствует 22,9 % флоры. На остальные 80 родов приходится 91 вида (77,1 %). Крупнейшими родами являются лапчатка, горец, герань, подорожник, полынь, хвощ. Подобное соотношение главенствующих родов указывает на существенное степное влияние в лесных сообществах района исследования.

Сравнительный таксационный анализ родового спектра

Род	Залив Ия		Залив Долоновский	
	Количество видов	% от общего числа видов	Количество видов	% от общего числа видов
Potentilla (лапчатка)	9	4,5	4	3,6
Vicia (горошек)	6	3	2	-
Equisetum (хвощ)	5	2,6	2	1,7
Roa (мятлик)	5	2,6	-	-
Carex (осока)	5	2,6	2	1,7
Artemisia (полынь)	5	2,6	3	2,5
Stellaria (звездчатка)	4	2,05	2	1,7
Anemone (ветреница)	4	2,05	2	1,7
Ranunculus (лютик)	4	2,05	2	1,7
Geranium (герань)	4	2,05	3	2,5
Persicaria (горец)	3	1,6	3	2,5
Plantago (подорожник)	2	1,02	3	2,5
Trifolium (клевер)	3	1,6	3	2,5
Salix (ива)	2	1,02	2	1,7
Всего	61	31,34	33	26,3

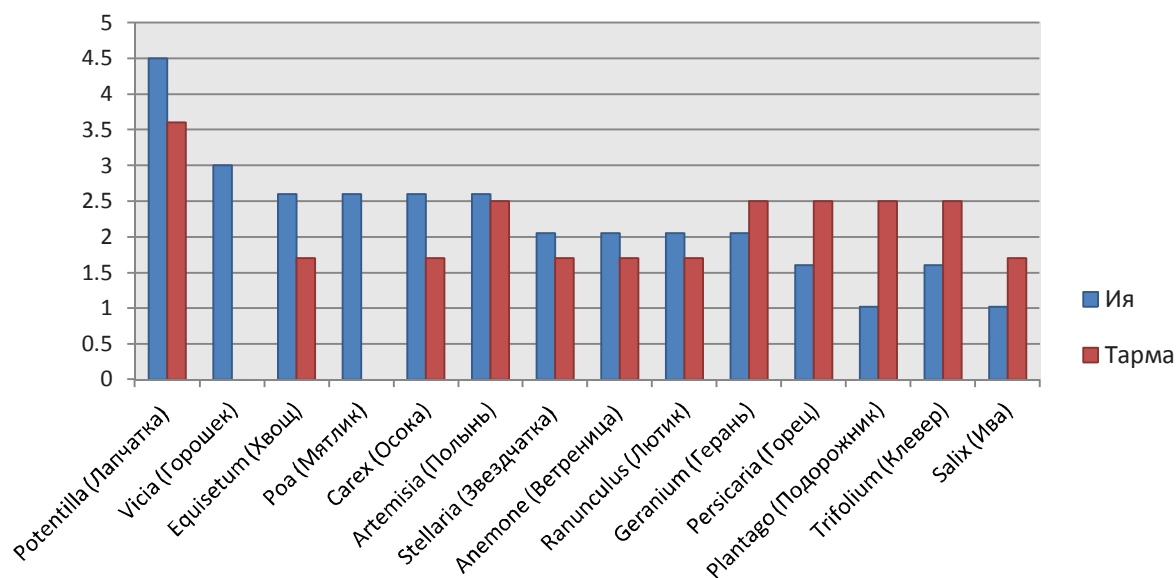


Рис. 2. Таксационный анализ родового спектра

При анализе родового спектра в заливе Долоновский меньше лапчаток, горошков, злаков и лютиков, что может быть связано с меньшим разнообразием местообитаний по сравнению с заливом Ия.

Эколого-ценотический состав флор. В основу выделения эколого-ценотических групп положены следующие признаки:

а) экологические условия, т. е. приуроченность к определенным условиям обитания;

б) структурно-ценотические условия, т. е. связи растений с определенным растительным сообществом.

Опираясь на анализ поясно-зональных групп, можно сделать вывод о том, что на берегах заливов Ия и

Долоновский преобладают светлехвойные, лесостепные, луговые и водно-болотные группы растений, что характерно для исследуемого района, в котором основными ландшафтообразующими сообществами являются светлехвойные леса и луга. Участие водно-болотных растений характерно для берегов водохранилищ, рек и озер. Достаточно большой процент сорных растений в заливе Долоновский отражает влияние рекреационной нагрузки.

