

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ФЛОРА ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

*Белехов Андрей Александрович*

*старший лаборант*

*ФГБУН «Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН»*

*Санкт-Петербург, Россия*

## FLORA OF HIGHER VASCULAR PLANTS OF SAINT PETERSBURG

*Belechov Andrey Aleksandrovicz*

*laboratory worker*

*Komarov Botanical Institute RAS*

*Saint-Petersburg, Russia*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.2.61.324

### АННОТАЦИЯ

Формирование флоры и растительности на городских территориях происходит неоднородно и зависит в значительной степени от деятельности человека. Возрастающие масштабы урбанизации влекут за собой ряд негативных последствий, главенствующая из которых – деградация окружающей среды. Тем не менее, во многом, с человеческим фактором связано появление новых и заносных видов. Именно, с человеком происходит значительное обогащение видового состава флоры за счёт интродукции сельскохозяйственных культур и заносом чужеземных видов. Территория Санкт-Петербурга представляет собой сложный в изучении объект с 315-летней историей. В статье представлена общая характеристика флоры Санкт-Петербурга с учётом литературных источников, гербарных коллекций и новых данных и наблюдений.

### ABSTRACT

The formation of flora and vegetation in urban areas is heterogeneous and depends largely on human activity. Increasing urbanization has a number of negative consequences, the main one being environmental degradation. However, in many ways, the human factor is associated with the emergence of new and introduced species. Namely, a significant enrichment of the species composition of the flora occurs with humans due to the introduction of agricultural crops and the introduction of foreign species. The territory of Saint Petersburg is a complex object with a 315-year history. The article presents a General description of the flora of St. Petersburg, taking into account literary sources, herbarium collections, and new data and observations.

**Ключевые слова:** флора, высшие сосудистые растения, Санкт-Петербург, город, городская среда.

**Key words:** flora, higher vascular plants, Saint Petersburg, city, urban environment.

Город - это специфичная многокомпонентная экосистема. На городских территориях меняются все элементы среды – атмосфера, почва, гидрологическая сеть, растительный и животный мир [8, 10, 14, 18]. Одним из наиболее восприимчивых к внешнему воздействию компонентов природной среды является растительный покров. Растения здесь выполняют санитарно-гигиенические, культурно-эстетические, микроклиматические функции. В условиях городской среды растительный покров подвергается значительным изменениям. Растительный покров как понятие рассматривается с двух точек зрения: как совокупность растительных сообществ и как совокупность видов растений.

Совокупностью видов растений определённой территории, слагающих все свойственные ей растительные сообщества и заселяющих все типы местообитаний называют флорой [43, 44]. Флора всякого города – это тоже флора, представляющая собой продукт естественных (стихийных, самопроизвольных) процессов, правда, сильно трансформированных за счёт большой роли человека [27].

Санкт-Петербург – крупнейший мегаполис с населением более 5 млн. человек, и площадью 1403 км<sup>2</sup>, представляет уникальный и неповторимый комплекс с 315-летней историей. В городе большое количество парков, лесных массивов, компонентов гидросферы (озёр, прудов, рек), также ряд заказников. Санкт-Петербург – крупнейший железнодорожный узел Северо-Запада Российской Федерации. Здесь много автомагистралей, и предприятий, способствующих расселению заносных видов (комбикормовых заводов, хлебокомбинатов, агрофирм). Вследствие чего, изучение флоры и своевременная фиксация видов на территории Санкт-Петербурга, слагаемой урбанизированными (селитебными) и естественными (синантропными, пасквальными, и сеgetальными) местообитаниями, представляет огромный интерес.

Тем не менее, литературы по видовому составу флоры Санкт-Петербурга мало. Отметим по флоре города и городов-«спутников» в виде печатных статей современные работы В. В. Бялта [11, 12], О. М. Вершининой [13], Е. А. Глазковой [15, 16, 17], А. Ю. Дорониной [24, 25], П. Г. Ефимова [26], Г. Ю. Конечной [28, 29, 30], В. И. Попова [32–41], Р.

Римши [42], Н. Н. Цвелёва [45, 46, 47]. Обобщающими флористическими сводками, в некоторых случаях с подробным описанием мест находок, можно считать «Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области» [1], «Определитель сосудистых растений Северо-Западной России» [48], «Сосудистые растения Карельского перешейка» [23]. Последняя книга охватывает лишь часть города, и южные районы в ней не рассматриваются. Отметим серию книг по видовому составу флоры и фауны природных заказников и памятников природы [2, 3, 4, 5, 6, 7, 9].

