

Важнейшей характеристикой применения беспилотной авиации в этом комплексе является экологичность ее применения по сравнению с традиционными методами осуществления мониторинга и сельскохозяйственных работ. БПЛА применяются на стадии мониторинга состояния территории, для точного внесения особо опасных химикатов в ультрамалых объемах, а также точечного внесения удобрений и химикатов для коррекции ситуации на отдельных участках полей. Это позволяет:

- снизить расход удобрений и средств химической защиты растений до минимально необходимых объемов, что в свою очередь снижает загрязнение почв и агроэкосистем в целом;
- отказаться от применения тяжелой сельхозтехники, это позволяет снизить риск развития эрозии и иных опасных геоморфологических процессов на сельскохозяйственных угодьях, а также работа дронов на аккумуляторных батареях сводит к минимуму выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, что происходит при работе двигателей внутреннего сгорания.

Применение БПЛА для мониторинга позволяет не только вовремя выявлять опасные изменения в экосистемах (заболевания растений, размножение вредителей и сорняков) вне зависимости от состояния почв и площади посевов, но и открывает возможность применения, таких новых методов оценки состояния растительности и почв как мультиспектральная съемка и автоматизированный расчет вегетационных индексов.

Практические плюсы использования/внедрения предлагаемой системы:

- экономия дорогостоящих средств защиты растений (нет перекрытия зон внесения, четкий контроль расхода при распылении, избирательность мест обработки);
- экономия ГСМ (замена тракторов дронами);
- экономия времени на обработку посевов (быстрота разворачивания, мобильность);
- предельно точное определение сроков проведения агротехнических мероприятий. Особенно актуально при большом количестве мелких или, наоборот, очень больших по площади полей;
- возможность проведения работ при переувлажненности почв, когда техника не может выйти на поля; ведение работ без механического повреждения растений и технологической колеи на высокорослых посевах (кукуруза, рапс и др.);
- снижение экологических рисков (загрязнение среды, влияние на здоровье, провокация эрозии в результате действий тяжелой техники и т.д.).

**Заключение.** Проектируемая система, в сравнении с имеющимися аналогами представляет полный цикл от информационного обеспечения до реализации агротехнических решений. За счет высокой производительности, точности и мобильности позволит значительно снизить себестоимость работ. Кроме того, оптимизация карты агротехнических работ положительно скажется на экологических аспектах сельскохозяйственного производства.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ *PTEROSTICHUS OBLONGOPUNCTATUS* В ЧЕРНИЧНОМ И ЗЕЛЕНОМОШНОМ СОСНОВЫХ ЛЕСАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Ковалева А.С.,

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

Научный руководитель – Сушко Г.Г., доктор биол. наук, профессор

Сосновые леса занимают значительные площади на территории Белорусского Поозерья. Они являются важнейшими биологическими и технологическими ресурсами, также сосновые леса формируют специфические экологические условия характерные для лесов южно-таежного типа. Видовой состав и разнообразие жужелиц сосновых лесов в настоящее время изучено достаточно хорошо [1].

В настоящее время актуально изучать морфологические адаптации жужелиц, которые демонстрируют реакцию этих организмов на изменение экологических условий. Одним из удобных модельных объектов для таких исследований являются жужелицы *Pterostichus oblongopunctatus*. Данный вид доминирует в большинстве типов сосновых лесов, и его экология изучена достаточно полно [1, 2].

В связи с этим целью данной работы является изучить различия морфологических показателей *Pt. oblongopunctatus* в двух типах сосновых лесах Витебской области.

**Материал и методы.** Жужелицы собирались при помощи почвенных ловушек Барбера. Ловушки были расположены в Витебском районе окрестностях деревни Придвинье (55°42'N29°36'E) и в Миорском районе деревни Волковщина (55°10'G29°57'E).

Были измерены следующие экологические показатели: ОДТ – общая длина тела, СДТ – стандартная длина тела, ШГ – ширина головы, ШП – ширина переднеспинки, ШО – ширина основания переднеспинки, ДП – длина переднеспинки, ДН – длина надкрылий по шву, ШН – ширина надкрылий.

Были рассчитаны средние показатели самцов и самок и их ошибка при использовании программы Past 3.0.

**Результаты и их обсуждение.** Сосняк зеленомошный характеризуется отсутствием кустарничкового яруса, лучшей освещенностью и меньшей влажностью. В отличие от него в сосняке черничном присутствует кустарничковый ярус, который формирует иные микроклиматические показатели под своим пологом (меньший режим освещенности, более высокая влажность и температурой).

Для изучения влияния микроклиматических показателей двух типов сосновых лесов использовались 8 морфологических показателей самцов и самок *Pt. oblongopunctatus* в каждом из типов леса, а результаты занесены в таблицу.

При сравнении морфологических показателей выявлены достоверные различия для самок двух типов сосновых лесов (ОДТ:  $U=25$ ;  $p=0,02$ ), (ШГ:  $U=8$ ;  $p=0,01$ ), (ШН:  $U=22,5$ ;  $p=0,018$ ). При сравнении самцов двух типов лесов достоверных различий не выявлено. Таким образом, для самок двух типов сосновых лесов выявлены достоверные различия для трех показателей: Общая длина тела, ширина глаз, ширина надкрылий.

Таблица – Морфологические показатели жуков жужелиц *Pterostichus oblongopunctatus* в сосняке зеленомошном и в сосняке черничном

пол	ОДТ	СДТ	ШГ	ШП	ШО	ДП	ДН	ШН	ВИД
Сосняк Черничный									
♀	6,48	6,04	1,42	1,8	1,38	1,46	3,62	2,44	<i>Pt. oblongopunctatus</i>
♂	6	6	5,5	1,6	1,3	1,4	3,25	2,15	<i>Pt. oblongopunctatus</i>
Сосняк зеленомошный									
♀	6,07	5,61	1,26	1,71	1,44	1,38	3,42	2,28	<i>Pt. oblongopunctatus</i>
♂	5,88	5,48	1,28	1,64	1,42	1,38	3,44	2,16	<i>Pt. oblongopunctatus</i>

**Заключение.** В ходе проведенных исследований выявлены различия морфологических показателей для самцов и для самок *Pterostichus oblongopunctatus*, следовательно, можно констатировать реакцию на изменения экологических условий в двух типах леса с помощью морфологических адаптаций имаго данного вида.

1. Солодовников, И.А. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств: монография / И.А. Солодовников. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008.
2. Сушко, Г.Г. Фауна и экология жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья: монография / Г.Г. Сушко; УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». – Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2006.

## ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СТОК РЕК БЕЛАРУСИ

*Коляго В.В.,*

*студентка 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Тимошкова А.Д., ст. преп.

Глобальные изменения климата, наблюдаемые в последние годы, вызывают повышенный интерес научного сообщества, как в мировом, так и в региональном масштабе. Происходящие изменения в климатической системе оказывают влияние на многие природные явления и процессы, в том числе и на изменение стока рек.

Цель исследования – изучить динамику речного стока на территории Беларуси в условиях современного глобального изменения климата.

**Материал и методы.** Исходными материалами для работы послужили официальные документы по гидрологии, опубликованные Гидрометеорологической службой СССР, БССР и Республики Беларусь: справочники по ресурсам поверхностных вод, гидрологические ежегодники, данные государственного водного кадастра. В ходе исследования были использованы методы анализа, описания, сравнения и обобщения.

**Результаты и их обсуждение.** Гидрометеорологической службой Беларуси к настоящему времени накоплен довольно большой фактический материал по речному стоку, который позво-