Анализ эколого-ценотического спектра показывает большее количество светлехвойных, лесостепных и прирусловых растений и слабую представленность степных и горностепных растений.

Эколого-ценотический состав флор

Эколого-ценотическая группа	Залив Ия		Залив Долоновский	
	Количество видов	% от общего числа видов	Количество видов	% от общего числа видов
Темнохвойно-лесная (ТХ)	9	4,6	5	4,2
Светлохвойно-лесная (СХ)	74	37,8	54	45,8
Пребореальная (ПБ)	5	2,6	1	0,9
Лесостепная (ЛС)	32	16,3	22	18,5
Горностепная (ГС)	9	4,6	4	3,4
Луговая (ЛГ)	25	12,8	10	8,5
Водно-болотная (ВБ)	17	8,7	7	5,9
Гипарктомонтанная (ГМ)	2	1,01	2	1,7
Водная (ВД)	1	0,51	1	0,9
Прирусовая (ПР)	6	3,06	8	6,8
Сорная (СОР)	7	3,5	4	3,4
Собственно степная (СС)	7	3,5	–	–
Пустынно-степная (ПС)	1	0,51	–	–
Горная общестепная (ММ)	1	0,51	–	–
Всего	196	100	118	100

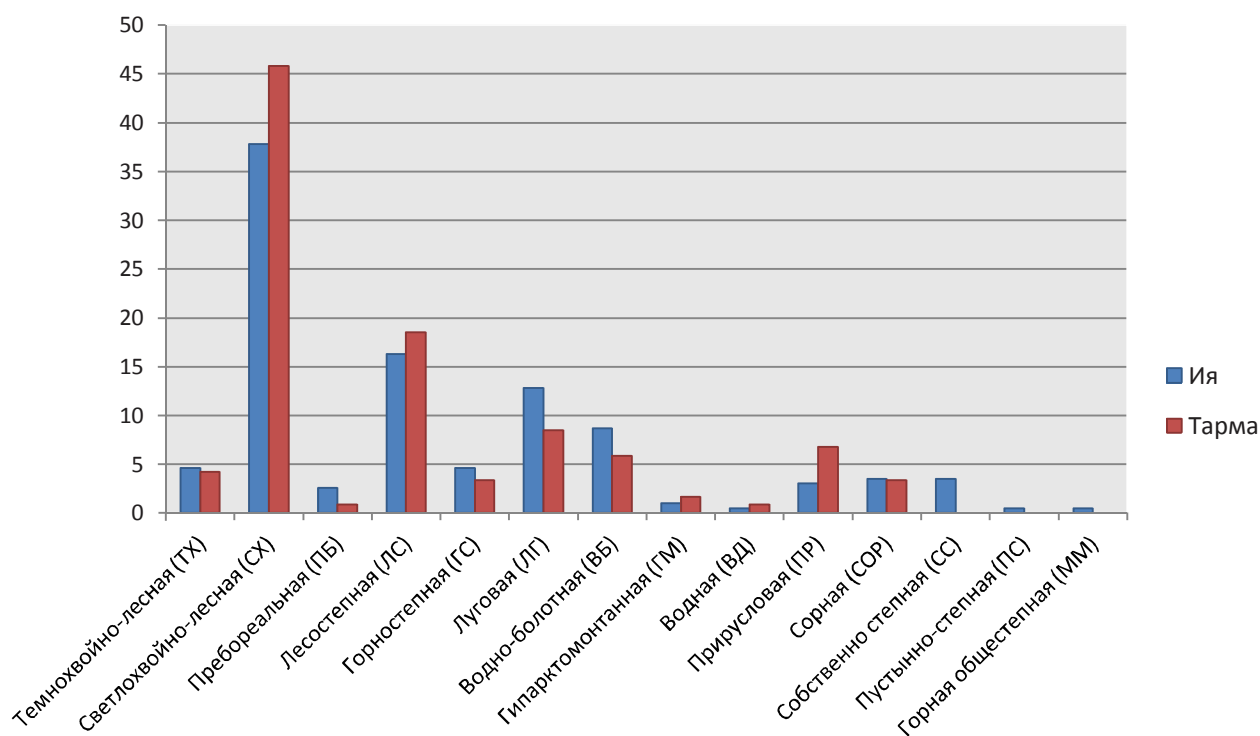


Рис. 3. Эколого-ценотический состав флор

Ареалогический анализ флоры заливов Ия и Долоновский. Ареалогический анализ основан на учете современного ареала каждого вида и его родственных связей. В процессе ареалогического анализа флоры все виды группируются по типам ареалов.