Сорно-рудеральной растительностью, в том числе, адвентивной фракцией флоры занимался Ю.Д. Гусев [19–22]. Особое внимание было уделено редким заносным видам в городе в работах В.И. Попова [32–41].

Также источниками информативного материала по видовому составу флоры Санкт-Петербурга служат коллекции Гербарных фондов Ботанического института РАН и кафедры ботаники СПбГУ. Крупнейшие коллекторы – К. Ф. Мейнсаузен [Meinshausen. Flora Ingrica], С.С. Ганешин [Ganeshin], Ф.И. Рупрехт [Ruprecht], П. Кубаркин [Kubarkin], Ю. Цинзерлинг [Tzingerling], Э.Л. Регель (Regel), П.Э. фон Кюлевейн [Kühlewein], М.М. Ильин, В.Л. Комаров, Н.А. Миняев, Ю.Д. Гусев, Н.Н. Цвелёв, Р.В. Камелин.

Флора Санкт-Петербурга с учётом литературных источников, гербарных коллекций и новых данных и наблюдений насчитывает 1864 вида высших сосудистых растений, относящихся к 689 родам и 138 семействам. Главенствующими семействами по количеству родов и видов являются Asteraceae (Compositae), Poaceae (Gramineae), Rosaceae, Brassicaceae (Cruciferae), Cyperaceae, Ranunculaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Polygonaceae.

По зональному расположению территория Санкт-Петербурга находится в зоне средней, и отчасти, южной тайги. Вследствие этого достаточно хорошо выражен бореальный элемент аборигенной флоры, сохранившийся в ряде парков, лесопарков и лесохозяйственных территорий. Передки виды родов Vaccinium L. и Pyrola L., Eriophorum L. и Carex L., Lycopodium L. и Huperzia Bernh., а также, Calluna vulgaris (L.) Hull., Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng., Linnaea borealis L., Trientalis europaea L., Salix lapponum L., Rubus chamaemorus L. На заболоченных участках встречаются Cirsium palustre (L.) Scop., Andromeda polifolia L., Crepis paludosa (L.) Moench., Chamaedaphne calyculata (L.) Moench., Empetrum nigrum L., Menyanthes trifoliata L., Oxycoccus palustris Pers., Calla palustris L., Betula nana L., Viola uliginosa Bess. Некоторые виды (Chamaepericlymenum suecicum (L.) Aschers. et Graebn., Rubus arcticus L.), характерные более для низких широт, находятся на южной границе распространения. На территории Санкт-Петербурга, на болотах в Юнтоловском заказнике, встречается редкий кустарник восковник болотный (Myrica gale L.). Растение занесено в Красные книги

РСФСР, Ленинградской области и Санкт-Петербурга, и восточнее территории Санкт-Петербурга, не встречается.

Однако, нередки здесь и виды неморальной флоры, некоторые (Asarum europaeum L.) из которых также находятся на границе своего естественного ареала. В лесопарках и на лесных участках обычны Aegopodium podagraria L., Stellaria holostea L., Galeobdolon luteum Huds., Convallaria majalis L., Polygonatum multiflorum (L.) All., Melampyrum pratense L., Ranunculus cassubicus L., Impatiens noti-tangere L., Mercurialis perennis L., Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et. Grande. На литориновом уступе в окр. Комарово растёт популяция Dentaria bulbifera L.

Одной из особенностей уникальности видового состава флоры Санкт-Петербурга является расположение вблизи Финского залива, часть акватории которого находится в границах города. На побережье Финского залива в черте города встречаются такие интересные виды как Leymus arenarius (L.) Hochst., Honckenya peploides (L.) Erhrh., Cakile baltica Jord. Ex Pobed., Lathyrus maritimus Bigel., Isatis tinctoria L., Carex arenaria L., Festuca sabulosa (Anderss.) Lindb., виды рода Isoetes L., Alisma × juzepczuckii Tzvel., Dactylorhiza baltica (Klinge) Orlova, Tillaea aquatica L. Обширные водные пространства Невской губы обуславливают сохранение редких водных растений (Alisma wahlenbergii (Holmb.) Juz., Caulinia tenuissima (A. Br. Ex Magnus) Tzvel., видов рода Nymphaea L.).

