стве контроля. В качестве источника излучения использован терапевтический аппарат «ЛУЧ-58», работавший в непрерывном режиме. Облучение морских свинок производилось с учетом суточной и сезонной радиочувствительности. Содержание и выведение животных из эксперимента производилось в соответствии с существующими нормативными актами. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. При проведении гистоэнзимологических исследований (изучение активности ЛДГ, СДГ, НАДН2 в цитоплазме нейронов спиналь-ных ганглиев) фиксация материала и постановка реакций проводилась в соответствии с общепризнанными методиками (Z.Lojda,1977). Фотометрическое исследование произво-дилось с помощью однолучевого микроскопа «ЛЮМАМ-3». Результаты цитофотометри-ческих исследований обрабатывались по правилам параметрической статистики с использованием критерия Стьюдента.

Изменение показателей активности указанных ферментных систем в нейроплазме клеток спинальных ганглиев отмечается уже сразу после окончания воздействия. Наибольшей степени выраженности изменения показателей активности ферментных систем в цитоплазме данных нейронов, отражающие процесс разобщения окислительного фосфорилирования, что, в частности, находит свое проявление в высокой активности ЛДГ и низкой – СДГ, отмечается на 5-е сутки после окончания воздействия. К концу периода наблюдений отмечалась почти полная нормализация указанных показателей.

Влияние экологических факторов Белгородской области на патологию нейроэндокринной системы

Павлова Т.В.
Белгородский государственный университет, Белгород

Среди эндокринопатий в последние годы особенно прогрессируют патологические изменения в щитовидной железе (ЩЖ) у населения, как отдельных регионов, так и в целом по России. Общеизвестными причинами, стимулирующими данную патологию, по-прежнему остаются: ухудшение экологической ситуации, в том числе микроэлементный дисбаланс, ряд социокультурных факторов. При анализе заболеваемости Белгородской области, обращает на себя рост заболеваний на прямую или косвенно связанных с микро- и макроэлементозами: грубые нарушения нейроимунноэндокринного комплекса, мочекислые диатезы, эритроцитарного ростка (анемии), что приобретает острую социальную значимость в перинатальном и детском возрасте.

В результате анализа данных заболеваемости Белгородской области было установлено увеличение числа заболеваний ЩЖ. В связи с вышеизложенным, изучена заболеваемость по материалам областной клинической больницы, включая биопсийный материал. При этом была установлена тенденция роста с начала девяностых годов, с пиком в 1996 г. (10 лет после аварии на ЧАЭС). Однако, к 1998-99г.г. отмечено уже ее некоторое снижение. Так за 2000 год было зарегистрировано заболеваний ЩЖ с впервые в жизни установленным диагнозом 8992 человек. По области же в целом за этот год 29975 человек. Несмотря на вышеперечисленные общие этиологические факторы, характерно неравномерное распределение заболеваемости по отдельным регионам области, как и по стране в целом. Однако их можно сопоставить с измененными показателями микро- и макроэлементов и питьевой воде. В связи с этим, нами проведен хронический эксперимент (продолжительность 6 месяцев). Использованы крысы линии Wistar., получавшие имитаты питьевой воды с различным содержанием микроэлементов. Через 3 месяца и в конце эксперимента у животных определяли содержание микроэлементов Ca, Mg, Fe в сыворотке крови. Помимо этого, проведено гистологическое изучение препаратов ЩЖ, головного мозга животных.

Проведенное исследование выявило появление изменений в процентном содержании нейтрофилов, эозинофилов и ретикулоцитов при получении имитатов воды с поэлементным преобладанием Ca, Mg, Fe, а также при одновременном, комбинированном поступлении Ca, Mg, Fe. На процентное содержание моноцитов и лимфоцитов воздействие выше указанных имитатов воды не было обнаружено.

Наиболее характерным явилось увеличение процентного содержания ретикулоцитов при применении имитатов воды с повышенным содержанием Fe. Однако необходимо подчеркнуть тот факт, что при комбинированном применении имитатов воды с повышенным содержанием Ca, Mg, Fe рост количества ретикулоцитов происходит в значительно меньшей степени, чем при применении имитатов воды с повышенным содержанием Fe и не превышающим нормы содержании Ca и Mg.