В настоящее время используется общий ареал (хорологические группы), предложенный Л.И. Малышевым и Г.А. Пешковой.

В ходе ареалогического анализа флоры заливов Ия и Долоновский установлено значительное преобладание видов, которые имеют циркумполярный или бореальный голарктический (КЦ) ареал — 67 видов, что составляет

34,2 % от общего числа флоры в заливе Ия, и 39 видов (33,1 %) в Долоновском заливе. Виды этой группы распространены на территории Евразии и Северной Америки.

Евразийский (ЕА) ареал имеют 47 видов (24 %) и 35 видов (29,6 %) в заливах Ия и Долоновский соответственно. Ареал этой группы распространен от Западной Европы через Западную и Среднюю Сибирь. Евросибирский (ЕС) ареал насчитывает 27 видов (13,8 %) и 22 вида (18,6 %) соответственно. Виды этого ареала встречаются по всей Европе, в Западной и Восточной Сибири до Дальнего Востока [21].

23 вида (11,7 %) и 11 видов (7,1 %) соответственно

включает в себя североазиатский (СА) ареал, 14 видов (7,1 %) и 4 вида (3,4 %) — южно-сибирский или монгольский (ЮС) ареал. Наиболее полно эта группа представлена в горных районах Байкальской Сибири.

Американо-азиатский (АА) ареал объединяет 5 видов (2,6 %) и 2 вида (1,7 %) соответственно. Представители данного типа распространены в пределах Северной Азии.

Таблица 4

Ареалогический анализ заливов

Хорологическая группа (общий ареал)	Залив Ия		Залив Долоновский	
	Количество видов	% от общего числа видов	Количество видов	% от общего числа видов
Циркумполярный или бореальный голарктический (КЦ)	67	34,2	39	33,1
Американо-азиатский (АА)	5	2,6	2	1,7
Евразийский (ЕА)	47	24	35	29,6
Общеазиатский (ОА)	3	1,5	2	1,7
Североазиатский (СА)	23	11,7	11	9,3
Южно-сибирский или монгольский (ЮС)	14	7,1	4	3,4
Евросибирский (ЕС)	27	13,8	22	18,6
Центрально-азиатский (ЦА)	1	0,51	–	–
Северо-восточно-азиатский (СВ)	3	1,5	2	1,7
Восточно-азиатский (ВА)	4	2,08	–	–
Маньчжуро-даурский (МД)	2	1,01	1	0,9
Всего	196	100	118	100