Интересен анализ антропогенного (антропохорного) компонента городской флоры, среди которых можно различить адвентивные виды (421) и культивируемые, в том числе, интродуцированные (397). Виды адвентивного компонента могут быть разделены на группы по их происхождению, времени заноса, способу иммиграции и степени натурализации. В связи с расположением на территории объектов (сети железных и автомобильных дорог, морские и речные порты, комбикормовые заводы и хлебокомбинаты), связанных с транзитностью и имеющих отношение к созданию инвазионных коридоров, доля антропогенного компонента высока (44%). Из редких заносных видов отметим Adonis aestivalis L., Ranunculus sardous Crantz., Glaucium corniculatum (L.) Rudolph., Roemeria refracta DC, Asperugo procumbens L., Fumaria wirtgenii Koch., Geranium pyrenaicum Burm. f., Portulaca oleracea L., Vaccaria hispanica (Mill.) Rausch., Amaranthus blitum L., A. graecizans L., Axiris amaranthoides L., Fagopyrum tataricum (L.) Gaertn., Rumex triangulivalvis Danser. Rech. f., Sinapis alba L., Cakile monosperma Jord. ex. Pobed., Chorispora tenella (Pall.) DC, Coronopus didymus (L.) Smith., Cardaria draba (L.) Desv., виды родов Atriplex L., Chenopodium L., Salsola L., Diplotaxis DC., Lepidium L., Anagallis L., Silene L., Dianthus L., Euphorbia L., Raimannia Rose ex Britt., et Br., Malva L., Crataegus L., Eruca sativa Mill., Meniocus linifolius (Steph. Ex DC), Gossypium sp., Mercurialis annua L., Eschscholzia californica Cham., Abutilon

*theophrastii* Medik., *Collomia linearis* Nutt., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Sida spinosa* L., *Glycine max* (L.) Merr., *Lens culinaris* Medik. и др.

Территория Санкт-Петербурга связана с нахождением здесь исторических парков, где раньше разводились привезённые из Европы экзотические растения открытого грунта (в настоящее время, подобные «хозяйства» приобрели утилитарность, однако, в некоторых местах парков встречаются разрозненные группы культивируемых ранее растений). Это Павловский парк (где сохранились группы культивируемых И. Вейнманом растений, таких как *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Aristolochia clematidis* L., *Clematis recta* L., *Astrantia major* L., *Euphorbia dulcis* L., *Lapsana intermedia* Bieb., *Hieracium lanceolatum* Vill.), Верхний парк в городе-«спутнике» Ломоносове (с растущими там *Phyteuma spicatum* L., *Ph. nigrum* F.W. Schmidt., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilm., *Lonicera caerulea* L.), парк «Сергиевка» с заброшенным цветником напротив лабораторного комплекса №3. Эти места, в действительности, придают территории Санкт-Петербурга уникальную ботаническую специфику.

На территории Санкт-Петербурга широко распространились виды, относящиеся к инвазионной флоре. Это обуславливается интродукцией большого количества культивируемых растений, которые впоследствии дичают и укореняются в местах натурализации. К таким растениям относятся *Amelanchier spicata* (Lam.) С. Koch., *Heraclеum sosnovskyi* Manden. (в середине XX в. культивировался в качестве силосного растения в Ленинградской области в пос. Отрадное, откуда, по-видимому, и распространился), *Hippophaë rhamnoides* L., *Solidago canadensis* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Helianthus tuberosus* L., *Festuca arundinacea* Schreb. В другом случае, это широко натурализовавшиеся адвентивные виды, родиной в большинстве случаев являются Северная Америка и Западная и Южная Европа. Это *Chamomilla suaveolens* (Pursh.) Rydb., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Impatiens parviflora* DC, *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake и *G. parviflora* Cav, *Oenothera biennis* L. и *O. rubricaulis* Klebahn., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray, *Juncus tenuis* Willd. В водоёмах широко распространилась *Elodea canadensis*. Это растение, естественный ареал которого Канада и США, обнаружилось впервые К.Ф. Мейнсаузенем в 1880–1881-х гг. в бассейне р. Нева (цит. LE! «Lachta prope Petropoli, via Krestoffsky»). Затем регулярно отмечается Н. Пурином в Неве по островам и протокам (LE!). В настоящее время *Elodea canadensis* встречается в качестве инвазионного вида в водоёмах по всему миру.

Итак, в заключение подчеркнём, что растительный мир Санкт-Петербурга не только отличен от флор других городских территорий. Растительный мир здесь уникален. Для территории города приводится 47 видов редких и исчезающих

сосудистых растений [31]. Здесь произрастает ряд видов, занесённых в Красную книгу Ленинградской области, в Красную книгу Балтийского региона и Фенноскандии, а также в Красную книгу Российской Федерации.

