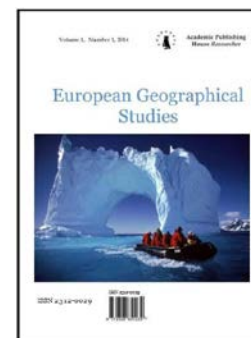


Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation
European Geographical Studies
Has been issued since 2014.
ISSN: 2312-0029
Vol. 1, No. 1, pp. 21-26, 2014

DOI: 10.13187/issn.2312-0029

www.ejournal9.com

UDC 504.064

The Lichen Indication of Pollution of Western Volga Delta

Natalia S. Sherbakova, Elena G. Loktionova

Astrakhan State University, Russian Federation
nsherbakova50@mail.ru

Abstract. The research is focused on the delta area of the Volga river. Our study was conducted during the period from May to September in the years 2011 and 2012. We examined about 80 trees *Ulmus laevis* and *Fraxinus excelsior*. Ten species of lichen belonging to the families *Teloschistaceae*, *Rhysciaceae*, genera *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Physcia*, *Lepraria* were found in the control biotope. During the study period, all trees were characterized by a high degree of projective cover from 45.7 % to 96.2 % in 2011 and from 47.1 to 100 % in 2012. Lichens growing in the area of conventional control had bright color of the thallus. The index value of clean air was 14.8 in 2011 and 14.1 in 2012. The studied sites were divided into three areas: area of the severe pollution, area of the average pollution and favorable area.

Keywords: air pollution, lichenoidication, projective cover, clean air index, epiphytic lichens

Введение.

При изучении степени загрязнения промышленными объектами окружающей среды важна реакция биологических объектов на загрязняющие вещества. Система наблюдения за реакцией биологических объектов на воздействие загрязнителей называется биологическим мониторингом. Одними из наиболее известных биологических индикаторов являются лишайники, чувствительность которых обусловлена их физиологией и симбиотической природой [1]. Из всех экологических групп лишайников наибольшей чувствительностью обладают лишайники-эпифиты. Лишайники-эпифиты являются организмами, чувствительными к изменению содержания в воздухе ряда химических элементов и соединений, входящих в состав выбросов автотранспортных средств большинства промышленных производств особенно двуокиси серы, оксидов азота, озона, фторидов [2, 3].

Изучение распределения лишайников по изучаемой территории позволяет сравнить видовой и качественный состав лишайников по степени удаленности от очагов загрязнения, что наглядно отражает распределение видов, степень их чувствительности, а значит и степень загрязненности территории [4, 5].

Целью нашего исследования явилась лишайноиндикация аэротехногенного загрязнения на территории муниципального образования «Икрянинский район», где были выделены биотопы, характеризующиеся различной степенью загрязнения.

Материал и методика.

Территория МО «Икрянинский район» в северной части подвержена влиянию регионального загрязнения атмосферного воздуха, основным источником которого является г. Астрахань. МО «Рабочий поселок Ильинка» относится к развитым, в социально-экономическом отношении, муниципальным образованиям района. Муниципальное образование расположено в северной части территории на правобережной стороне р. Волга и граничит с МО «Город Астрахань». Поселок входит в зону развития агломерации г. Астрахань, вследствие чего располагает достаточно развитой инфраструктурой, а его хозяйственный комплекс глубоко интегрирован в экономическую систему областного центра [6].

Параметры экономической системы МО «Рабочий поселок Ильинка» главным образом определяются функционированием на его территории предприятий группы компаний «ЛУКОЙЛ» (нефтяной терминал «река - железная дорога», железнодорожный терминал, нефтехранилища, корпоративный учебный центр, земляные амбары и т.д.) и предприятием по утилизации углеводородного сырья ЗАО «ПК «ЭКО+».

Выбросы летучих органических соединений (ЛОС) в процессе эксплуатации терминалов по перевалке сырой нефти и нефтепродуктов могут быть весьма существенными с экологической точки зрения [7]. В связи с этим пробные площадки закладывали в пунктах исследования с различной степенью антропогенной трансформации, располагающихся:

1. лесополоса, находящаяся в 500 м от промышленной зоны;
2. условный контроль – лесной массив, удаленный от зоны с высокой степенью аэротехногенного загрязнения на расстояние 2 км.

Лесные растительные сообщества Икрянинского района встречаются в основном в виде ленточных лесов по берегам ериков и рек, а также лесопосадок, в виде небольших рощ [8].

