

Белая трясогузка	17,5	47,68	52	22,97		
Желтая трясогузка					16	6,35
Луговой конёк					8	3,18
Луговой чекан			96	42,40	27,9	11,08
Варакушка					16	6,35
Серая славка			16	7,07	48	19,06
Черноголовая славка					6,3	2,50
Садовая славка					1,6	0,64
Камышевка-барсучок					32	12,71
Обыкновенный сверчок					16	6,35
Сорокопут - жулан	1,2	3,27			16	6,35
Чечевица	5	13,62				
Обыкновенная овсянка	10,5	28,61	21,2	9,36		
Камышовая овсянка					32	12,71
<b>Всего</b>	<b>36,7</b>	<b>100</b>	<b>226,4</b>	<b>100</b>	<b>251,8</b>	<b>100</b>
1/Ds		5,01		4,43		11,1
Ed		0,52		0,55		0,74
Hs		2,45		1,67		2,51
Eh		0,1		0,80		0,93

Доминирующим видом на участке №1 была белая трясогузка, на участке №2 – луговой чекан, а в районе д. Пудать (участок № 3) – серая славка. Общая плотность населения птиц сильно изменялась в зависимости от удаления от деревень: от 36,7 до 251,8 пар/кв. км, также как и количество видов (от 5-и до 13-и). Примерно же в этом ключе изменялись индекс полидоминантности (концентрации) и биологического разнообразия. Максимальный индекс Шеннона в абсолютном выражении имеет среднюю величину, а вот выравненность имеет очень высокое абсолютное значение.

**Заключение.** Выяснено, что в целом население, структура и биологическое разнообразие сообщества птиц суходольных лугов зависит от близости населённых пунктов. Это, по всей видимости, связано с тем, что на суходольных лугах рядом с населёнными пунктами выпасаются сельскохозяйственные животные (коровы, козы, овцы, лошади) и антропогенная нагрузка здесь более значительна (кошки, собаки, человек), чем на отдалённых участках.

1. Гудина, А.Н. Методы учёта гнездящихся птиц / А.Н. Гудина. – Запорожье: Дикое поле, 1999. – 241 с.
2. Ежова, С.А. Экологические ниши луговых птиц в репродуктивный период / С.А. Ежова. // Краеведческие исследования в регионах России – М. -1996. – Ч. 1. – С. 18–23.
3. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 282 с.
4. Равкин, Е.С. Методические рекомендации по маршрутному учёту населения птиц в заповедниках / Е.С. Равкин, Н.Г. Челинцев. // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. Сборник докладов семинара – совещания (г. Пушкино-на-Оке, 18–26 декабря 1999 г.). – М., 1999. – С. 9–29.

**РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ,  
НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА  
ДЛЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ**  
*Чепелов С.А.*

*аспирант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Савенок В.Е., канд. техн. наук, доцент*

Современная практика борьбы с нефтяным загрязнением водных объектов в результате аварийных нефтеразливов накопила определенный опыт в этой области, имеются разнообразные технические средства для локализации и ликвидации последствий залповых сбросов нефти. Однако, разработка новых технических средств защиты водных объектов от нефтяных загрязнений и совершенствование и автоматизация существующих является в настоящее время весьма актуальным.

Целью данной работы является создание рекомендаций по использованию разработанных

авторами устройств защиты водных объектов от нефтяных загрязнений.

**Материал и методы.** Материалом исследования были водные экосистемы, загрязненные нефтепродуктами. В работе применялись сравнительно-сопоставительный, описательно-аналитический методы исследования, проводилась обработка статистических данных и использовались результаты вычислительных экспериментов.

**Результаты и их обсуждение.** Подытожив работу, проведенную по разработке технических средств защиты водных объектов от нефтяного загрязнения [1, 2], с целью усовершенствования процесса ликвидации нефтепродуктов разработан ряд предложений и рекомендаций.

