

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].

Одними из перспективных объектов для гистохимических исследований являются водные и наземные моллюски. Среди моллюсков наиболее удобными объектами для экологических, биохимических и гистохимических исследований, являются большой прудовик (*Lymnaea stagnalis*) и катушка роговая (*Planorbarius corneus*).

Цель работы – изучение гистохимических методов исследований тканей лабораторных животных.

**Материал и методы.** В эксперименте задействованы моллюски – *Planorbarius corneus* и *Lymnaea stagnalis*, собранные в октябре в водоеме близ деревни Ляды, Дубровенского района, Витебской области. Дыхательный пигмент гемолимфы у *Lymnaea stagnalis* – гемоцианин. По химической природе – медьсодержащий белок. У *Planorbarius corneus* – гемоглобин, состоящий из белка (глобина) и железопорфирина – гема.

Эксперимент проводили в трех сериях. В первой серии были задействованы *Planorbarius corneus*. Моллюсков случайным образом распределяли на 4 группы. Улитки первых трёх групп подвергались воздействию сульфата меди: 1 группа –  $\text{CuSO}_4$  0,01 мг/л, 2 группа –  $\text{CuSO}_4$  0,1 мг/л, 3 группа –  $\text{CuSO}_4$  1 мг/л. Животные контрольной группы находились в ёмкости с проточной водой. Во второй серии использовались *L. stagnalis*. Улиток распределяли аналогично группам *Planorbarius corneus*. В третьей серии использованы *Planorbarius corneus*. Моллюсков распределяли на 4 группы. Улитки первых трёх групп подвергались воздействию сульфата железа: 1 группа –  $\text{FeSO}_4$  0,3 мг/л, 2 группа – 3 мг/л, 3 группа – 5 мг/л. Животные контрольной группы находились в ёмкости с проточной водой.

*Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* в ходе проведения эксперимента размещались в сосудах с одинаковым объёмом. Плотность посадки моллюсков 3 экз/л. Температура воды – 20-22°C. Контрольные группы моллюсков содержали в отстоявшейся в течение суток водопроводной воде. Осуществлялась замена 1/3 её объёма. Раствор каждого металла готовили путем растворения навески соли в водопроводной воде. Экспозиция длилась двое суток. Через каждые сутки использованные растворы заменяли свежеприготовленными. Освещение менялось с естественным ходом дня и ночи. Моллюски питались листьями одуванчика – кормом, который традиционно применяется исследователями при содержании этих животных в лаборатории. По окончании экспозиции каждую особь извлекали из инкубационной среды и осуществляли взятие материала – гемолимфы и гепатопанкреаса.

Таблица 1 – Гистохимические методы исследования тканей лабораторных животных

Гистохимический метод	Краситель	Показатель
1.Метод Берта [2]	Ионы тяжелых металлов	Обнаружение в срезах холинацетилтрансферазы.
3.Метод окрашивания срезов по Лизону [2]	Судан чёрный	Определение в срезах липидов.
4.Метод окрашивания срезов галлоцианином [1]	Галлоцианин	Обнаружение в срезах нуклеиновых кислот
5.Метод Шифф-йодной кислоты [1]	Реактив Шиффа	Выявление в срезах нейтральных полисахаридов.
6.Метод окрашивания срезов альциановым синим [1]	Альциановый синий	Обнаружение в срезах кислых мукополисахаридов.
7. Метод определения свинца в срезах тканей [3]	Срезы фиксируют в подкисленном уксусной кислотой растворе хромата	Обнаружение в срезах свинца.
8. Метод Ломбардо [3]	Сероводородная вода	Обнаружение в срезах ртути.

**Результаты и их обсуждение.** Из таблицы 1 следует, что наиболее часто определяемыми гистохимическими методами исследования показателями в тканях лабораторных животных являются: для определения ферментов – метод Берта для выявления холинацетилтрансферазы. Для определения основных компонентов клеток: метод окрашивания срезов по Лизону; окрашивание срезов галлоцианином; метод Шифф-йодной кислоты; окрашивание альциановым синим; методика Сакагучи в модификации Серра. Для определения свинца в тканях – фиксация срезов в подкисленном растворе хромата; методика Ламбардо для определения ртути [2,3].