В указанных биотопах закладывали пробные площадки размером 20x20 м, на которых учитывали количество деревьев и степень проективного покрытия эпифитных лишайников. Учет эпифитов осуществляли на деревьях среднего возраста, так как на молодых деревьях лишайники поселяются не сразу [9]. Затем рассчитывали индекс атмосферной чистоты (ИАЧ).

Результаты.

Лихеноиндикация загрязнения атмосферного воздуха на территории муниципального образования «Икрянинский район» проводилась в период 2011–2012 гг. (май, июнь, сентябрь). Всего было обследовано около 80 деревьев лиственных пород, видовой состав в основном представлен вязом гладким (обыкновенным) (*Ulmus laevis* Pall), ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior* L.) [10]. В результате лихеноиндикационного исследования в контрольном биотопе было выявлено 10 видов лишайников, относящихся к семейству телосистовые (*Teloschistaceae*), фисциевые (*Physciaceae*), родам *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Physcia*, *Lepraria* [11, 12, 13]. В период исследования 2011–2012 года все деревья характеризовались высокой степенью проективного покрытия – 45,7–96,2 % (2011), 47,1–100 % (2012) большой разбег степени покрытия. Лишайники, растущие в зоне условного контроля имели яркую окраску таллома. Значение индекса чистоты атмосферы составило 14,8 в 2011, 14,1 – в 2012 году. Разница значений незначительна.

Как и в контрольном, в опытном биотопе доминирующими видами явились представители родов *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Physcia*, *Lepraria*. В опытном биотопе, по сравнению с контрольным, были зарегистрированы существенные отличия по степени проективного покрытия. Лишайники характеризовались очень мелкими, угнетенными и поврежденными талломами. Следует отметить, что лишайники, растущие на деревьях вблизи промышленной зоны рабочего поселка Ильинка, отличались грязно-желтой или серой окраской и имели трудно отделимые от коры деревьев, ломкие талломы. Степень проективного покрытия низкая, составляла в среднем 40,1 % (2011 г.), 39,8 % (2012 г.). Значение индекса чистоты атмосферы – 6,2 в 2011 и 6,1 – в 2012 году. Разница значений степени проективного покрытия и IAQ также отличается незначительно.

На основе данных индекса чистоты атмосферы была составлена лихеноиндикационная карта. На исследованном участке были выделены три района: район сильного загрязнения,

район среднего загрязнения и благоприятный район. Как видно по карте загрязнения воздуха, в целом воздушную среду исследуемой территории можно качественно характеризовать как среднезагрязненную, причем западная часть исследуемого участка (лесополоса, находящаяся вдоль ерика Ножевский) относится к незагрязненным, а, следовательно, чистым зонам (благоприятный район) и занимает наибольшую площадь. Также выделяются участки с повышенным уровнем загрязнения. Они приурочены, как видно из карты, к промышленным объектам. По площади значительно меньше чистой зоны. Район со средним уровнем загрязнения занимает срединное положение и располагается в непосредственной близости к промышленной зоне и приурочен к автодорогам. (Рис. 1 и 2).

