

ной линии внутри ферментера (on-line). В настоящее время мониторинг on-line ограничивается в основном измерениями температуры, pH, а также содержания углекислого газа и кислорода. Вместе с тем, имеются сенсоры для определения целого ряда реагентов и продуктов, в частности, сахаров, дрожжей, солода, спиртов, фенольных соединений, ряда побочных продуктов. Цель такого мониторинга – повышение качества продукта, увеличение его выхода, изучение влияния качества сырья, оптимизация расхода энергии и повышение уровня автоматизации производства. Много применений для сенсоров имеется в пищевой и пивной промышленности.

«Умными» в скором будущем будут не только таблетки, но и одежда. С использованием этих технологий в 2009 г. уже были проведены испытания в Главном кардиологическом госпитале Сотирия (Греция). В текстиль помещали специальный набор сенсоров, наличие которых в одежде не ощущается. Единственное устройство, которое пациент должен иметь при себе, – небольшой аппарат размером с мобильный телефон. Это передатчик, который собирает медицинские показатели и передает их лечащему врачу. В будущем такая «умная одежда» будет способствовать дистанционному слежению за состоянием здоровья больных.

Планируется создание следующего поколения химических сенсоров, которые будут объединены в интегрированные микроаналитические системы (pTAS). Применение таких систем будет возможно практически во всех сферах нашей жизни. Например, в будущем возможно создание прибора, который будет иметь каждый человек в целях самодиагностики. Такое устройство будет размером с кредитную карточку со встроенными в него различными химическими и биосенсорами, что позволит человеку в любое время получить информацию о состоянии своего здоровья. Таким образом, когда человек чувствует какое-то недомогание, то ему для того, чтобы определить причину такого состояния, надо будет просто лизнуть чувствительную поверхность своего диагностического устройства. Это устройство затем осуществит анализ данной пробы и выдаст результат на жидкокристаллическом дисплее в виде сообщения: «У Вас найден вирус гриппа, примите аспирин и отдохните».

В живых организмах многие технические задачи решаются с помощью молекулярных двигателей и других внутриклеточных функциональных машин. Изучение таких биологических объектов позволит в дальнейшем объединить их с неорганическими устройствами и создать новые, гибридные наномеханические системы. Наномашины с молекулярными (химическими) двигателями, оснащенные интегрированными насосами, клапанами и датчиками, смогут самостоятельно реагировать на изменения в организме или окружающей среде. Представьте себе сверхминиатюрные машины с автономным питанием, которые будут, например, контролировать и регистрировать распределение и концентрацию в почве нефтепродуктов и других веществ, загрязняющих окружающую среду. В организме человека имплантированные нанороботы смогут не только следить за состоянием здоровья, но и выделять требуемые организму вещества и гормоны.

Заключение. Разработка химических сенсоров необходима для упрощения процедуры проведения анализа вещества. В настоящее время классические аналитические методы замещаются на сенсорные измерения. На основе химических сенсоров разработаны анализаторы, которые представляют собой приборы для определения какого-либо вещества в заданном диапазоне его концентраций.

Список литературы

1. Worth, A.P. Report of the Workshop on the validation of QSARs and other computational prediction models / A.P. Worth, M.T.D. Cronin // ATLA. – 2004. – Vol. 32. – P. 703–706.
2. Эггинс, Б. Химические и биологические сенсоры / Б. Эггинс. – М.: Техносфера, 2005. – 336 с.
3. Alwan M., Sifferlin E.B., Turner B. et al. Impact of passive health status monitoring to care providers and payers in assisted living // Telemed J E Health, 2007 Jun; 13 (3): 279-85.

ОРНИТОФАУНА ВИТЕБСКА: СОСТОЯНИЕ И БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

*Г.А. Захарова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Исследования фауны птиц населённых пунктов, проводимые как в Республике Беларусь, так и за рубежом, отражают результаты изучения структуры и динамики орнитофауны в различных аспектах: сезонном, антропогенном, географическом и биотопическом.