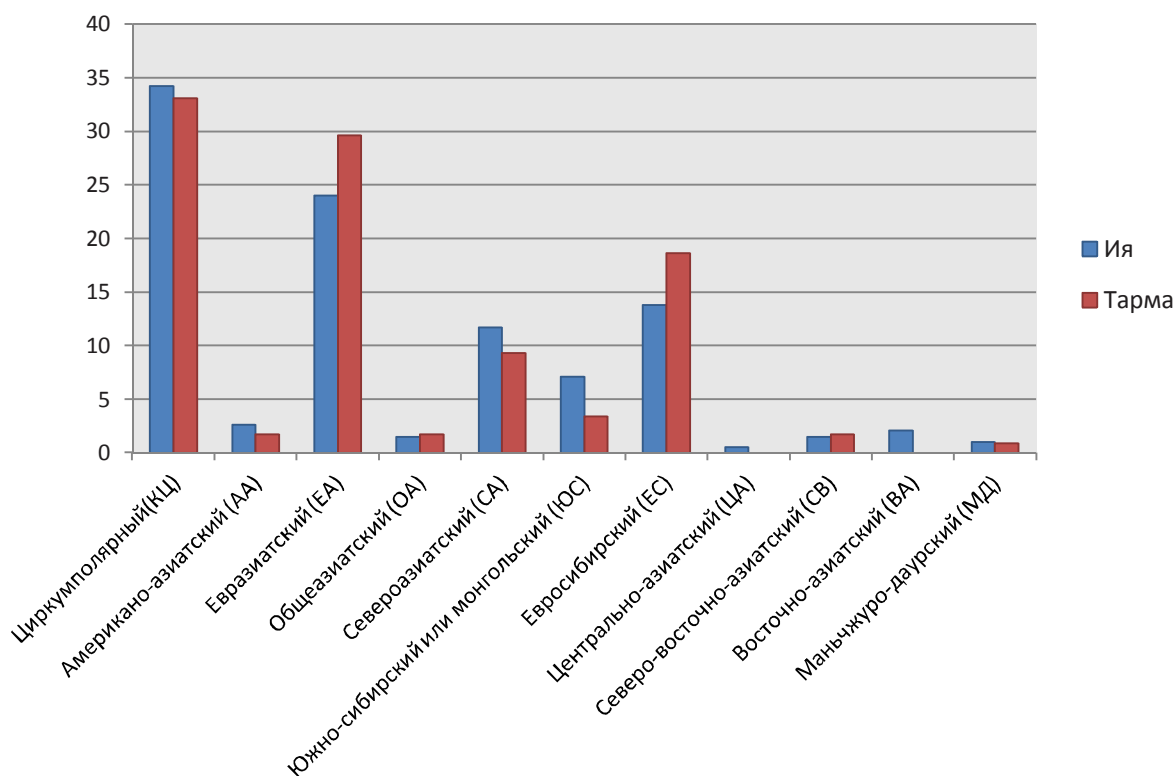


Рис. 4. Ареалогический анализ

Ареалогический анализ показал сходство флор по распространенности — в основном это циркумполярный или бореальный голарктический (КЦ), евразийские (ЕА) и евросибирские (ЕС) виды.

Эколого-биоморфический состав флоры заливов Ия и Долоновский. При выявлении биоморфы была использована классификация Г.И. Серебрякова, в основу которой положен признак длительности жизни всего растения. Растения разделяются на деревья, кустарники, кустарнички, полукустарнички, многолетние и од-

нолетние растения.

По определению И.Г. Серебрякова (1974), под экобиоморфой следует понимать своеобразный общий облик (габитус) определенной группы растений (включая их надземные и подземные органы), сложившийся в их онтогенезе в результате роста и развития в определенных условиях среды. При произрастании в различных частях ареала или в разных экологических условиях один и тот же вид может менять свою жизненную форму.

В.Р. Вильямс установил для злаков 3 типа кушения: длиннокорневищные, плотнокустовые и рыхлокустовые. Подобное подразделение злаков применимо и к осокам [19]. Все они обладают корневищной системой, состоящей из придаточных корней. Ежегодно у них раскрывается много почек, в результате чего развиваются довольно большие кусты растений. Растения этой группы обычны среди трав лесов и лугов. Их много в степях и тундрах, растут они и в песчаных пустынях. Плотнокустовые формы приурочены к степям и сильно задерненным болотам, т. е. к местам, где почва не аэрируется. Рыхлокустовые широко распространены на лугах, довольно редки в степях и особенно пустынях. Длиннокорневищные приурочены к хорошо аэрируемому и достаточно увлажненному почвам. В зависимости от рыхлости и аэрации почв длина корневищ может меняться: с уплотнением почвы длина сокращается, но несколько увеличивается толщина.

Во флоре залива Ия преобладают травянистые растения — 177 видов (90,33 %) и 106 видов (89,8 %) соответственно. Проведенный анализ состава экобиоморф, показал преобладание стержнекорневых (17,9 % и 22,01 %), длиннокорневищных (17,9 % и 14,3 %), а также короткокорневищных (17,3 % и 16,1 %) травянистых растений. Это характерно для прибрежной растительности с достаточным и избыточным увлажнением.

Остальной биоморфический состав занимают однолетние (10,2 % и 12,7 %), многолетние (11,2 % и 6,08 %), рыхлокустовые (7,7 % и 6,09 %), плотнокустовые (5,1 % и 6,05 %). Плотнокустовые развиваются на плотных кислых почвах с плохой аэрацией. Рыхлокустовые встречаются на микро-повышениях и растут на достаточно богатых и неплотных почвах. Однолетние растения в основном представлены сорными видами, что говорит о влиянии антропогенного воздействия (рекреация, выпас).

