

в целом продуктивности фитоценозов (Сальников, Пилипенко, 2000).

Литература

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова / «Полевая геоботаника». - М.-Л., 1964.
2. Куркин К.А. Основные закономерности и типы циклов климатогенной изменчивости луговых биогеоценозов Барабинской лесостепи. - Проблемы ботаники, вып. 11. Л., "Наука". 1969.
3. Куркин К.А. Основные эколого-ценогические особенности эдификаторов травяных болот Барабинской лесостепи // Бот. журн., 52, №1, 1967.
4. Пачоский И. Описание растительности Херсонской губернии. - Херсон, 1917.
5. Пилипенко В.Н., Лосев Г.А., Голуб В.Б. Влияние увеличения водного стока на растительность и почвы засоленных экотопов дельты Волги // Экология. - 1988. - № 1. - С. 8-12.
6. Работнов Т.Я. Разногодичная изменчивость лугов // Бюлл. МОИП, отд. Биол., 60, вып. 3, 1955.
7. Работнов Т.Я. Экстремально изучение продуктивности и состава травянистых ценозов. - В сб. «Экспериментальная геоботаника». - Казань, 1964.
8. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-ботаническое исследование земель. - М., Сельхозгиз, 1938.
9. Раменский Л.Г. Основные закономерности растительного покрова. - Воронеж, 1925.
10. Сальников А.Л. Динамика и особенности формирования фитоценозов в буферных зонах дельты Волги // Автореф. канд. дисс., Астрахань, 2000.
11. Сальников А.Л., Пилипенко В.Н. / Актуальные проблемы геоботаники. Современные направления исследований в России: методология, методы и способы обработки. - Петрозаводск, 2001.
12. Сукачев В.Н. Основные понятия лесной биогеоценологии. Динамика лесных биогеоценозов. - В кн. «Основы лесной биогеоценологии». - М., Наука, 1964
13. Шенников А.П. Луговоедение. - Л., ЛГУ, 1941.

Почвенно-растительный мониторинг дельты Волги

Пилипенко В.Н., Первалов С.Н.,

Сальников А.Л., Шейн Е.В.*, Федотова А.В.,
Яковлева Л.В.

*Астраханский государственный университет,
Астрахань; *Московский государственный
университет им.М.В.Ломоносова, Москва*

Прикаспийская низменность издавна привлекали к себе внимание путешественников и исследователей. Причину этого интереса можно выразить словами академика Б.А. Келлера: «Каспийская низменность – это большой язык среднеазиатских пустынь, врезающийся в Европу, это полупустыня и пустыня в пределах Европы».

Дельта реки Волги – крупнейшая в Европе внутренняя дельта и самая крупная на Каспии и имеет ключевое стратегическое значение в сохранении био-

разнообразия Европы, в том числе и флористического. Примерно половина дельты признана Рамсарскими угодьями (800 тыс. га)

Изменение уровня Каспийского моря на протяжении тысячелетий диктовало ритмику жизни на его побережье, оказывая значительное влияние на видовой состав флоры и динамику растительности. Анализ колебания уровня Каспийского моря за последние 10 тыс. лет показывает, что амплитуда его колебаний достигала 15 метров от –20 м до –35 м. За период инструментальных наблюдений (с 1837 г.) амплитуда колебаний составила 4 м, от –25,3 м в восьмидесятых годах прошлого столетия до –29 м в 1977 году (Сидоренков, Швейкина, 1996).

На растительность Прикаспия оказывает влияние целый ряд факторов, в том числе и колебание уровня Каспийского моря. Реконструкция изменений растительного покрова Прикаспия в голоцене показывает, что многочисленные смены растительного покрова тесно связаны со значительными климатическими изменениями, обуславливавшими также и колебания уровня Каспийского моря. Для эпох трансгрессий было характерно усиление позиций лесной растительности, остепнение полупустынных районов и смягчение аридности климата. Регрессивные стадии сопровождались значительной ксерофитизацией растительного покрова Прикаспия, вытеснением лесных сообществ и повсеместным распространением полупустынных и пустынных формаций, климат отличался резкой аридностью.

