DOI: 10.17117/na.2015.06.147

Поступило в редакцию: 10.05.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.06.147.pdf>

Каниболоцкая Ю.М., Толеужанова А.Т. Растительные сообщества пригорода г.Павлодара, их состояние и факторы трансформации

Kanibolotskaya Yu.M., Toleuzhanova A.T.
Vegetable communities of the suburb of Pavlodar,
their state and factors of transformation

Результаты исследований, приведенные в данной статье, являются частью работы по оценке степени антропогенной трансформации растительности в зоне влияния промышленных объектов г. Павлодара и г. Аксу. Антропогенная трансформация растительности вблизи крупных промышленных центров, каким является г. Павлодар, является следствием воздействия различных факторов, как химических, связанных с влиянием выбросов действующих предприятий, так и механических, обусловленных хозяйственной деятельностью. Рассмотрена трансформация растительных сообществ за годы исследований в зависимости от факторов, оказывавших на них воздействие; выделены виды – индикаторы этого воздействия

Ключевые слова: антропогенная трансформация растительности, флора, антропогенные факторы

Каниболоцкая Юлия Михайловна

Кандидат биологических наук, доцент
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64

Толеужанова Алия Толеужановна

Кандидат биологических наук, доцент
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64

This article about the research results, are part of work as evaluated by the degree of anthropogenous transformation vegetation in the affected of industrial objects zones Pavlodar and Aksu. Anthropogenesis transformation of vegetation near large industrial centers is Pavlodar a consequence of influence various factors, as chemical emissions of the operating enterprises connected with influence, and mechanical, caused by economic activity. Transformation of vegetable communities for researches years depending on the factors making on them influence is considered; types – indicators of this influence

Key words: anthropogenous transformation of vegetation, flora, anthropogenous factors

Kanibolotskaya Yuliya Mikhailovna

Candidat of Biology Sciense, Associate Professor
Pavlodar state university named S. Toraygyrov
Kazakhstan, Pavlodar, Lomova st., 64

Toleuzhanova Aliya Toleuzhanova

Candidat of Biology Sciense, Associate Professor
Pavlodar state university named S. Toraygyrov
Kazakhstan, Pavlodar, Lomova st., 64

Трансформация растительных сообществ вблизи крупных промышленных центров, каким является г. Павлодар, является следствием воздействия совокупности факторов – как химических, связанных с влиянием выбросов

действующих предприятий, так и механических, обусловленных хозяйственной деятельностью.

В Павлодарской области функционируют крупнейшие в Республике предприятия теплоэнергетики и металлургической промышленности: Павлодарский алюминиевый завод, ТЭЦ-1,2,3, Казахстанский электролизный завод, Аксуский завод ферросплавов (АЗФ), Аксуская электростанция (АГРЭС), ПФ ТОО «KSP-Steel» – переплавка стали – на базе цехов ранее существовавшего тракторного завода, а также нефтехимический (ПНХЗ), картонно-рубероидный заводы (КРЗ), и цеха АО «Каустик» – на базе бывшего химического завода. Выбросы в атмосферу этих предприятий, в основном пыль разной степени дисперсности, содержащиеся в ней тяжелые металлы (ТМ) и газовая составляющая оказывают значительное влияние на растительный покров территории, окружающей г. Павлодар. Также для нашего региона характерна активная хозяйственная деятельность, часто неконтролируемая, в первую очередь – это распашка земель, поскольку когда-то в нашем регионе интенсивно осваивались целинные земли, которые и сейчас продолжают использовать, а также – значительный выпас скота, дорожная дигрессия, обусловленная как процессом хозяйствования, так современными реалиями, достаточно большая замусоренность территории, и т.д.

Растительный покров является основным автотрофным блоком природных экосистем, выполняющим многие жизненно важные функции, утрачиваемые в результате хозяйственной деятельности человека.