### Список литературы

1. Аверьянов Л. В., Буданцев А. Л., Гельтман Д. В., Конечная Г. Ю., Крупкина Л. И., Сенников А. Н. Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области. Ред. Буданцев А. Л., Яковлев Г. П. М. СПб., 2006. 799 с., илл.
2. Алябина Г. А., Балашова Н. Б., Бубличенко А. Г., Бубличенко Ю. Н., Волкова Е. А., Галанина О. В., Гимельбрант Д. Е., Коткова В. М., Кузнецова Е. С., Курбатова Л. Е., Мильто К. Д., Мовчан Е. А., Морозова О. В., Нестерович А. С., Попов Е. С., Попов И. Ю., Потёмкин А. Д., Резников А. И., Смагин В. А., Смирнов Л. Э., Сорокин И. Н., Степанчиков И. С., Стогов И. А., Субетто Д. А., Филимонова Л. В., Храбрый В. М., Цвелёв Н. Н. Природа Сестрорецкой низины. Ред. Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Храмов В. Н. СПб., 2011. 264 с., илл.
3. Алябина Г. А., Андреева Е. Н., Бамбуров И. С., Бубличенко А. Г., Бубличенко Ю. Н., Волкова Е. А., Галанина О. В., Гимельбрант Д. Е., Гинзбург Э. Г., Доронина А. Ю., Исаченко Г. А., Исаченко Т. Е., Коткова В. М., Кузнецова Е. С., Курбатова Л. Е., Мильто К. Д., Резников А. И., Сорокин И. Н., Степанчиков И. С., Храмов В. Н. Природа заказника «Озеро Щучье». Ред. Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Храмов В. Н. СПб., 2017. 188 с., илл.
4. Андреева Е. Н., Библикова Т. В., Бубличенко А. Г., Бубличенко Ю. Н., Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Конечная Г. Ю., Коткова В. М., Курбатова Л. Е., Малышева Н. В., Мильто К. Д., Николаев П. М., Морозова О. В., Попов Е. С. Дудергофские высоты – комплексный памятник природы. Ред. Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Храмов В. Н. СПб., 2006. 144 с., илл.
5. Андреева Е. Н., Волкова Е. А., Гимельбрант Д. Е., Исаченко Г. А., Конечная Г. Ю., Коткова В. М., Кудерский Л. А., Кузнецова Е. С., Кулибаба В. В., Морозова О. В., Попов Е. С., Резников А. И., Смагин В. А., Сорокин И. Н., Степанчиков И. С., Теплякова Т. Е., Храбрый В. М., Храмов В. Н. Юнтоловский региональный комплексный заказник. Ред. Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Храмов В. Н. СПб., 2005. 202 с., илл.
6. Баранова Е. В., Баранов М. П., Библикова Т. В., Бубличенко А. Г., Бубличенко Ю. Н., Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Катаева О. А., Курбатова Л. Е., Потапов Р. Л., Храмов В. Н. Комаровский берег – комплексный памятник природы. Ред. Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Храмов В. Н. СПб., 2004. 92 с., илл.
7. Бахматова К. А., Васильева В. А., Вершинина О. М., Власов Д. Ю., Гимельбрант Д. Е., Иванов А. А., Матинян Н. Н., Осипов Д. В., Пчелинцев В. Г., Румянцева Е. Е., Рябова В. Н., Ухачёва В. Н., Черепанова Н. П., Чистяков Д. В.,