Таблица 5

Эколого-биоморфический состав заливов

Экобиоморфа	Залив Ия		Залив Долоновский	
	Количество видов	% от общего числа видов	Количество видов	% от общего числа видов
Д/крщ	35	17,9	17	14,3
К/крщ	34	17,3	19	16,1
Рхл/к	15	7,7	6	6,09
Ст/к	35	17,9	26	22,01
Однолетние	20	10,2	15	12,7
Многолетние	22	11,2	11	9,3
Пл/к	10	5,1	6	6,05
Куст	12	6,05	8	6,8
П/куст	1	0,51	1	0,51
Кчк	5	2,6	2	1,6
Дер	1	0,51	1	0,51
Луч	1	0,51	1	0,51
К/отпр	1	0,51	1	0,51
Кист/к	3	1,5	3	2,5
Рхл/д	1	0,51	–	–
Нет корней (водная)	–	–	1	0,51
Всего	196	100	118	100

Небольшое распространение получили кустарники — 12 видов (6,05 %) и 8 видов (6,8 %), полукустарники — 1 вид, 0,51 % от общего числа флоры, и кустарнички — 5 видов (2,6 %) и 2 вида (1,6 %). Жизненная форма кустарника сформировалась в процессе эволюции под воздействием условий среды, характеризующейся зимними дождями и сухим, жарким летом. Полукустарники занимают 0,51 % от общей флоры. Характерным признаком этих растений является регулярное отмирание верхних частей надземных побегов. Оставшиеся части стеблей одревесневают и в таком виде сохраняются на

протяжении нескольких лет.

Кустарнички занимают 2,6 % и 1,6 % от общей флоры. Это одна из форм деревянистых растений, низкорослые, не имеющие главного ствола многолетники с сильно ветвящимися одревесневшими побегами [20]. Деревесные и полудеревесные формы в основном приурочены к прибрежным лесам.

Анализ состава биоморфы также показывает большое сходство между данными флорами, связанное со сходством местообитания.

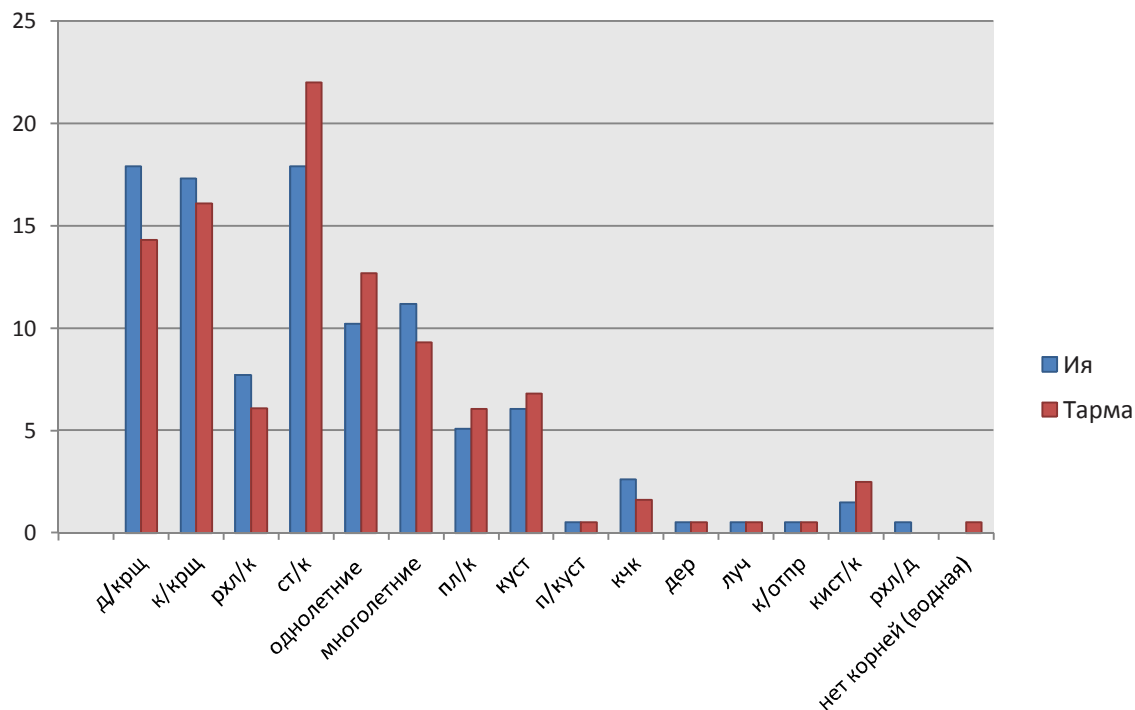


Рис. 5. Эколого-биоморфический состав

Заключение

В итоге было определено в заливе Ия 196 видов, 42 семейства, 126 родов, в заливе Долоновский — 118 видов, 33 семейства, 90 родов околотовных и прибрежных растений.