Воздействие антропогенных факторов на растительность в различных регионах неодинаково и зависит от приоритетов хозяйственного освоения территории, но в любом случае итогом такого воздействия является трансформация растительности, сопровождающаяся нарушением структуры, уменьшением флористического разнообразия и продуктивности сообществ. Это, в свою очередь, вызывает негативные процессы в других средах.

К настоящему времени в Казахстане хорошо изучены антропогенные смены растительности в результате механического воздействия (выпас скота, дорожная дигрессия и т.п.) [1-5]. Реакция же отдельных видов растений на загрязнение промышленными выбросами и трансформация растительности в результате их влияния исследованы меньше, особенно в степной зоне. В этом направлении проводились исследования по воздействию на растительность и техногенные ландшафты радиационного загрязнения Семипалатинского ядерного полигона [6-13] а также ракетного топлива в зоне влияния космодрома «Байконур» [14, 15]. По Павлодарской области имеются работы, в которых дана оценка воздействия промышленных выбросов и основных загрязнителей на почвы, воздух, наземные и подземные воды [16-24], исследуется состояние древесных насаждений города и промышленных зон и возможность использования их в качестве биоиндикаторов [25, 26].

В период с 2006 по 2009 годы нами исследовались флора и растительный покров территории, прилегающей к городу Павлодару в радиусе 50 км, а также доминирующие виды растений. Изучались состав и структура растительных сообществ, смены растительных сообществ под влиянием антропогенных фак-

торов, в том числе – выбросов промышленных предприятий, а также реакция отдельных видов на воздействие загрязнения окружающей среды в зависимости от экологических условий экотопов. Всего обследовано 47 участков (находящихся на разных расстояниях от промышленных предприятий региона), в пределах которых проводилось детальное геоботаническое описание растительных сообществ и группировок (с использованием классических методов, принятых при проведении геоботанических исследований) [27]. Для выявления видового состава растительного покрова рассматриваемой территории проводили сбор и определение гербария. Определение видов растений осуществлялось по «Флоре Казахстана» [28] и Иллюстрированному определителю [29], латинские названия видов выверяли по С.К. Черепанову [30].

Рассмотрим изменения, происходящие в составе растительных сообществ на различных расстояниях от крупных промышленных предприятий региона, в течение трех лет. Так, в 0,5 км на северо-с-запад от ТЭЦ-3 г. Павлодара нами описано в 2006г. – пырейное сообщество (*Agropyron pectinatum*) с участием *Festuca valesiaca* и *Artemisia marschalliana*; в 2007 г. – пырейное (*Agropyron pectinatum*) с участием вейника (*Calamagrostis epigeios*), и в 2009 г. – вейниковое с участием пырея гребенчатого сообщество, факторами воздействия для которых выделены селитебно-промышленный, химический, а также захламливание территории и дорожная дигрессия. Видами-индикаторами антропогенного воздействия для данного участка являлись *Convolvulus arvensis*, *Artemisia absinthium*, *Lepidium ruderales*, *Artemisia vulgaris*, *A. sieversiana*, *A. absinthium*, *Nonea pulla*, *Polygonum aviculare*.

На расстоянии 1км к северо-в-востоку от ТЭЦ-2 в 2006г. было описано злаковое (*Agropyron pectinatum* и *Festuca valesiaca*) с участием полыней (*Artemisia marschalliana* и *A. dracunculus*) сообщество; в 2007 г. – пырейное (*Agropyron pectinatum*) с участием типчака (*Festuca valesiaca*); в 2009 г. – пырейное (*Agropyron pectinatum*) с участием ковыля (*Stipa lessingiana*) сообщество. Факторы воздействия на растительность участка – селитебно-промышленный, химический, а также – захламливание территории; виды-индикаторы – *Artemisia absinthium*, *A. sieversiana*, *A. vulgaris*.

