

По сравнению с летним периодом сбора у *Planorbarius corneus* повышена активность глутатионредуктазы в гемолимфе в весенний период в 1,7 раза в Дубровенском районе, в 1,6 раза в Ушачском районе, в 1,3 раза в Шумилинском районе. По сравнению с летним периодом сбора у моллюсков повышена активность фермента в гемолимфе в осенний период в 1,4 раза в Дубровенском районе, в 1,3 раза в Ушачском районе и в 1,2 раза в Шумилинском районе.

Если сравнивать активность глутатионредуктазы в гепатопанкреасе, то показатели также значительно различаются в зависимости от периода сбора организмов, однако между районами значительных различий не наблюдается. Самая большая активность зафиксирована у моллюсков из Дубровенского района.

**Заключение.** Установлены различия в активности глутатионредуктазы в гемолимфе и гепатопанкреасе у *Planorbarius corneus* в зависимости от местообитания и сезона года.

Таким образом, антропогенные изменения показателей антиоксидантной системы могут служить мониторинговыми параметрами экологического благополучия водных сред обитания легочных пресноводных моллюсков.

1. Дромашко, С.Е. Биотестирование – составной элемент оценки состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие / С.Е. Дромашко, С.Н. Шевцова. – Минск: ИПНК, 2012 – 82 с.
2. Балаева-Тихомирова, О.М. Особенности обмена веществ *Planorbarius corneus* в зависимости от сезона года и местообитания / О.М. Балаева-Тихомирова, Е.И. Кацнельсон // Весн. Вит. гос. ун-та. – 2018. – № 1 (98). – С. 66-74.
3. Димитриев, А.Д. Биохимия: Учебное пособие / А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева. – М.: Дашков и К. – 2013. – 168 с.
4. Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с.

## **НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОХРАНЕ, В ГРАНИЦАХ Г. ВИТЕБСКА**

**Соколовский Е.В.,**

*магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Торбенко А.Б.*

Проблема нецелевого использования природных территорий, подлежащих специальной охране (ПТПСО), является одной из важнейших для природных территорий городской среды. К таковым, помимо вышеуказанной, относятся химическое и физическое загрязнение данных территорий, распространение инвазивных видов растений, развитие неблагоприятных геоморфологических процессов и т.д. Нецелевое использование, в зависимости от его типа и степени, является причиной развития ряда неблагоприятных процессов, ведущих к таким последствиям, как уменьшение видового богатства и разнообразия, деградация почв, уменьшение стабильности экосистемы, нарушение функции самоочищения и самоподдержания экосистем, угнетение экологической функции данных территорий и др. Это, в свою очередь, ведет к негативным, с точки зрения человека, последствиям, к которым относятся как и ухудшение экологической обстановки в целом, так и неспособность данных территорий выполнять рекреационную, спортивно-оздоровительную и эстетическую функции.

Цель исследования – оценка функционального назначения и характеристика природных территорий, подлежащих специальной охране на основе ГИС-технологий.

**Материал и методы.** Процесс выделения ПТПСО проводился с использованием искусственной нейронной сети (ИНС), которая в процессе работы руководствовалась более чем 200 параметрами и рядом источников картографической информации, распространяемой свободно в сети интернет. К таковым относятся карты г. Витебска от сервисов OpenStreetMap, OpenToroMap, Yandex карты, Google Maps, а также отдельные фрагменты карт Nokia.

Для участков, помеченными ИНС как требующие рассмотрения человеком, проводились контрольные выезды на соответствующие территории города с целью уточнения полученной карты-схемы ПТПСО, которая представлена на рис. 1.

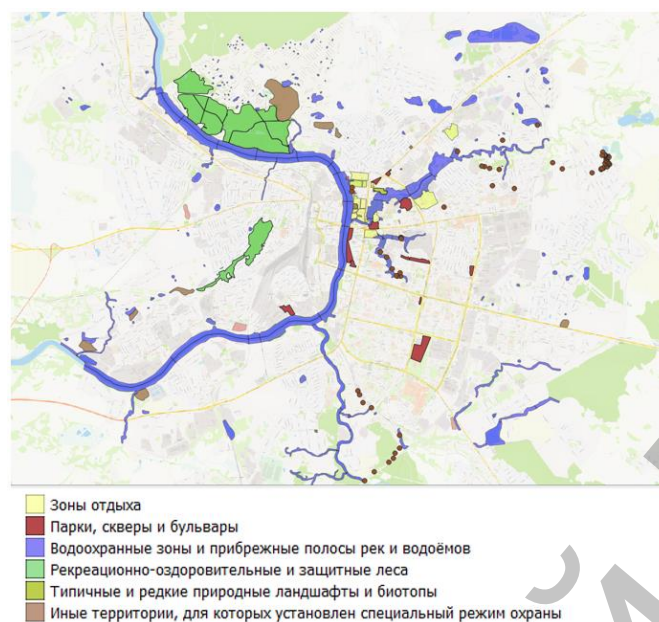


Рисунок 1. Карта-схема природных территорий, подлежащих специальной охране, в границах г. Витебска. (ver. 1.14.0\_270819)

Для проведения эколого-функционального зонирования был выбран метод геоинформационных систем, который позволяет наиболее полно обработать входную информацию из разных источников, а также составить интерактивную карту, отражающую границы ПТПСО и других эколого-функциональных зон города, а также в автоматическом режиме выявить взаимные наложения данных территорий.