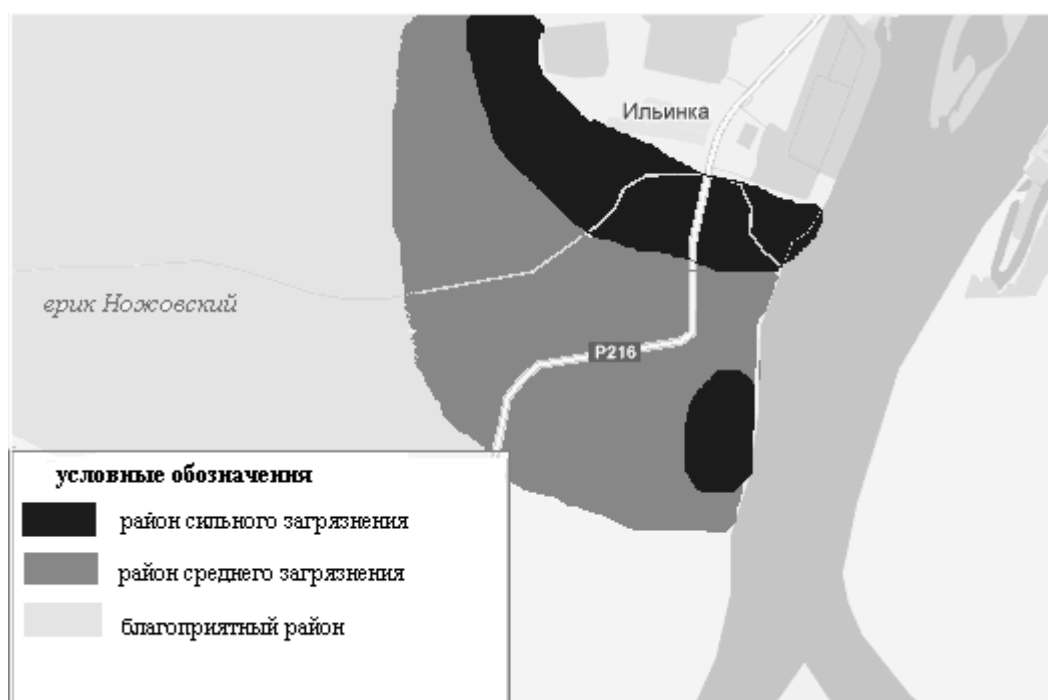


Рис. 1. Карта-схема загрязненности атмосферного воздуха Икрянинского района Астраханской области

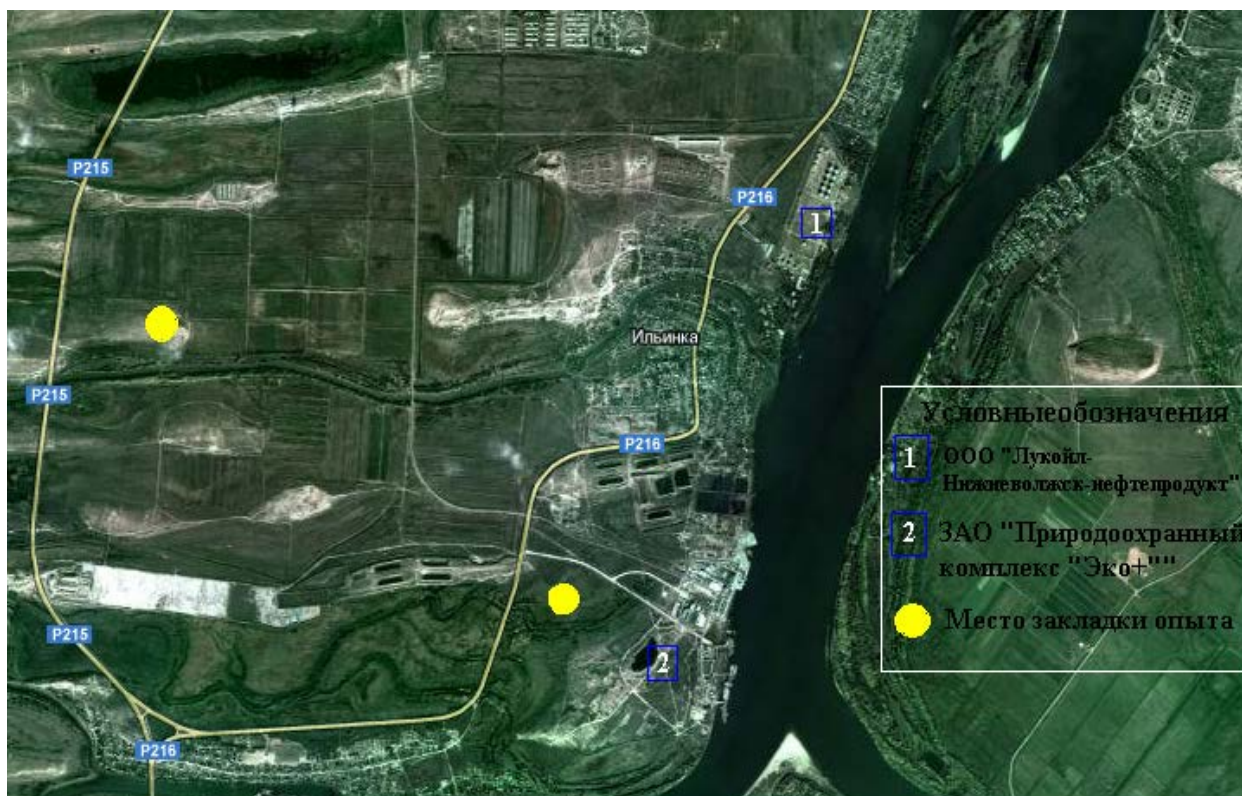


Рис. 2. Источники загрязнения Икрянинского района Астраханской области

Заклучение.