При гистологическом изучении препаратов показано, что у животных из 2 и 3 группы развились морфофункциональные отклонения свойственные для эндемического гипотиреоидного зоба, у крыс 4 группы патология щитовидной железы отражает картину эндемического эутиреоидного зоба, а для подопытных животных 5 группы патологические изменения в щитовидной железе имеют картину первичного гипотиреоза. В связи с этим можно констатировать, что повышенные концентрации кальция, магния и железа в питьевой воде вызывают морфофункциональные изменения в щитовидной железе подопытных животных. Изменения, обнаруженные в головном мозге, носили признаки нарушения кровообращения и альтерации.

Роль биотических и абиотических факторов в формировании продуктивности фитоценозов дельты Волги

Пилипенко В.Н., Сальников А.Л.
Астраханский государственный университет, Астрахань

В течение 22-летнего периода (с 1978 по 2002 г.г.) проводились исследования динамики луговых фитоценозов дельты Волги в восточной части дельты. Многолетние стационарные системно-

параметрические наблюдения и учеты велись на 14 объектах, которые характеризовали в совокупности почти все основные экологические типы луговых биогеоценозов дельты Волги: остепненно-солонцовые луга, солончаковые и болотно-солончаковые, настоящие и водно-болотные.

Гидрологический режим дельты Волги резко колеблется от года к году. Следствием этого являются не только флуктуации луговых биогеоценозов, но и более глубокие многолетне-циклические их изменения. Подобные климатогенные изменения луговых биогеоценозов, накладываясь на антропогенные сукцессии, могут резко ускорять течение последних (Куркин, 1969). Благодаря этому в дельте Волги наши стационарные наблюдения и учеты, позволили исследовать не только флуктуационные изменения луговых биогеоценозов, но отчасти и сукцессионные.

Многолетне-циклические флуктуации климата преломляются в динамике экологически различных луговых биогеоценозов в разной степени и неодинаковым образом: различными оказываются и лимитирующие факторы и «механизмы» изменений фитоценозов (Куркин, 1969). Благодаря этому дельта Волги является такой экосистемой, в пределах которого за относительно короткий срок можно выявить и исследовать почти полный «спектр» типов, процессов и механизмов современной динамики луговых фитоценозов.

Для долгопойменных лугов выявлены структурные изменения следующих типов: выпадение из данной ассоциации луговых популяций; существенные изменения распределения наземной биомассы доминирующих видов в связи со сменой их роли в сообществе и разной структурно-функциональнной пластичностью; тенденция сегрегации тростника южного за счёт повышения общего увлажнения и за счёт эколого-биологических преимуществ вегетативно-подвижного растения тростника южного (Сальников, 2000). Все эти изменения носят флуктуационный характер, которые вызваны разногодичной ритмикой климатических и гидрологических показателей.

Динамика продуктивности относится к классу стабильно-флуктуационных форм к подклассу резко выраженных флуктуаций и осцилляций. Для этого типа многолетней динамики характерно резкое колебание продуктивности по годам, контрастно отражая колебания водного режима почв. Этот тип особенно характерен для долгопойменных лугов с их резко импульсивным водным режимом. Возможно, что резкие осцилляции урожайности связаны с резкими изменениями жизненного состояния фитоценоза при относительно стабильной неизменности их видового состава.

Связь фитомассы с эдафо-климатическими условиями изучалась в изменении этих показателей в пространстве и времени. Гидрологические флуктуации выступают по отношению к луговым фитоценозам в роли извне воздействующих факторов, не испытывающих на себе существенного обратного воздействия. Поэтому с системного анализа климатических флуктуаций и целесообразно начать рассмотрение динамики экологических факторов. Учитывая то, что стационарные участки по отношению к урезу воды расположены не одинаково, мы попытались определить особенности взаимообусловленности различных показателей на каждом из них, для чего был проведен корреляционный анализ.

Связь между зеленой частью фитомассы и гидрологическими факторами характеризуются низкими коэффициентами корреляции. Хотя, казалось бы, именно гидрология во многом определяет биомассу растений. Отсутствие корреляционной связи можно объяснить со следующих позиций.