Климатический режим, установившийся с 1976 г. над бассейном Каспийского моря, сохраняет свои особенности до настоящего времени. Вследствие этого, уровень моря непрерывно возрастал. По оценкам авторов, рост уровня моря должен сохраниться до 2010 года. Ожидалось, что к 2010 году уровень моря поднимется ещё на 135 см и достигнет отметки – 25,7 м, а затем начнёт понижаться. Но в 1998 г. средний годовой уровень Каспийского моря по сравнению со среднегодовым уровнем 1997 г. понизился на 5 см и достиг отметки – 27,03 абс.

С 1979 года наблюдалось повышение уровня паводков. Наблюдения показали, что в условиях полупустыни паводье является основным фактором, определяющим увлажнение почвы лугов. Во время паводков, когда луг затоплен, поднимается уровень грунтовых вод, который может смыкаться с инфильтрующимися поверхностными водами. После спада воды уровень грунтовых вод опускается в течение почти всего вегетационного сезона. Влажность почвы верхнего пятидесяти сантиметрового слоя вслед за окончанием паводья уменьшается также почти в течение всего вегетационного сезона.

В дельте реки Волга сформирован особый ландшафт, характеризующийся резким переходом от зональных к интразональным почвам.

Зональные почвы представлены бурыми полупустынными тяжелосуглинистыми засоленными. Общими особенностями этих почв является иссушенный верхний слой, тяжело суглинистый и глинистый состав, плохая оструктуренность (часто бесструктурность), очень низкое содержание гумуса, рыхлое на поверхности (сопротивление расклиниванию 8 кг/см²)

и весьма плотное сложение нижележащих горизонтов (сопротивление расклиниванию 60-105 кг/см²), а также наличие солевого горизонта. Плотность почвы находится в пределах 1,33 – 1,45 г/см³, влажность увеличивается с глубиной от 4,44% до 10,06%. Рассматриваемые почвы характеризуются значительной величиной НВ (наименьшая влагоёмкость), которая колеблется в пределах 19-20% для гумусовых горизонтов, 13-17% для солевых горизонтов и до 25% на глубине 110 см.

Для солончаков луговых гидроморфных характерен тяжелый гранулометрический состав и хорошо выраженная слоистость аллювиального происхождения. Плотность почвы на поверхности намного меньше, чем в нижележащих горизонтах, что связано с особенностями распределения корневых систем растений. Сопротивление расклиниванию (по Качинскому) резко уменьшается с глубиной (с 95 кг/см² до 15 кг/см²). Наиболее плотным является слой 10-20 см. Величина НВ колеблется в пределах от 21 до 26% по профилю, что выше, чем для зональных почв. Отметим, что не только содержание солей, но высокое сопротивление пенетрации может быть в этих условиях регулирующим формирование растительности фактором.

Для торфяно-глеевой болотной засоленной почвы межбугровых понижений дельты характерна оглеенность почвенного профиля, оторфованность, высокая влажность. Величины НВ 21-33%. Грунтовые воды с 20-40 см. Далее обычно следует переход к дерново-луговым глеевым сильнозасоленным почвам.

Общими особенностями этих почв является рыхлое сложение почвенного профиля, признаки оглеения, наличие песчаных прослоек в верхнем 0-10 см слое и песчаной подстилающей породы. В этих условиях слоистость почвенного профиля может играть существенную роль в формировании водного режима этих почв, увеличении длительности обводненного периода и значительным фактором в формировании растительного покрова.

Соответствующие изменения происходят и в растительном покрове, который изменяется в зависимости от солесодержания в почвах и особенностей физических свойств (в частности, сопротивления пенетрации, плотности и др.).

Изучены изменения состава ионов водорастворимых солей в метровой почвенной толще за период с 1978 по 2002 гг. Анализ изменений проведен с учетом гидрометеорологических факторов. Выяснено, что в почвенном профиле наибольшее содержание солей находится в слое 0-25 см. Лишь для почв лугов, высота над меженю которых выше 1,7 м, это слой 50-75 см.

Результаты показали, что ежегодные весенне-летние половодья неодинаково сказываются на величине содержания солей в почве участков, расположенных на разных высотах.