**Результаты и их обсуждение.** Как видно из карты-схемы ПТПСО, основной массив природных территорий в г. Витебске составляют водоохранные зоны и прибрежные полосы рек и водоемов, а также рекреационно-оздоровительные и защитные леса.

Термин «нецелевое использование» частично применим к центральной части города, характеризующейся как зона большой плотности инфраструктуры различного назначения. В случае с территориями зон отдыха, наблюдается множественное взаимоналожение с транспортной сетью, с жилыми и социально-административными, торговыми объектами. Стоит отметить, что большинство зон отдыха, расположенных в черте города, являются высокоизменными природными объектами, а в случае с центром города – полностью антропогенными. Связано это с особенностями восприятия зон рекреации населением и высокой плотностью инфраструктуры. По этой причине данные территории сложно оценивать как используемые вне целевого назначения.

Основную часть земель, не используемых по целевому назначению, составляют участки водоохранных территорий и прибрежных полос водоёмов и водотоков, имеющие взаимные перекрытия с зонами усадебной застройки, преимущественно по правому берегу р. Витьба, а также на северо-западе города, где расположено множество мелких водоёмов. Прибрежная полоса р. Лучёса характеризуется малой степенью нецелевого использования в связи с довольно сложным её рельефом.

Высокая степень нецелевого использования характерна для прибрежных полос ручьев Дунай и Гапеев. Вплотную к склонам их долин располагается ряд промышленных объектов, а непосредственно через долины проложен ряд инфраструктурных коммуникаций.

Долина р. Западная Двина характеризуется средней степенью нецелевого использования, возникшего в процессе эрозии берегов. Однако значительную роль в состоянии данной территории играет её центральное относительно города расположение. Особое место занимает участок, расположенный между ул. Заковой и Московским проспектом, который является уникальным на территории города объектом с точки зрения комбинации различных социально-значимых территорий. Не смотря на множественное присутствие антропогенных объектов на данном участке, к нему не применим термин «нецелевое использование».

Степень развития нецелевого использования рекреационно-оздоровительных и защитных лесов на северо-западе города остается на низком уровне и носит скорее спорадический и

спонтанный характер. Преимущественно зона конфликта с территориями усадебной застройки находится по периметру лесного массива и имеет малые масштабы.

Лесной массив на западе города также имеет ряд участков нецелевого использования, однако данные участки также локализованы по периметру территории. Исключением является расположение мачты теле- и радиосвязи, зона вокруг которой является территорией с ограниченным доступом.

**Заключение.** Природные территории, подлежащие специальной охране, составляют 10,04% от площади всего города, при этом являются его экологическим каркасом и способствуют выведению основных загрязняющих веществ из урбоэкосистемы. Нецелевое использование имеет место в границах города, однако, преимущественно имеет малые масштабы. Степень такого использования составляет от 1% до 12% по площади каждого участка ПТПСО.

## ОСОБЕННОСТИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В РАЗНЫХ ТИПА ЛЕСА

*Хох А.Н.,*

*заведующий лабораторией исследования материалов, веществ и изделий  
НПЦ Государственного комитета судебных экспертиз, г. Минск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Звягинцев В.Б., канд. биол. наук, доцент*

Хвоя у сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) является одним из наиболее чувствительных к факторам окружающей среды органов [1]. Знание закономерностей возникновения тех или иных вариаций ее анатомической структуры в результате внешних воздействий, их дифференциация, переход от качественного описания к количественному выражению – все это позволит сузить групповую принадлежность и осуществить отождествление растений.

Целью данной работы являлось проведение сравнительного анализа биометрических показателей хвои сосны в зависимости от типа леса.

**Материал и методы.** В конце вегетационного сезона (октябрь 2018 г.) в насаждениях мшистого, кисличного, багульникового и сфагнового типов леса на 8 пробных площадях, расположенных на территории Брестского лесхоза, отбиралось по 20 модельных деревьев, с которых с ветвей 1-го порядка в средней части кроны по всей окружности производился отбор образцов хвои 1-го и 2-го года жизни [2]. Возраст деревьев составил от 10 до 15 лет.

В лабораторных условиях производилось измерение длины каждой хвоинки с точностью до 0,01 см, ширины и толщины – на поперечных срезах в поле зрения микроскопа Leica S4E при увеличении  $10^{\times}$  в средней части хвои, подсчет количества смоляных каналов, а также подсчет и измерение длины устьиц при увеличении  $40^{\times}$ .

Площадь каждой хвоинки определялась по следующей формуле [3]:

$$S = \frac{\pi}{2} L (1,137a + b) \quad [1]$$

где  $L$  – длина хвои;  $a$  – ширина хвои;  $b$  – толщина хвои.

Для расчета количества устьиц в  $1 \text{ мм}^2$  рассчитывалась длина дуги:

$$l = \sqrt{a^2 + \frac{16b^2}{3}} \quad [2]$$

где  $a$  – ширина хвои;  $b$  – толщина хвои.

Непосредственное вычисление количества устьиц в  $1 \text{ мм}^2$  производилось по формуле:

$$N = \frac{N_1}{0,4l} \quad [3]$$

где  $N_1$  – количество устьиц, подсчитанное под микроскопом.

**Результаты и их обсуждение.** На основании проведенных экспериментальных исследований было установлено, что по размерным показателям хвои (длина, ширина, толщина, площадь) сосняки располагаются в следующем порядке: мшистый, кисличный, багульниковый, сфагновый,