Снижение содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы населенных пунктов МО «Икрянинский район», расположенных в зоне влияния города Астрахани, до уровня предельно допустимой концентрации для жилой зоны возможно при условии выполнения мероприятий по сокращению количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Сокращение объема вредных выбросов в атмосферный воздух ожидается в связи с предлагаемым переходом на использование теплоисточников, работающих на газовом топливе, применением солнечных систем теплоснабжения, газотурбинных электростанций малой мощности. Для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха на территории населенных пунктов планируется создание новых зеленых зон общего пользования, расширение площади существующих зеленых насаждений, вынос за пределы селитебной зоны производственных площадок промпредприятий, осуществление предприятиями мер по техническому совершенствованию с целью сокращения размера зоны их вредного влияния.

Литература:

1. Pearson, L.C. Active monitoring [Text] / L.C. Pearson // Lichens as bioindicators of air quality. General Technical Report RM-224. K. Stolte-ed. Fort Collins, CO US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 1993. P. 89–95.
2. Пчелкин, А.В. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды [Текст] / А. В. Пчелкин, А. С. Боголюбов // Методическое пособие. М.: «Экосистема», 1997, 25 с.
3. Bates, J.W. Epiphyte recolonization of oaks along a gradient of air pollution in south East England, 1979–1990. [Text] / J.W. Bates, J.N.B. Bell, A.M. Farmer // Environmental Pollution. 1990. Vol. 68. P. 81–99.
4. Лиштва, А.В. Лишениология: учеб.-метод. пособие [Текст] / А. В. Лиштва // Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 121 с.

5. Ходосовцева, Ю.А. Лихеноиндикаційна оцінка якості атмосферного повітря рекреаційних ландшафтів Ялтинського амфітеатру [Текст] / Ю. А. Ходосовцева // Чорноморський ботаничний журнал. 2009. Т. 5, № 3. С. 397–405.
6. Схема територіального планування муніципального образования «Икрянинский район» Астраханской области: Т. 2, кн. 2 [Текст] / Материалы обоснования схемы территориального планирования. Астрахань, 2010. ООО «Астраханский градостроительный центр», 2010. 119 с.
7. Терминалы по перевалке сырой нефти и нефтепродуктов [Эл. ресурс] www1.ifc.org/wps/wcm/connect/139490... (дата обращения: 5.02 2013 г.).
8. Закутнова, В.И. Редкие виды лишайников дельты Волги [Текст] / В. И. Закутнова // Успехи современного естествознания. 2004. № 7. С. 17–19.
9. Закутнова, В.И. Лишайники в экологическом мониторинге Астраханского региона [Текст] / В. И. Закутнова // Вестник ОГУ. 2004. № 4. С. 100–108.
10. Закутнова, В.И. Лихеноиндикация в системе биологического мониторинга: проблемы и методика [Текст]: учеб. пособие / В.И. Закутнова. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2007. С. 28.
11. Голубкова, Н.С. Определитель лишайников средней полосы Европейской части СССР [Текст] / Н. С. Голубкова. М.-Л.: Наука, 1966. 256 с.
12. Santesson, R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. [Text] / R. Santesson. // Lund. 1993. 240 p.
13. Определитель лишайников СССР [Текст] / под общ. ред. И. И. Абрамова. Л., 1971–1978. Вып. 1–5.

References:

1. Pearson, L.C. Active monitoring [Text] / L.C. Pearson // Lichens as bioindicators of air quality. General Technical Report RM-224. K. Stolte-ed. Fort Collins, CO US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 1993. P. 89–95.
2. Pchelkin, A.V. Metody likhenoidikatsii zagryaznenii okruzhayushchei sredy [Tekst] / A.V. Pchelkin, A. S. Bogolyubov // Metodicheskoe posobie. M., «Ekosistema», 1997, 25 s.
3. Bates, J.W. Epiphyte recolonization of oaks along a gradient of air pollution in south East England, 1979–1990. [Text] / J.W. Bates, J.N.B. Bell, A.M. Farmer // Environmental Pollution. 1990. Vol. 68. P. 81–99.
4. Lishtva, A.V. Likhenologiya: ucheb.-metod. posobie [Tekst] / A. V. Lishtva // Irkutsk: Izd-vo Irkut. gos. un-ta, 2007. 121 s.
5. Khodosovtseva, Yu.A. Likhenoidikatsiina otsinka yakosti atmosfernogo povitrya rekreatsiinikh landshaftiv Yaltins'kogo amfiteatru [Tekst] / Yu. A. Khodosovtseva // Chornomors'kii botanichnii zhurnal. 2009. T. 5, № 3. S. 397–405.
6. Skhema territorial'nogo planirovaniya munitsipal'nogo obrazovaniya «Ikryaninskii raion» Astrakhanskoi oblasti: T. 2, kn. 2 [Tekst] / Materialy obosnovaniya skhemy territorial'nogo planirovaniya. Astrakhan', 2010. ООО «Astrakhanskii gradostroitel'nyi tsentr», 2010. 119 s.
7. Terminaly po perevalke syroi nefi i nefteproduktov [El. resurs] www1.ifc.org/wps/wcm/connect/139490... (data obrashcheniya: 5.02 2013 g.).
8. Zakutnova, V.I. Redkie vidy lishainikov del'ty Volgi [Tekst] / V. I. Zakutnova // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2004. № 7. S. 17–19.
9. Zakutnova, V.I. Lishainiki v ekologicheskom monitoringe Astrakhanskogo regiona [Tekst] / V. I. Zakutnova // Vestnik OGU. 2004. № 4. S. 100–108.
10. Zakutnova, V.I. Likhenoidikatsiya v sisteme biologicheskogo monitoringa: problemy i metodika [Tekst]: ucheb. posobie / V.I. Zakutnova. Astrakhan': Izd. dom «Astrakhanskii universitet», 2007. S. 28.
11. Golubkova, N.S. Opredelitel' lishainikov srednei polosity Evropeiskoi chasti SSSR [Tekst] / N. S. Golubkova. M.-L.: Nauka, 1966. 256 s.
12. Santesson, R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. [Text] / R. Santesson. // Lund. 1993. 240 p.
13. Opredelitel' lishainikov SSSR [Tekst] / pod obshch. red. I. I. Abramova. L., 1971–1978. Vyp. 1–5.

УДК 504.064

Лихеноиндикация загрязнения воздуха западной части дельты Волги

Наталья Сергеевна Щербакова, Елена Геннадьевна Локтионова

Астраханский государственный университет, Российская Федерация
nsherbakova50@mail.ru

Аннотация. Икрянинский район Астраханской области является одним из дельтовых районов. Его территория в северной части подвержена влиянию регионального загрязнения атмосферного воздуха, основным источником которого является г. Астрахань. На территории района находятся предприятия группы компаний «ЛУКОЙЛ» и предприятием ЗАО «ПК «ЭКО+». Лихеноиндикационное исследование выявило на территории района участки с различной степенью чистоты атмосферного воздуха. Исследование проводилось в период 2011-2012 гг. (май, июнь, сентябрь). Всего было обследовано около 80 деревьев лиственных пород – вяз гладкий (обыкновенный) (*Ulmus laevis*), ясень пенсильванский (*Fraxinus pensilvannica*). В результате лихеноиндикационного исследования в контрольном биотопе было выявлено 10 видов лишайников, относящихся к семействам телошистовые (*Teloschistaceae*), фисциевые (*Physciaceae*), родам *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Physcia*, *Lepraria*. В период исследования 2011-2012 года все деревья характеризовались высокой степенью проективного покрытия – 45,7–96,2% (2011), 47,1 – 100% (2012). Лишайники, растущие в зоне условного контроля имели яркую окраску таллома. Значение индекса чистоты атмосферы составило 14,8 в 2011, 14,1 – в 2012 году. На исследованном участке были выделены три района: район сильного загрязнения, район среднего загрязнения и благоприятный район. В целом воздушную среду исследуемой территории можно качественно характеризовать как среднезагрязненную, причем западная часть исследуемого участка (лесополоса, находящаяся вдоль ерика Ножевский) относится к незагрязненным, а, следовательно, чистым зонам (благоприятный район) и занимает наибольшую площадь.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, лихеноиндикация, проективное покрытие, индекс чистоты атмосферы, эпифитные лишайники