

лей в предустьевом пространстве Волги (1,38-7,72 мг/л) дают возможность оценить эти воды как «достаточно чистые» - «слабо загрязненные». О повышенной биогенной нагрузке на водоемы можно судить так же и по возрастанию мелкоклеточных форм синезеленых. Это наглядно проявилось в районах населенных пунктов: нижняя зона г. Астрахани, п. Кировский, в култучной зоне дельты и в предустьевом пространстве, и, особенно, в западной части дельты и авандельты, поскольку здесь проходит до 70% биогенного стока Волги.

Таким образом, свидетельством повышения биогенной нагрузки у населенных пунктов, в култучной зоне дельты и в предустьевом пространстве служит возрастание численности (в основном за счет мелкоклеточных форм синезеленых) и биомассы водорослей, а так же инвазия каспийской флоры в низовья Волги.

В Северном Каспии на протяжении трех последних десятилетий выявлен ряд существенных изменений. Нами впервые для этого региона в 80-е годы были выполнены исследования по подледному фитопланктону с помощью вертолетной съемки. Отмечалась крайняя обедненность зимних альгоценозов. На фитопланктон в первую очередь влияет сток волжских вод. При его увеличении численность клеток возрастает, но их биомасса весной уменьшается. Отмечена смена доминирующих видов Северного Каспия относительно прежних лет исследований. В настоящее время во время массовой вегетации водорослей преобладают крупные центрические диатомеи, главным образом, *Actinocyclus normanii*. Средние значения биомасс увеличились в вегетационный период в 1,5-3,0 раза. Аномально высокие уровни биомассы отмечались в августе к концу прошлого (до 20 мг/л) и до 50-196 мг/л в начале

текущего столетия в западной части предустьевом пространства Волги. Подобные процессы свидетельствует о повышении уровня евтрофирования вод Северного Каспия в последние годы наблюдений.

Уровень сапробности вод Северного Каспия весной наиболее высокий (β - α - мезосапробная зона). В июне наиболее загрязнено центральное мелководье, в августе - западная часть предустьевом пространства Волги и юго-западный район.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА - РАСТЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. АСТРАХАНИ)

Н.А. Лопаткова, И.В. Волкова

*Астраханский государственный
технический университет
Астрахань, Россия*

В современных условиях в основе деятельности человека лежит принцип экологической рационализации, включающий обеспечение экологически безопасной жизни человека. Ухудшение состояния городской среды создает угрозу качеству окружающей среды. Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействию на биологические объекты особое место занимают тяжелые металлы.

Тяжелые металлы играют важную роль в обменных процессах, но при высоких концентрациях вызывают загрязнение почв. Попадая в почву, металлы распределяются среди биоты почвы, взаимодействуя с ней и оставляя повсюду негативные последствия такого взаимодействия. Опасность усугубляется тем, что ионы металлов не подвергаются химической и

биологической деградации, как это свойственно органическим соединениям. В связи с тем, что данная группа террополлютантов переносится, или переходят из одной формы в другую в пределах данной системы, в почве должны рассматриваться практически как постоянно присутствующие.

Астраханская область характеризуется ярко выраженной мозаичностью в распределении и содержании изученных тяжелых металлов в почвах, что обусловлено региональными особенностями распределения пород почвообразования. Правобережная часть Астраханской области содержит больше валовых форм микроэлементов (Cu - 17,3 мг/кг, Mn - 155 мг/кг, Zn - 45,4 мг/кг), чем левобережная (Cu - 14,2 мг/кг, Mn - 129,3 мг/кг, Zn - 43,3 мг/кг) (Давлетова, Гундарева, 2009)

Для проведения исследований все многообразие ландшафтно-архитектурных ассамблей Астрахани было условно разделено на три группы:

- группа «Промышленные» - ландшафтно-архитектурный ансамбль, расположенный в непосредственной близости к крупным предприятиям различных отраслей: Астраханьбумпром (северо-запад города), ул. Солнечная - комплекс судостроительных предприятий (юго-запад города)

- группа «Транспорт» - ландшафтно-архитектурный ансамбль, окруженный автомагистралями с интенсивным движением автотранспорта, а также другими видами транспорта: Медицинский колледж по ул.Н.Островского (центр города), аэропорт «Нариманов» (юго-запад города), ул.Б.Хмельницкого (юго-запад).