- Чмилевский Д. А. Парк “Сергиевка” – комплексный памятник природы. СПб., 2005. 144 с.
8. Березуцкий М.А. Флора городов: структура и тенденции антропогенной динамики// Ботанический журнал. Т.92. №10. С. 1481–1489.
9. Бибилова Т. В., Бубличенко А. Г., Волкова Е. А., Гимельбрант Д. Е., Конорева Л. А., Коткова В. М., Кузнецова Е. С., Курбатова Л. Е., Макарова М. А., Метс А. Р., Мильто К. Д., Морозова О. В., Попов Е. С., Потёмкин А. Д., Сколзубова О. В., Степанчикова И. С., Храбрый В. М., Цвелёв Н. Н. Природа Елагина острова. Ред. Волкова Е. А., Исаченко Г. А., Храмов В. Н. СПб., 2007. 108 с., илл.
10. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. 1991. Киев. –168 с.
11. Бялт В. В., Бялт А. В., Егоров А. А. Флора парка “Сосновка” (г. Санкт-Петербург) // Hortus bot. [Электронный ресурс], 2012 URL: <http://hb.karelia.ru/> (дата обращения: 20.11.2020).
12. Бялт В. В., Попов В. И. Флора Южного полигона ТБО г. Санкт-Петербурга в 1999 году // Hortus bot., 2019. Т. 14. URL: <http://hb.karelia.ru/> (дата обращения: 20.11.2020).
13. Вершинина О. М. Эфемероиды парков Петергофской дороги // Бот. журн. 2005. Т. 90. №4. С. 555–562.
14. Владимиров В.В. Город и ландшафт. 1986. М. – 240 с.
15. Глазкова Е. А. Находки новых и редких видов сосудистых растений в Санкт-Петербурге и Ленинградской области // Бот. журн. 2018а. Т. 103. №12. С. 1588–1594.
16. Глазкова Е. А. Новые местонахождения редких и охраняемых видов сосудистых растений в Ленинградской области и Санкт-Петербурге // Бот. журн. 2018б. Т. 103. №8. С. 1045–1062.
17. Глазкова Е. А., Цвелев Н. Н. О некоторых редких и критических видах растений с острова Котлин (Финский залив) // Новости сист. высш. раст. 2006. Т. 38. С. 252–271.
18. Горышина Т. К. Растения в городе. 1991. Л. – 152 с.
19. Гусев Ю. Д. Натурализация американских растений в бассейне Финского залива// Ботанический журнал, 1964. Т. 49. №9. С.1262–1271.
20. Гусев Ю. Д. Расселение видов *Galinsoga* в Ленинградской области// Ботанический журнал, 1966. Т. 51. №4. С.577–579.
21. Гусев Ю. Д. Изменения рудеральной флоры Ленинградской области за 200 лет// Ботанический журнал, 1968. Т. 53. №11. С.1569–1579.
22. Гусев Ю. Д. Расселение растений по железным дорогам северо-запада Европейской России// Ботанический журнал, 1971. Т. 56. №3. С.347–360.
23. Доронина А. Ю. Сосудистые растения Карельского перешейка (Ленинградская область). М., 2007. 574 с., илл.
24. Доронина А. Ю. Сообщение о нескольких новых местонахождениях редких видов сосудистых растений на территории Ленинградской области и Санкт-Петербурга // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. 2008. Вып. 1. С. 80–83.
25. Доронина А. Ю. Новые местонахождения редких видов сосудистых растений в различных районах Ленинградской области и в Санкт-Петербурге // Вестн. С.-Петерб. ун-та. 2016. Сер. 3. Биол. 2. С. 118–126.
26. Ефимов П. Г., Конечная Г. Ю., Куропаткин В. В. Новые местонахождения редких и охраняемых видов в Ленинградской, Псковской и Новгородской областях (по материалам гербария Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета) // Бот. журн. 2017. Т. 102. №1. С. 121–126.
27. Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды. Екатеринбург: изд-во УрО РАН, 2014. – 470 с.
28. Конечная Г. Ю., Ефимов П. Г., Цвелёв Н. Н., Смагин В. А., Крупкина Л. И. Новые находки редких видов сосудистых растений на Северо-Западе Европейской России. // Бюлл. Москов. общ-ва Испыт. Природы. Отд. Биол. 2012. Т. 117. Вып. 3. С. 64–70.
29. Конечная Г. Ю., Игнатъева М. Е. Дикорастущие травянистые растения парка Ботанического института им. В.Л. Комарова // Бот. журн., 1996. Т. 81. №3. С. 96–105.
30. Конечная Г. Ю., Цвелёв Н. Н. Флористические находки в Северо-Западной России // Бот. журн., 2001. Т. 86. №6. С. 165–171.
31. Красная книга Санкт-Петербурга. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, Ботанический институт им. В. Л. Комарова [и др.; ред. колл.: Д. В. Гельтман (отв. ред.) и др.]. СПб: Дитон, 2018. – 568 с.
32. Попов В. И. Новые заносные виды сосудистых растений окрестностей Санкт-Петербурга//Бот. журн. 1993. Т.78. №5. С.127.
33. Попов В. И., Цвелев П. Н. О новом для России адвентивном злаке *Diplachne fascicularis* (Poaceae) //Бот. журн. 1994. Т. 79. №5. С. 133-134.
34. Попов В. И. О новых и редких видах адвентивных растений окрестностей Санкт-Петербурга //Бот. журн. 1994. Т. 79. №7. С. 124- 128.
35. Попов В. И. Адвентивная флора Санкт-Петербургского морского порта //Вестник СПб. ун-та. серия 3 (Биология), вып. 2. №10. 1995а. С. 125-126.
36. Попов В. И. Анализ адвентивного элемента флоры СанктПетербургского морского порта //Бот. журн. 1995б. Т.80. №.12. С.104- 107.
37. Попов В. И. Новые и редкие адвентивные виды растений СанктПетербурга //Бот. журн. 1996. Т. 81. №4. С. 103-106.
38. Попов В. И. Об адвентивной флоре Северо-Западной России //Тез. VI молодежной конф. ботаников в СПб., 12-16 мая 1997, СПб., 1997. С. 11.
39. Попов В. И. О новых и редких для Северо-Западной России видах адвентивных растений, найденных в Санкт-Петербурге //Бот. журн., 1998а, Т.83, №2. С. 139-147.