Цель данного исследования заключается в определении состояния и биоэкологических аспектов орнитоценозов г. Витебска и окрестностей.

Актуальность исследования определяется возможностью использования его результатов для прогнозирования состояния и формирования орнитофауны Витебска, а также целесообразностью применения методов привлечения птиц на места гнездования в определенные типы городских ландшафтов. Полученные результаты могут быть использованы в учебном процессе школ города, биологического факультета ВГУ, а также для экологического просвещения и образования различных слоёв населения города.

Материал и методы. Материалом для работы послужили результаты самостоятельных полевых исследований, проведенных в различных ландшафтах г. Витебска по общепринятым методикам: учеты на маршрутах; картографирование поселений птиц. Также проведён анализ данных орнитологических исследований, выполненных за последние 20 лет на территории Витебска.

Результаты и их обсуждение. Являясь довольно крупным городом, Витебск характеризуется большим разнообразием ландшафтов, являющихся гнездовыми биотопами птиц. Зелёные насаждения Витебска включают парки, скверы и сады (в том числе Ботанический сад), а также озеленение улиц и площадей. В насаждениях преобладают деревья и кустарники местной флоры и интродуцированные: тополь, липа, дуб, ясень, рябина, береза, лиственница, ель и др. Растительность длительно существующих городских мест захоронений представлена зрелой древесно-кустарниковой растительностью, а действующих сравнительно недолго – разнотравьем. Насаждения старых жилых кварталов представлены средними и высокими деревьями, в том числе плодовыми, декоративными кустарниками, травами. Среди сравнительно бедных растительностью кварталов новостроек ещё типичны открытые луговые участки и пустыри.

Водоёмы Витебска представляют 3 реки (Западная Двина, Лучеса, Витьба), многочисленные ручьи (14 хорошо выраженных) и пруды (4 крупных). Растительность побережий этих водоёмов довольно разнообразна и влияет на видовое разнообразие гнездящихся птиц.

Таксономический анализ орнитофауны Витебска показал, что в городе и окрестностях обитают птицы 133 видов, представленных 16 отрядами и 42 семействами (таблица):

Таблица – Таксономический состав орнитофауны Витебска и окрестностей

Отряд	Семейство
Поганкообразные	Поганковые
Аистообразные	Цаплевые, Аистовые
Гусеобразные	Утиные
Ястребообразные	Ястребиные, Скопиные
Соколообразные	Соколиные
Курообразные	Фазановые
Журавлеобразные	Журавлиные, Пастушковые
Ржанкообразные	Ржанковые, Бекасовые, Чайковые, Крачковые
Голубеобразные	Голубиные
Кукушкообразные	Кукушковые
Совообразные	Совиные
Козодоеобразные	Козодоевые
Стрижеобразные	Стрижиные
Ракшеобразные	Зимородковые, Удодовые
Дятлообразные	Дятловые
Воробьинообразные	Жаворонковые, Ласточковые, Трясогузковые, Свиристелевые, Крапивниковые, Дроздовые, Славковые, Мухоловковые, Синицивые, Длиннохвостые синицы, Поползневые, Пищуховые, Ремезовые, Иволговые, Сорокопутовые, Врановые, Скворцовые, Воробьиные, Вьюрковые, Овсянковые

Гнездящимися являются 117 видов, из них 87 видов – регулярно, а 16 видов птиц встречаются на пролёте.

В основе зоогеографической структуры орнитоценозов Витебска и окрестностей находятся европейские (77), транспалеарктические или широкораспространенные (52) и таёжные (4) виды.

Сезонный анализ орнитофауны показал, что 102 вида являются перелётными, 16 – оседлыми, 11 – оседло-кочующими, 3 – оседло-зимующими и 1 – зимующим.