- группа «Промышленные и авто» - ландшафтно-архитектурный ансамбли Астрахани,

расположенные на расстоянии на расстоянии 0,5-1 км от промышленных предприятий, интенсивно загрязняющих воздух и вблизи автомагистралей с интенсивным движением грузового пассажирского транспорта: сквер около ООО МПП «Астраханские деликатесы» (северо-восток).

Объектами являлись: пробы верхней части профиля почвы (0-5 см), а также наиболее распространенные древесные растения — вяз мелколистный, акация белая, тополь пирамидальный, береза повислая, сирень обыкновенная.

Установлена положительная корреляция между всеми изученными химическими поллютантами в почве. Коэффициент корреляции в большинстве случаев имеет высокие значения. Сильная корреляционная связь наблюдается между количеством меди и цинка $r = 0,76$, и умеренная для меди и марганца $r = 0,7$. Все это указывает на зависимость концентраций элементов друг от друга.

Максимальные показатели содержания токсикантов в почве отмечаются на территории ул. Солнечная (юго-запад города). Второе место по накоплению элементов делят ул. Савушкина (северо-восток) и Аэропорт (юго-запад). Данные районы относятся к двум ландшафтно-архитектурным группам «Транспорт» и «Промышленность и авто». Минимальные содержания тяжелых металлов отмечаются на территории Астраханьбумпором (северо-запад города).

Данные, полученные в ходе исследований распределения микроэлементов в городской среде, сильно отличаются от особенностей содержания данных веществ в почвах области. По данным исследований Гундаревой А.Н. (2009), левобережная часть Астраханской области отмечается меньшим содержанием валовых

вых форм микроэлементов, но в ходе настоящего исследования левобережная часть города Астрахани наоборот обладает наибольшим содержанием валовых форм микроэлементов. Возможно, это связано с особенностями пространственного распределения промышленного и транспортного комплекса Астрахани и степенью изменения почвоподобных городских образований. Антропогенное влияние подвергается в большей степени левобережная часть города. Данный вопрос требует дальнейшего изучения.

Проведенные исследования по содержанию тяжелых металлов в растениях, находящихся в условиях различного уровня техногенного загрязнения, концентрация микроэлементов не однозначна. Была осуществлена попытка выявления видов - индикаторов загрязнения среды отдельными элементами. Так, вяз, по сравнению с другими породами, активнее накапливает медь; тополь – Mn и Zn. Как и в случае с накоплением микроэлементов в почве отмечается существенная связь с высокими концентрациями элементов в почве, и в растение.

Расчет среднего значения содержания тяжелых металлов по каждой из пород древесных растений и их ранжирование позволили получить ряды возрастания микроэлементов в урбанизированных культурах: Cu - вяз>тополь>акация>сирень>береза; Mn – тополь> береза>акация>вяз>сирень; Zn – тополь>береза>вяз>акация>сирень. По среднему содержанию меди и марганца различия между видами достигали 12 раз. По средней концентрации цинка различия между семействами составляло 10,56 раза.

В результате исследований была изучена и проанализирована биогеохимическая обстанов-

ка на территории г.Астрахани в связи с техногенным загрязнением. Содержание валовых форм микроэлементов в почвах области колеблется в широких пределах. Было установлено, что на территории города располагаются почвы с низким (северо-запад города), средним (северо-восток города) и высоким (юго-запад города) уровнем содержания микроэлементов. Наблюдается отчетливая пространственная дифференциация в содержании и распределении большинства микроэлементов между наиболее распространенными видами городских древесных культур. Лидирующие позиции в утилизации изучаемых тяжелых металлов отводятся тополю и акации.

На основании отличий накопления микроэлементов различными породами растений можно выявить виды - индикаторы загрязнения среды отдельными элементами. Также полученные соотношения могут быть использованы при аппроксимации данных в системе почва — древесные растения в условиях городской среды, и при оценке загрязнения городских экосистем по данным, касающимся одного из изученных компонентов.

Список литературы

1. Давлетова А.З., Гундарева А.Н. Биогенная миграция меди, цинка, марганца в наземных экосистемах Астраханской области // Актуальные проблемы экологии: сб.ст. Всерос. конф.(Владикавказ, 2009 г.) - Владикавказ, 2009. - С.170-173.