Повышение уровней подъёма воды во время половодий и их длительность в 1978-1987 гг. вызвало изменение содержания солей в экотопах травянистых растительных сообществ дельты р.Волги. На низких длительно затапливаемых участках в водной вытяжке образцов почв, как правило, произошло выраженное в

разной степени уменьшение содержания ионов HCO_3^- , Cl^- , Na^+ , Mg^{2+} и увеличение в большинстве случаев SO_4^{2-} - иона. На подтапливаемых участках, за исключением HCO_3^- - иона, фиксируется рост содержания всех ионов.

Анализ среды местообитаний за период с 1978 по 2002 гг. показал, что изменение гидрологического режима, связанного с колебаниями уровня Каспийского моря и изменением годового стока Волги существенно влияет на содержание и состав ЛРС в почве. Наблюдается тенденция к уменьшению хлорид-иона (что связано с его наибольшей подвижностью) и увеличению сульфат-ионов. Повышенная водность последних лет вызвала уменьшение токсичности почвенного раствора, что отразилось увеличением продуктивности биоценозов и изменение видового состава. В то же время, независимо от содержания солей в верхнем 25 сантиметровом слое с мая по июль возрастает, а затем уменьшается.

Просматривается закономерность, что на длительно затапливаемых угодьях после половодий происходит рассоление почвы, на не затапливаемых или затапливаемых на небольшой срок – наоборот после половодий содержание солей в верхних горизонтах почвы увеличивается.

Увеличение объёмов воды, проходящей сквозь толщу засоленной почвы долгопойменных экотопов, в средней части дельты ниже отметки 1,7м вызвало не только вымывание солей из почвы, но и изменения в составе почвенного поглощающего комплекса (ППК).

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что увеличение водного стока в дельте реки Волги вызвало вымывание из почвы ионов токсичных солей.

К настоящему времени флора дельты Волги насчитывает 920 видов сосудистых растений, относящихся к 4 отделам, 45 порядкам, 107 семействам и 394 родам (Пилипенко, Сальников, Перевалов, 2002).

Анализ спектра ведущих семейств (Asteraceae-Roaceae-Chenopodiaceae) подчеркивает своеобразие флоры региона расположенного в месте взаимодействия и взаимопроникновения флор различного происхождения и зональной приуроченности. Спектр жизненных форм показывает, что наибольшая часть всего видового состава флоры дельты Волги приходится на долю терофитов и гемикриптофитов – 590 видов. Среди хозяйственных растений дельты Волги выделены группы (кол-во видов): кормовых – 312; декоративных – 206; лекарственных – 172; медоносных – 138; пищевых – 124; технических – 90; эфирноносных – 56.

Предварительный анализ угроз биоразнообразию водно-болотных угодий Нижней Волги показывает, что наиболее значимыми и опасными воздействиями на фитоценозы являются: перевыпас и выпас на лугах; сокращение сенокосных площадей при увеличении массивов тростника и рогоза; интродукция и акклиматизация рудеральных, сеgetальных и декоративных видов; отсутствие возврата в естественный природный круговорот брошенных, засоленных земель; регулярные пожары весной, уничтожающие древесную растительность.

Необходимо отметить, что в дельте Волги изменения состава ценозов в основном носят компенсационный характер.

Для прогнозирования значения продуктивности фитоценозов в современных условиях была использована процедура полиномиального интерполирования.

На основании динамики продуктивности фитоценозов и математической обработки полученных данных можно прогнозировать:

- гомеостатическую устойчивость ландшафтов дельты Волги, что приведёт к резким и контрастным ландшафтными границам;

- увеличение водного стока с одной стороны, и увеличение аридизации с другой, приведет к более четкой дифференциации зональных растительных группировок с уменьшением средиземноморского типа растительности;

- увеличение продуктивности долгопойменных фитоценозов и сегрегация эдификаторов;

- значительное уменьшение биоразнообразия на лугах низкого уровня и увеличение его на лугах высокого и среднего уровня может привести к смене синтаксономического состояния фитоценозов дельты Волги.