На участке, находящемся в 5 км на юг от ТЭЦ-3 (или в 2 км на запад от ТЭЦ-2), в 2006 г. описано австрийскополынное (*Artemisia austriaca*) с участием *A. marschalliana*, *A. absinthium* и *Alyssum turkestanicum* сообщество; в 2007 г. – группировки сорных видов: *Artemisia austriaca*+ *Potentilla bifurca*+*P. recta*; *Artemisia scoparia* + *Medicago falcata* + *Salvia stepposa*; *Berteroa incana*+ *Lepidium ruderales*+ *Ceratocarpus arenarius*; в 2009 г. – группировки сорных видов – *Artemisia scoparia*, *A. austriaca*, *Berteroa incana*, *Eremopyrum orientale*, *Achillea millefolium*; видами-индикаторами антропогенного воздействия стали *Artemisia austriaca*, *A. marschalliana*, *A. scoparia*, *A. dracunculus*, *Potentilla bifurca*, *P. recta*, *Alyssum turkestanicum*, *Ceratocarpus arenarius*, а факторы, воздействовавшие на растительное сообщество (или группировки видов) – химический, выпас скота, транспортное воздействие.

На расстоянии в 5км на запад от ТЭЦ-3 и ПНХЗ – в 2006 г. – бурачниково-полынное (*Alyssum obovatum*, *Artemisia austriaca*, *A. commutata*) и эбелеково-

осочковое сообщества (*Carex praesox* и *Ceratocarpus arenarius*) с разнотравьем; в 2007 г. и 2009 г. – осочково-австрийскопопынное (*Carex praesox*, *Artemisia austriaca*) с участием разнотравья сообщество. Видами-индикаторами являлись полыни – *Artemisia austriaca*, *A. dracunculus*, *A. absinthium*, *A. annua*, а также – *Ceratocarpus arenarius*, *Agropyron pectinatum*, *Bassia hyssopifolia*, *Cannabis ruderalis*, *Berteroa incana*; антропогенные факторы, которые привели к изменению сообщества – выпас скота, селитебно-промышленный, химический и дорожная дигрессия.

На участках, которые находятся на удалении от промышленных предприятий – первый – в 50 км на юг от г. Павлодара, и второй – в 50 км на северо-запад от г. Павлодара, основным фактором воздействия на растительный покров стала проводимая несколько лет назад распашка земель. Так, на первом участке в 2006 г. отмечены группировки *Artemisia austriaca* и *Poa trivialis* с участием *Potentilla bifurca*, группировки сорных растений; в 2007 г. – группировки *Artemisia austriaca*, *Agropyron pectinatum* и *Potentilla bifurca* с участием *Poa trivialis* и *Artemisia scoparia*; в 2009 г. – группировки *Artemisia austriaca*, *A. scoparia* и *Stipa capillata*. Наблюдается изменение видового состава в сторону восстановления естественных для данной территории видов. Виды-индикаторы воздействия – *Agropyron pectinatum*, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Fallopia convolvulus*, *Potentilla anserina*, *P. argentea*, *P. bifurca*, *P. recta*, *Berteroa incana*, *Linaria vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Artemisia marschalliana*, *A. scoparia*, *A. austriaca*, *Inula britannica*, *Carduus nutans*, *Conyza canadensis*, *Xanthium strumarium*. На втором участке – в 2006 г. – пырейное (*Agropyron pectinatum*) сообщество с участием *Artemisia austriaca*; в 2007 г. – пырейное (*Agropyron pectinatum*) с сорнотравьем (*Potentilla recta* и *Atriplex sagittata*) и попынными группировками; в 2009 г. – пырейное (*Agropyron pectinatum*) с участием *Stipa capillata* и *Artemisia scoparia*. Здесь также появляются виды, более характерные для рассматриваемой территории. И для этого участка индикаторные виды – *Agropyron pectinatum*, *Stipa capillata*, *Artemisia austriaca*, *A. sieversiana*, *A. dracunculus*, *Erigeron acris*, *Achillea nobilis*, *Berteroa incana*, *Medicago falcata*, *Lappula squarrosa*, *Linaria vulgaris*, *Convolvulus arvensis*, *Nonea pulla*, *Atriplex sagittata*.