40. Попов В. И. О натурализации в Санкт-Петербурге некоторых адвентивных видов растений // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI в. Тезисы докладов, представленных II(X) съезду Русского ботанического общества (26-29 мая 1998г., Санкт-Петербург), Т. 2. С. 227.
41. Попов В. И. Адвентивный компонент синантропной флоры Санкт-Петербурга: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2000. – 18 с.
42. Римша Р. Материалы к флоре Калининского района Санкт-Петербурга. // Пролог. Школьн. научн. журн. №2., 1992. С. 21–29.
43. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1974 – 244 с.
44. Толмачёв А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986 196 с.
45. Цвелёв Н. Н. О некоторых интродуцированных на Карельский перешеек (Ленинградская область) растениях Дальнего Востока. — Новости сист. высш. раст. Т. 35, 2003. С. 217–232.
46. Цвелёв Н. Н. О некоторых критических и новых для Северо-Западной России видах сосудистых растений. — Бот. журн. 1997. Т. 82. №12. С. 93–97.
47. Цвелёв Н. Н. О некоторых критических и заносных видах сосудистых растений Северо-Западной России // Новости сист. высш. раст. 1998. Т. 31. С. 257–269.
48. Цвелёв Н. Н. Определитель Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: изд-во СПХФА, 2000. – 781 с.

### LIMITATION OF EMISSIONS WHEN DISCHARGING TO DEEP AQUIFERS

*Natalia V. Kalmykova*

*Senior manager of the environmental design and EIA development department,  
“SED” LLP, Almaty, Kazakhstan*

*Anton A. Zelenin*

*Senior manager of the environmental design and EIA development department,  
“SED” LLP, Almaty, Kazakhstan*

*Vladislav V. Sadomskiy*

*Leading specialist of “SED” LLP environmental surveys test laboratory,  
Almaty, Kazakhstan.*

УДК 556.388/504.4.054

ГНТРИ (МРНТИ) 34.35.51/ 38.61.15

### НОРМИРОВАНИЕ ЭМИССИЙ ПРИ СБРОСАХ В ГЛУБОКИЕ ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

*Калмыкова Наталья Викторовна*

*Старший менеджер департамента экологического проектирования и разработки  
ОВОС ТОО «SED»,  
Алматы, Казахстан*

*Зеленин Антон Александрович*

*Старший менеджер департамента экологического проектирования и разработки  
ОВОС ТОО «SED»,  
Алматы, Казахстан*

*Садомский Владислав Владимирович*

*Ведущий специалист, лаборатории экологических исследований ТОО «SED»,  
Алматы, Казахстан*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2020.2.61.319

### ABSTRACT

Deep underground reservoirs are characterized by a stable structure with unique properties to contain and retain various production waste for a long time in a safe condition. In this context, deep underground aquifers are considered as localized underground targets designed for industrial waste disposal to prevent or reduce a man-induced load on surface water bodies, resources of which are sought-for the drinking and domestic water supply.

In the environmental legislation of the Republic of Kazakhstan, the limits for the environmental emissions are established within the maximum permissible discharges (MPD) of industrial wastewater exclusively for surface water bodies. At the same time, no define procedural conditions were determined in the legal norms for MPD limitation when injecting industrial wastewater to the underground aquifers that are also referred to the water bodies as defined.

A methodological approach to the limitation of harmful and (or) hazardous substances in industrial wastewater injected to the deep underground localized horizons is considered in the proposed review based on the existing developments of the leading oil companies in the Republic of Kazakhstan taking into account the requirements of the national environmental legislation.