Многообразие экологических условий Витебска и ближайших окрестностей определяет своеобразную экологическую структуру их орнитоценозов. Можно выделить 8 экологических групп птиц: кустарниково-болотные (15 видов), эврибионтные (2 вида), водно-болотные (22 вида), луго-полевые (12 видов), опушечные (3 вида), лесные (51 вид), кустарниковые (4 вида), синантропы (6 видов). Приуроченность к 2 типам гнездовых биотопов проявляется у птиц 11 видов, а к 3-м – у 1 вида.

Специфической особенностью орнитоценозов Витебска является относительно большое представительство птиц, экологически связанных с водоёмами и их побережьями. Довольно широко представлены также лесные, кустарниковые, луго-полевые и синантропные птицы. Число эврибионтных видов относительно невелико.

Пространственно-биотопическое распределение гнездящихся птиц носит неравномерный характер и определяется преимущественно фаунистостью, антропогенным давлением, наличием кормовой базы. Максимальное видовое разнообразие птиц зарегистрировано в городских лесонасаждениях (парки, скверы, кладбища), - 67 видов. На городских водоёмах обитает 49 видов птиц. В жилых кварталах сельского типа зарегистрировано 25 видов птиц. Видовое разнообразие многоэтажных застроек беднее и представлено 16 видами. На незастроенных городских участках и пустырях, а также на лугах и полях ближайших окрестностей обитает 34 вида птиц. Экологически пластичными, то есть способными гнездиться в 2-3 биотопах, являются 12 видов.

Расчет индекса устойчивости орнитофауны произведён по формуле: $I_{st} = (a-b+c)/a$, где a – общее число гнездящихся видов; b – число видов, имеющих тенденцию к снижению численности, c – число видов, численность которых имеет тенденцию к повышению, оказался равным 1,01. Это свидетельствует о том, что орнитофауна г. Витебска в настоящее время не испытывает существенного отрицательного давления, её состояние относительно стабильное. Но при этом популяции отдельных видов птиц требуют постоянного внимания и действенных мер охраны.

Фоновыми видами городских биотопов можно считать: *в парках и лесопарках* – обыкновенная кукушка, ушастая сова, серая неясыть, пестрый дятел, обыкновенная иволга, сойка, сорока, серая ворона, ворон, славка-завирушка, пеночка-весничка, пеночка-теньковка, желтоголовый королек, обыкновенная горихвостка, зарянка, обыкновенный соловей, рябинник, черноголовая гаичка, большая синица, обыкновенный поползень, обыкновенная пищуха, зяблик; *в застройках малой этажности* – домовый сыч, удод, обыкновенный скворец, полевой воробей, белый аист, деревенская ласточка, домовый воробей; *в многоэтажных застройках* – чёрный стриж, белая трясогузка, галка, грач, сизый голубь, городская ласточка; *на открытых пространствах (пустырях)* – коростель, болотная камышовка, серая славка, обыкновенная овсянка, чибис, обыкновенная каменка; *на водоёмах и прилегающих к ним территориях* – кряква, озёрная чайка, речная крачка, большая поганка, лебедь-шипун, хохлатая чернеть, лысуха.

Заключение. В ходе работы детально изучены особенности различных природных ландшафтов города как потенциальных гнездовых биотопов, систематизированы и дополнены результаты многолетних исследований орнитофауны птиц на территории Витебска и ближайших окрестностей. Определены фоновые виды птиц для основных гнездовых биотопов Витебска. Проведена оценка устойчивости орнитофауны Витебска.

ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТКАНЕЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

*Е.И. Кацнельсон
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Гистохимические методы исследования используются для определения химических веществ в гистологических срезах. Для проведения гистохимических исследований необходима строгая прижизненная локализация изучаемого химического соединения, что возможно лишь при сохранении структуры тканей и клеток как в живом организме. С помощью разнообразных гистохимических методов можно судить не только об особенностях химических реакций различных тканевых структур, но и определять характер и темп обмена в тканях и клетках [1].