Основные факторы, приводящие к трансформации растительности территории исследований – выпас скота, дорожная дигрессия, распашка земель, селитебно-промышленный фактор (захламление территории, создание санитарно-защитных зон и прочее), химическое воздействие. Индикаторами различных типов механического воздействия являются разные виды растений – селитебно-промышленной деятельности и захламления территории – рудеральные (*Lepidium ruderales*, *Artemisia vulgaris*, др.), зарастания на залежах – постсегетальные (*Linaria vulgaris*, *Berteroa incana*, *Medicago falcata*, *Nonea pulla*), дорожной дигрессии (*Polygonum aviculare*, *Berteroa incana*, др.), пастбищной дигрессии – пасквальные (*Artemisia austriaca*, *Ceratocarpus arenarius*, др.).

Действие химического фактора на растительность только по внешним проявлениям (хлороз, некроз и пр.) диагностировать сложно, поэтому растительных индикаторов для данного фактора нами не выявлено. О химическом

воздействии можно судить на основании данных анализов почв и растений по содержанию в них тяжелых металлов [31].

На близком расстоянии от промышленных предприятий в основном наблюдается воздействие селитебно-промышленного фактора – захламливание территории, создание защитных зон предприятий, а также дорожная дигрессия; в нескольких километрах – те же и выпас скота, а на значительном удалении от промзон и от города – в основном распашка земель, дорожная дигрессия.

Значение факторов механического и химического воздействия на растительность уменьшается по мере удаления от селитебно-промышленных зон. Влияние химического загрязнения коррелирует с направлением преобладающих ветров [31].

Список литературы:

1. Бижанова Г., Курочкина Л.Я. Антропогенные смены пастбищ Мойынкумов и их картографирование. А.-А.: Наука КазССР, 1989. 162 с.
2. Огарь Н.П., Брагина Т.М. Трансформация экосистем и их компонентов: основные термины и понятия // Трансформация природных экосистем и их компонентов при опустынивании. Алматы, 1999. С. 28-32
3. Марынич О.В. Антропогенная трансформация степной растительности (на примере Центрального Казахстана): автореф. ... канд. биол. наук. Алматы, 1999. 20 с.
4. Сарсенова Б.Б., Бижанова Г.К. Антропогенная трансформация растительных сообществ бассейна озера Челкар // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана. Алматы, 2001. С. 89-92.
5. Исламгулова А.Ф. Общий анализ флоры Шетского района // Вестник КазНУ. Серия экологическая. 2005. №1 (16). С. 31-33
6. Султанова Б.М., Плиса Р.П., Сейсебаев А.Т. Особенности восстановления растительности на опытно-экспериментальной площадке «Опытное поле» // Проблемы радиационного загрязнения бывшего Семипалатинского полигона и прилегающих территорий. Курчатов, 1996. С. 19.
7. Султанова Б.М. Антропогенная трансформация флоры Семипалатинского испытательного полигона // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана. Алматы, 2001. С. 97-101.
8. Сапронова Е.А. Пространственное распределение и восстановление растительности на территории ОЭП «Балапан» бывшего Семипалатинского полигона // Вестник СГУ им. Шакарима. 2003. №4. С. 33-35.
9. Айдосова С.С. Анатомическое строение надземных вегетативных органов травянистых растений в условиях радиоактивного загрязнения // Известия НАН РК. Серия медицинская и биологическая. 2003. №4. С. 31-37.
10. Айдосова С.С., Ахтаева Н.З. Морфо-анатомическая структура и адаптационные признаки растений в условиях техногенного загрязнения // Материалы конференции СГУ им. Шакарима. Семипалатинск, 2006. С. 108-113.
11. Панин М.С. Аккумуляция тяжелых металлов растениями Семипалатинского Прииртышья. Семипалатинск: ГУ Семей, 1999. 309 с.
12. Панин М.С., Нурекенова А.Н. Цинк в растительности поймы р. Иртыш // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде: материалы конференции. Семипалатинск, 2002. С. 174-186.
13. Панин М.С., Пильгук О.Н. Содержание кадмия в дикорастущих растениях Семипалатинского Прииртышья // Вестник СГУ им. Шакарима. 2004. №1. С. 35-43.
14. Ахметова А.Б. Особенности анатомической структуры *Artemisia terrae-albae* Krasch. в условиях техногенного загрязнения // Байтеновские чтения-2 Алматы, 2006. С. 132-134.
15. Ахметова А.Б. особенности структуры растений под воздействием различных концентраций 1,1-ДМГ // Растительный мир и его охрана. Алматы, 2007. С. 281-284.
16. Салтыбаев А.Д. Геохимические особенности системы «атмосферный воздух – почва – грунтовая вода – растения» в условиях промышленного загрязнения г. Павлодара: диссер. ... канд. биол. наук. Алматы, 1995. 127 с.
17. Хлыстун Н.М. Эколого-химическое исследование состояния природных сред на территории Павлодар-Экибастузского ТПК: диссер. ... канд. хим. наук. Алматы, 1999. 136 с.