Фитоценозы дельты Волги также адаптированы к резким изменениям среды. Чем более резкими являются климатические флуктуации, тем более глубокие изменения они вызывают в изучаемых фитоценозах. Однако благодаря исторически выработавшимся адаптивным механизмам саморегуляции, одногодичные климатические аномалии, даже крайне резкие, обычно недостаточны, чтобы вызвать деструкцию луговых фитоценозов. С другой стороны разнокачественность травостоя безусловно, затушевывают картину этой связи, так как каждая экологическая группа растений по-разному реагирует на имеющийся в почве запас влаги, которые в условиях дельты Волги, как правило, бывает в избытке. Одни виды растений накапливают свою максимальную биомассу раньше, другие – позже. В условиях недостатка почвенной влаги в период нарастания основной массы травостоя определяют размер максимального накопления надземной массы травостоя главным образом в тех фитоценозах, где почвенная влага в дефиците.

Коэффициенты корреляции между количественными характеристиками надземной фитомассы и отдельными химическими показателями почвенных условий оказались довольно низкими. Однако химические характеристики почвы все же имеют достаточно большое значение. Более целесообразным было бы искать параметры уравнения, выражающего зависимость продуктивности от разных факторов. Для выявления формы связи продуктивности с другими показателями был проведен регрессионный анализ. Сначала проводился пошаговый регрессионный анализ, который позволил выявить показатели, используя которые можно достоверно выразить значение продуктивности. Полученные уравнения множественной регрессии, которые описывают изменения продуктивности на каждом стационарном участке.

На основании построенных уравнений регрессий с большой долей вероятности можно утверждать, что зависимость от удаленности от уреза воды может оказывать влияние на выраженность триггерных характеристик исследуемых сообществ.

Все факторы, характеризующие биогеоценоз как систему, взаимосвязаны. Поэтому изменение величины фитомассы в пространстве обуславливается изменением всего комплекса условий окружающей среды. Рассматривая отдельные части процесса взаимодействия факторов, мы вырываем части целого и изучаем их изолированно, предполагая неизменными все остальные, чего в природе не бывает. Такое исследование связей величины фитомассы с отдельными компонентами окружающей среды на определенный момент в большинстве случаев не показала наличия тесных взаимосвязей. Кроме, того, теснота связи и ее форма изменяются в течение вегетационного периода,

что свидетельствует об изменении роли отдельных компонентов на разных стадиях формирования фитомассы. Это обстоятельство и затрудняет использование уравнений регрессии для расчетов величины фитомассы по другим количественным признакам.

Изучая влияние различных вариантов комплекса факторов на фитомассу, нетрудно обнаружить факторы, которые в любом комплексе являются основными, и такие факторы, которые играют решающую роль только в отдаленных комплексах.

Необходимо учитывать, что интегральное действие на организмы совокупности экологических факторов, как правило, не аддитивно, а осложнено явлениями монодоминантности, синергизма, антогонизма и провакационности.

Динамика луговых фитоценозов биогеоценозов буквально «сплетена» из многозвенных экологических опосредований, разнообразие функциональной сущности которой может быть сведено к четырем основным типам: перенос воздействий, перехват воздействий, усиление воздействий, трансформация воздействий. Если первые три типа опосредований в равной мере осуществляются через посредство как живых, так и не живых элементов биогеоценоза, то преобладание воздействий в основном является функцией организмов.

Прямого воздействия отдельных факторов среды на продуктивность не обнаруживается вследствие того, что все исследованные факторы связаны в систему опосредований и обладают известной иерархичностью действия. В основе формирования продуктивности фитоценозов лежат синергетические эффекты внешних факторов и геоморфологическая характеристика ядер экосистем. Факторы внешней среды определяют пространственное расположение растительных сообществ (Пилипенко и др., 1988).