**Закключение.** Благодаря использованию гистохимических методов исследования обеспечиваются существенные преимущества в изучении морфофункциональной тканей, так как выявленное химическое вещество можно связать с определенной тканевой или клеточной струк-

турой. С помощью методов современной гистохимии можно судить об особенностях функционирования различных тканевых и клеточных структур, определять характер и темп обменных процессов в клетках и тканях. Оценка результатов гистохимических реакций, основанная на избирательном окрашивании структур или выпадении окрашенного продукта реакции, может быть не только качественной, но и количественной при использовании цитоспектрофотометрии.

#### Список литературы

1. Анисимов, А.П. Эволюционные изменения развития соматической полиплоидии в слонных железах брюхоногих моллюсков. V. Подклассы OPISTHOBRANCHIA и PULMONATA / А.П. Анисимов, Н.Е. Зюмченко // Цитология. – 2012. – Т. 54, № 2. – С. 165–175.
2. Автореф. диссер. канд. биол. наук: / Кошоба Е.П. Гистофизиология центральной нервной системы некоторых видов двустворчатых моллюсков с различным образом жизни 03.00.11 – Владивостокский государственный медицинский университет. – Владивосток, 1991. – 22 с.
3. Минакова В.В. Исследование аккумуляции свинца, ртути и активности супероксиддисмутазы в тканях пресноводных двустворчатых моллюсков семейства UNIONIDAE / В.В. Минакова, И.В. Карнаухова, А.В. Пряжин, Г.Н. Соловых, М.М. Павлова // ВЕСТНИК ОГУ. – 2011. – № 16(135). – С. 177–179.

## СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ГРИБАХ И ЯГОДАХ ВИТЕБСКОГО РАЙОНА

*В.А. Клюев*

*Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Все живые существа, населяющие нашу планету, постоянно подвергаются воздействию радиации от естественных и искусственных источников ионизирующих излучений. Таким образом, развитие жизни на Земле происходило и происходит в присутствии радиационного фона.

Естественный радиационный фон является основным компонентом радиационного фона. Источниками естественного радиационного фона являются ионизирующие излучения, которые действуют на человека на поверхности Земли от внешних естественных источников неземного происхождения (космических излучений), внешних естественных источников земного происхождения (присутствующих в земной коре, воде, воздухе), а также от внутренних источников (т.е. радионуклидов естественного происхождения, которые содержатся в организме человека). От естественных источников радиации человек получает 78% облучения.

В результате деятельности человека во внешней среде появились искусственные радионуклиды и источники излучения. Основными компонентами, составляющими искусственный радиационный фон являются:

- глобальные выпадения искусственных радионуклидов, связанные с испытанием ядерного оружия. США и СССР провели более 400 испытаний ядерных бомб. Это привело к глобальному повышению облучения населения Земли;
- загрязнения локального, регионального и глобального характера, обусловленные неаварийными и аварийными выбросами на атомных электростанциях. Известно более 150 инцидентов и аварий на предприятиях атомной энергетики различной сложности, произошедших в 14 странах мира. Как известно, две крупные аварии произошли в СССР: одна – на заводе по обогащению урана на Урале (1957), вторая – на Чернобыльской АЭС (1986);
- использование открытых источников ионизирующих излучений в промышленном производстве, сельском хозяйстве, научных целях, медицине и т.д. В 2012 году на территории Беларуси зарегистрировано 35 радиационно опасных объектов. Например, Молодечно – центр стандартизации и метрологии, Несвиж – завод медицинских препаратов [1].

Радиоактивные вещества, прежде чем попасть в организм человека, проходят по сложным маршрутам в окружающей среде. Большинство радионуклидов поступает в нижние слои атмосферы (тропосферу), находясь там, в аэрозольном и газообразном состоянии. Очищение атмосферы протекает длительно, но достаточно интенсивно. Радионуклиды, поступившие в атмосферу, под влиянием гравитационных сил (сил всемирного тяготения), а также под воздействием ряда метеорологических факторов (дождя, снега, тумана) оседают на поверхность Земли.

Оседая на земную поверхность – почвенно-растительный покров, радиоактивные изотопы (как естественные, так и искусственные) включаются в биологический круговорот в системе почва–растения–животные–человек.