В настоящее время многие виды своеобразной флоры дельты Волги стали редкими. Причины сокращения численности видов растений с каждым годом становится все больше. Наиболее остра проблема увеличения антропогенного воздействия на естественные местообитания, особенно реликтов и эндемиков, обладающих узкой привязанностью к определенным особенностям рельефа, почвы, увлажнения и т.д. Всего на территории дельты Волги мы отмечаем 25 видов редких растений, из них 9 входят в Красную книгу России (Пилипенко, 2001). Но пока ни один из этих видов не имеет статуса исчезающего. Необходим мониторинг состояния популяций редких видов растений, расширение сети заказников с созданием заказника в Восточной дельте с целью сохранения шароцветника волжского. Еще одна из причин исчезновения растений связана с хозяйственной деятельностью человека: распашкой земель, выпасом скота, осушением болот, строительством городов и промышленных предприятий, автомобильных и железных дорог, линий электропередач, нефте- и газопроводов, с орошением, осушением, изменением гидрологии водоемов. Все это приводит к отчуждению территорий, занятых естественной растительностью. В результате некоторые виды растений постепенно исчезают. Так, например, в условиях Астраханской области, ковыли приурочены к песчаным и супесчаным склонам бэровских бугров. В связи с постепенной распашкой земель, количество этих растений резко сократилось.

К исчезновению видов растений могут привести загрязнение атмосферы и гидросферы, деградация почвенного покрова, нарушение стабильности биологических систем.

Другая причина исчезновения растений – изменения в окружающей среде, не связанные с деятельностью человека: сильные засухи, наступление пустыни, лесные и степные пожары неантропогенного происхождения. Некоторые виды, обладающие пониженными адаптационными возможностями, гибнут,

будучи не в состоянии приспособиться к меняющимся условиям среды, не выдержав конкуренции со стороны других видов.

Таким образом, в последнее время наблюдаются изменения в почвенно – растительном покрове и видовом разнообразии флоры Каспийского региона (дельты Волги), что связано с влиянием целого ряда факторов. Необходимо комплексная программа сохранения биоразнообразия этого уникального региона.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 03-04-48246 и 03-04-63-48

Список литературы

1. Пилипенко В.Н., Сальников А.Л., Перевалов С.Н. Современная флора дельты Волги. // Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2002. 138 с.
2. Пилипенко В.Н. Редкие виды растений Астраханской области. // Изд-во АГПУ, 2001. 132 с.
3. Сидоренков Н.С., Швейкина В.И. Изменение климатического режима бассейна Волги и Каспийского моря за последние столетие // Водн. ресурсы, 1996, том 23, № 4, с. 401-406.

Возможности мониторинга адаптации системы внешнего дыхания человека к действию экологических факторов

Присный А.А.

*Белгородский государственный университет,
Белгород*

Показатели здоровья населения страны в целом, а детского контингента особенно, ухудшаются. Среди выпускников школ практически здоровые юноши и девушки составляют не более 10 %. Причины столь плачевной картины многообразны: снижающийся уровень материального благосостояния, негативная динамика экологических факторов, низкая двигательная активность, недостаточная просветительская работа в школе и дома по формированию здорового образа жизни. Одной из причин слабого здоровья детей и подростков является отсутствие должного мониторинга процесса их индивидуального развития и формирования у них активной жизненной позиции.

Хорошо известно, что в формулу здоровья растущего организма человека заложено не только отсутствие заболеваний, но и нормальное развитие всех его структурно-функциональных систем. Система дыхания наиболее сильно подвержена влиянию отрицательных факторов окружающей среды, что лежит в основе высокого процента заболеваний верхних дыхательных путей, бронхов, легких детей и приводит к снижению резервных возможностей дыхания. Выявлена прямая зависимость интенсивности возрастного развития системы дыхания от загрязнения воздушной среды табачным дымом (3). К настоящему времени разработаны способы контроля за интенсивностью развития системы дыхания, целенаправленного воздействия на отстающие звенья. Одним из таких методов является произвольное управление дыханием (ПУД), прошедший экспериментальную проверку на детях школьного возраста (3).