Изучение динамики продуктивности любого фитоценоза необходимо начинать с изучения динамики продуктивности отдельных видов растений, в особенности доминантов и эдификаторов. Хотя фитоценоз состоит из видов, которые экологически адаптированы между собой и к окружающему экотопу, все же отдельные виды по-разному реагируют на флуктуации внешних факторов и каждая популяция вносит свой определенный вклад в общую продуктивность. Например, в годы общего снижения биомассы фитоценоза типичные луговые популяции при максимальной своей продуктивности на фоне доминантов, таких как Phragmites ausralis, Typha angustifolia не определяют общую тенденцию продуктивности.

Многолетняя динамика урожайности фитоценозов является интегральной функцией динамики биогеоценозов в целом. Она определяется и динамикой внешних по отношению к биогеоценозам климатических факторов и динамикой соотношения и взаимодействия почвенно-экотопических режимов с составом ценозов и жизненным состоянием последних. Если первичным источником колебания по годам урожайности природных внепойменных луговых ценозов являются в большинстве случаев изменения от года к году режима климатических факторов, то для пойменных сообществ таковым является гидрологический режим. На первый взгляд кажется заманчивым динамику урожайности прямо связывать с особенностями динамики прямодействующих почвенно-экологических режимов. Однако ближайшее рассмотрение показывает, что многолетняя динамика урожайности, как правило, является динамической функцией не самих почвенно-экологических режимов, а их соотношения и взаимодействия с составом фитоценозов.

В экологическом режиме, близком к оптимальному для доминирующих в луговом ценозе видов, урожайность травостоя определяется в основном потенциальными морфофизиологическими возможностями этих видов в отношении эффективности использования ими материально-энергетических ресурсов среды (Работнов, 1965). Так как каждый вид стремится к максимальной воспроизводительной способности, у него выработался ряд адаптаций к постоянно меняющимся условиям среды. Например, для Phragmites ausralis гидрологический режим Волги не определяющий, так как в годы минимального водного насыщения экотопа корневища тростника южного уходят глубоко в почву, и питание происходит за счет грунтовых вод, а также формирование новых корневищ будет происходить при оптимальном режиме. Половодье и годовой сток Волги воздействует на продуктивность через уровень грунтовых вод, который находится в тесной корреляционной связи с гидрологическим режимом Волги. Поэтому для пойменных луговых фитоценозов определяющими продуктивность являются внутрипопуляционные факторы, которые приводят к периодическим колебаниям продуктивности, а внешние факторы накладывают свой отпечаток своими флуктуационными колебаниями. Напротив, при экологическом режиме, далеком от оптимального для доминирующих в фитоценозе видов, продуктивность травостоя лимитируется уже не только и даже не столько потенциальными возможностями доминантов-эдификаторов, сколько степенью соответствия между их требованиями и существующими условиями среды: при полном соответствии – урожайность приближается к максимальной для данного состава фитоценоза; при полном несоответствии – приближается к нулю вследствие гибели растений или перехода их в состояние многолетнего покоя. Находясь в зоне пессимума фитоценоз, полностью зависим от факторов внешней среды (гидрология, почвенные факторы и др.), которые и определят биомассу фитоценоза следующего года. Деструктивные изменения состава фитоценозов сопровождаются резкими падениями их урожайности. Необходимо отметить, что в дельте Волги изменения состава ценозов в основном носят компенсационный характер.

Таким образом, анализ многолетней динамики фитоценозов дельты Волги выявил сложную иерархическую соподчиненность различных факторов, воздействующих на динамику популяций и их главный интегральный показатель – продуктивность. Факторы внешней среды не являются доминирующими в определение биомассы, хотя они определяют пространственное расположение фитоценозов. И вопрос о влиянии внешних факторов может быть решён только после изучения популяционных факторов, приводящие к периодическим колебаниям численности популяций и

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-ценотические 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. Луговедение. – Л., ЛГУ, 1941.

Почвенно-растительный мониторинг дельты Волги

Пилипенко В.Н., Перевалов С.Н.,
Сальников А.Л., Шеин 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 биоразнообразия 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, обусловливавшими 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 сохранится 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 половодий. Наблюдения показали, что в условиях полупустыни половодье является основным фактором, определяющим увлажнение почвы лугов. Во время половодий, 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 половодья 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/см^2)