Анализ таксономической структуры показал большее разнообразие в семействах злаки и осоковые и в родах лапчатка, горошки и лютики на берегу залива Ия, что можно связать с большим разнообразием местообитаний. Берег залива глинистый и песчаный, осоковое болото, тогда как в заливе Долоновский наблюдается только глинистый берег залива.

Анализ поясно-зональной и ареалогической прибрежной флоры показал большее сходство между исследуемыми флорами, что может быть связано со сходством происхождения флоры.

Анализ биоморфологической структуры также показал большее сходство, что можно объяснить сходством местообитаний и приспособленности растений к условиям обитания.

Литература

1. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. М., 1987. 325 с.
2. Тимофеев А.Н. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. М.: Наука, 1986. 365 с.
3. Ефимов Д.Ю. Био-экологический анализ флоры Усть-Илимского водохранилища // Вестн. КрасГАУ. 2006. Вып. 15. С. 497-500.
4. Ефимов Д.Ю. Флора Мирюндинского залива Усть-Илимского водохранилища // Педагогическое и естественно-научные аспекты проблем развития Среднего Приангарья: сб. науч. тр. Иркутск, 2006. С. 52-66.

5. Зарубин А.М., Ляхова И.Г., Турута А.Е. Конспект флоры сосудистых растений Прибайкальского национального парка. Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 2005. 494 с.

6. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / под ред. Л.И. Малышева. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. 327 с.

7. Малышева Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Прибайкалье и Забайкалье). Новосибирск, 1984. 264 с.

8. Овчинников Г.И. Некоторые закономерности развития береговой зоны Ангарских водохранилищ // Берега морей и внутренних водоемов: сб. науч. ст. Новосибирск, 1999. С. 124-138.

9. Пономарева И.Н. Экология растений с основами биогеоценологии. М., 1978. 207 с.

10. Савкин В.М. Водохранилища Сибири, водно-экологические и водно – хозяйственные последствия их создания // Сиб. экол. журн. 2000. № 2. С. 109-121.

11. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы. М.: Высш. школа, 1962.

12. Степанцова Н.В. Атлас растений западного побережья озера Байкал. Иркутск: ООО «Репроцентр А1», 2013. 600 с.

13. Флора Центральной Сибири: в 2 т. /под. ред. Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. Т. 2. 1048 с.

14. Шарапов В.А. Влияние водохранилищ на окружающую среду // Водохранилища мира: сб науч. ст. М.: Наука, 1979. С. 84-134.

15. Юшков Н.Н., Ерофеева М.Р. Доклад о состоянии окружающей среды г. Братска в 2012 году.[Электронный ресурс]. Братск: Изд-во БрГУ, 2014. 107 с.

16. URL. www.irbis.vogu.ru/repos/11465/HTML/31.htm ???

17. <http://biofile.ru/bio/6370.html> ??? (Дата обращения: 26.09.2015).