18. Алпатова О.А. Исследование процессов накопления аэрозольных выбросов ферросплавного производства // Вестник Павлодарского Университета. 2004. №1. С. 80-84.
19. Тантон Т.В., Ульрих С.М., Даукеев Г.Ж., Илющенко М.А., Лапшин Е.В., Веселов В.В., Паничкин В.Ю., Камберов И.М. Предложения по демеркуризации промышленных зон на основе исследования ртутного загрязнения Северной промышленной зоны г. Павлодар // Экология и промышленность Казахстана. 2004. №2. С. 73-76.
20. Панин М.С., Гельдымамедова Э.А., Ажаев Г.С. Техногенное влияние на содержание химических элементов в почвах г. Павлодара // Современные проблемы загрязнения почв: материалы международной научной конференции. Москва, 2004. С. 333-335.
21. Панин М.С., Гельдымамедова Э.А. Эколого-геохимическая характеристика почв г. Павлодар РК // Вестник ТГУ. 2006. №292. С. 171-177.
22. Панин М.С., Гельдымамедова Э.А. Медь и цинк в почвах г. Павлодар // Вестник СГУ им. Шакарима. 2005. №4. С. 82-91.
23. Гельдымамедова Э.А. Хром в почвах г. Павлодар // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде: доклады международной конференции. Сем-ск, 2006. Т1. С. 453-459.
24. Панин М.С., Гельдымамедова Э.А. Свинец в почвах и огородных культурах г. Павлодар // Вестник СГУ им. Шакарима. 2005. №4. С. 55-62.
25. Бигалиев А.Б., Шаймарданова Б.Х. Городская растительность в качестве биоиндикаторов техногенной нагрузки // Вестник КазНУ. 2005. Серия экологическая. №1 (16). С. 20-25.
26. Шаймарданова Б.Х., Тулепбергенов К.С. Сравнительная оценка содержания ТМ в селитебной и промышленной зонах г. Павлодар // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде: доклады международной конференции. Сем-ск, 2006. С. 570-574.
27. Лавренко Е.М., Корчагин А.А. Полевая геоботаника. 1959-1972. 1805 с.
28. Флора Казахстана. Алма-Ата, 1958-1966. Т.1-9. 4248 с.
29. Голоскоков В.П. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата: Наука. Каз. ССР, 1972. Т.1-2. 1216 с.
30. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С.-Пб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
31. Леонова Ю.М. Антропогенная трансформация растительности в зоне влияния промышленных объектов г. Павлодара: автореф. ... канд. биол. наук. Алматы, 2010. 22 с.

© 2015, Каниболоцкая Ю.М., Толеужанова А.Т.
Растительные сообщества пригорода г.Павлодара,
их состояние и факторы трансформации

© 2015, Kanibolotskaya Yu.M., Toleuzhanova A.T.
Vegetable communities of the suburb of Pavlodar,
their state and factors of transformation