References

1. Avakyan A.B., Saltankin V.P., Sharapov V.A. Water reservoirs. M., 1987. 325 p.
2. Timofeev A.N. Water reservoirs and their impact on the environment. M.: Nauka, 1986. 365 p.
3. Efimov D.Yu. Bio-ecological analysis of flora of Ust-Ilim water reservoir // The Bulletin of KrasGAU. 2006. Vyp. 15. P. 497-500.
4. Efimov D.Yu. Flora of Miryundinsky bay of the Ust-Ilim water reservoir // Pedagogicheskoe i estestvenno - nauchnye aspekty problem razvitiya Srednego Priangar'ya: sb. nauch. tr. Irkutsk, 2006. P. 52-66.
5. Zarubin A.M., Lyakhova I.G., Turuta A.E. Abstract of flora of vascular plants of Pribaikalsky National Park. Irkutsk: Irkut. gos. un-t, 2005. 494 p.
6. Abstract of flora of the Irkutsk region (vascular plants) / pod red. L.I. Malysheva. Irkutsk: Izd-vo Irkut. gos. un-ta, 2008. 327 p.
7. Malysheva L.I., Peshkova G.A. Features and genesis of flora of Siberia (Baikal and Trans-Baikal). Novosibirsk, 1984. 264 p.
8. Ovchinnikov G.I. Some patterns of development of coastal zone of Angara water reservoirs // Berega morei i vnutrennikh vodoemov: sb. nauch. st. Novosibirsk, 1999. P. 124-138.
9. Ponomareva I.N. Plant ecology with the basics of biogeocenology. M. 1978. 207 p.
10. Savkin V.M. Water reservoirs of Siberia, water and environmental and water - economic consequences of their creation // Sib. ekol. zhurn. 2000. № 2. P. 109-121.
11. Serebryakov I.G. Ecological plant morphology. Life forms. M.: Vyssh. shkola, 1962.
12. Stepantsova N.V. Atlas rastenii zapadnogo poberezh'ya ozera Baikal. Irkutsk: OOO «Reprintsentr A1», 2013. 600 p.
13. Flora of the Central Siberia: v 2 t. / pod. red. L.I. Malysheva, G.A. Peshkovo. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1979. T. 2. 1048 p.
14. Sharapov V.A. Impact of of water reservoirs on the environment // Vodokhranilishcha mira: sb nauch. st. M.: Nauka, 1979. P. 84-134.
15. Yushkov N.N., Erofeeva M.R. Report on the state of the environment of Bratsk in 2012. [Elektronnyi resurs]. Bratsk: Izd-vo BrGU, 2014. 107 p.
16. URL. www.irbis.vegu.ru/repos/11465/HTML/31.htm ???
17. <http://biofile.ru/bio/6370.html> ??? (Data obrashcheniya: 26.09. 2015).

УДК 504. 054: 547. 62; 504. 054: 547. 68; 665.1: 664.3.014

Легколетучие органические соединения в фильтрате снежного покрова Братска

Н.И. Янченко^a, С.Л. Слуцкий^b, В.В. Верхотуров^c

Иркутский национальный исследовательский технический университет, ул. Лермонтова 83, Иркутск, Россия

^afduesn@bk.ru, ^bsergey-sl74@mail.ru, ^cvvv33@istu.edu

Статья поступила 21.10.2015, принята 16.11.2015

В Братске, преимущественно в Центральном округе города, отмечено снижение качества воздуха, обусловленное появлением нового дурнопахнущего вещества. Известно, что запах в атмосферном воздухе может быть обусловлен одним или несколькими легколетучими органическими соединениями. Новый государственный отраслевой стандарт, введенный в действие с 1.07.2015 г., устанавливает правила контроля выбросов дурнопахнущих веществ в атмосферу ольфактометрическим способом, когда учитывается физиологический отклик группы волонтеров, но без идентификации вещества и, соответственно, без установления источника выбросов. В данном исследовании объектом изучения был выбран снежный покров, химический состав которого отражает химический состав атмосферного воздуха. Хромато-масс-спектрометрическим методом был изучен состав легколетучих органических соединений в фильтрате снежного покрова, собранного в декабре 2014 г. в районе телецентра и в районе агрофирмы «Пурсей», находящихся под влиянием выбросов алюминиевого завода, лесопромышленного комплекса, автотранспорта, предприятий теплоэнергетики. Впервые установлены 39 легколетучих органических соединений в фильтрате снежного покрова. Основная группа соединений — это терпеноиды, входящие в состав эфирных масел сосны. Количественные отличия между пробами заключаются в том, что в пробе № 1 содержание ксилолов в 5 раз больше, чем в пробе № 2; полиметилбензолов — в 5 раз; нафталина — в 0,7 раз; 2-метилнафталина — в 0,15 раз; линалооксида — в 72 раза; линалиоксида — в 19 раз; 3,7-диметил-6-ноненаля — в 5 раз; а-терпенеола — в 6 раз; 2,3-пинандиола — в 4 раза; трихлорэтилфосфата и карбазола — в 3 раза. Некоторые из названных веществ относятся к полициклическим ароматическим углеводородам.

Ключевые слова: выбросы; запах; легколетучие органические соединения; фильтр; снежный покров; терпеноиды.