При производстве работ по защите водных объектов необходимо учитывать: тип водного объекта: водоем или водоток; характер и особенности расположения водного объекта на данной местности; границы бассейна водосбора водного объекта; направление и силу ветра – для водоема и водотока, скорость течения – для водотока. Разработанные технические устройства состоят из секций, поэтому в особенности исходя от скорости течения на водотоке устанавливать боновое ограждение под таким углом, чтобы не произошла потеря удерживающей функции бона. Разворачивать боновые ограждения необходимо вне зоны разлива нефти ниже по течению реки. При скорости перемещения нефтяного пятна более 0,25 м/с боновое ограждение рекомендуется устанавливать под прямым углом к течению реки, при скорости перемещения 1 м/с принимается минимальный угол установки в 14 градусов. Не допускать накопления нефти перед боном до максимально допустимой толщины слоя 100 мм, при котором нефть начинает подтекать под ограждение, и периодически удалять скопившуюся у ограждения нефть.

Для увеличения количества, захватываемых лентой нефтепродуктов и нефтенасыщенного сорбента, она может быть снабжена поперечными складками из пористого или волокнистого материала. При этом гибкость и мягкость складок не ухудшают отжим ленты при прохождении ее между натяжным и отжимным роликами, так как складки вдавливаются в пористую поверхность ленты при отжиме. Для улучшения качества поглощения нефтепродуктов пористой поверхностью ленты, на эту поверхность могут дополнительно наклеиваться сорбционные пластины.

В районах рядом расположенных с водным объектом нефтепродуктопроводов, в целях предотвращения при разливе ее движения в направлении расположения акватории по поверхности земли сооружаются стационарные или временные улавливающие рвы или ограждающие земляные валы. Стационарные рвы или валы сооружаются заблаговременно – на основании сценариев возможных аварийных разливов, временные – в процессе аварии.

Во избежание загрязнения нефтью и нефтепродуктами берега, к которому посредством движения ленты с сорбирующими пластинами или направляющими лопатками переносится уловленная нефть, амбар-приемник или нефтеприемный лоток ограждается по периметру защитным пленочным материалом, в качестве альтернативы может быть использовано обвалование участка береговой линии.

В случае каких-либо непредвиденных аварий, связанных с утечкой нефти и нефтепродуктов в акватории, все разработанные устройства должны подлежать транспортировке. Устройства состоят из компонентов, собирающихся непосредственно на месте аварии. Вследствие этого и возникает сложность выбора автотранспорта, к которому можно адаптировать устройство для сбора нефти и её продуктов. Основными критериями к выбору являлось наличие транспортного отсека, грузоподъемность и использование крыши автомашины.

Проведено измерение габаритов автоцистерны пожарной АЦ – 40. Габариты транспортного отсека (мм) – 1410 Ч 1290 Ч 1131. Для данной машины грузоподъемности нет. Учитывается только максимальная масса цистерны, наполненной жидкостью, расположенная в транспортном отсеке (для данной машины 4000 кг). Клиренс – расстояние от земли до самого низлежащего элемента машины (дна) – 320 мм. Размеры транспортной площадки (на крыше, мм) – 3422 Ч 2230. Длина кабины (мм) – 2240. По результатам исследования можно сделать вывод, что данная машина может использоваться, с учётом грузоподъемности, в качестве транспортирующего средства к местам аварий, посредством расположения удлинённых конструкций (бонов) на крышу, а основных агрегатов (к примеру шестиугольного барабана с накрученной на него лентой с сорбентом) в транспортном отсеке.

Проведено исследование АЦ 5,0-50/4 (МАЗ 530905). Пожарный автомобиль оснащён сквозными отсеками для укомплектования различным оборудованием. При адаптации к разработанным устройствам оборудование можно извлечь и поместить необходимые составные ча-

сти (отсеки достаточно большие). Изначально предусмотрено заполнение цистерны вместимостью 5 000 литров (следовательно, грузоподъемность находится в этом пределе). Размер транспортной площадки (на крыше) – 5000 Ч 2080. Количество мест для экипажа – 6 человек [3]. В результате исследования других автомобилей, стоящих на вооружении в Витебском управлении МЧС можно прийти к выводу, что данный автомобиль (находящийся на вооружении в ПАСО «Витязь») соответствует всем требованиям по вопросам адаптации к устройствам очистки и локализации нефти и нефтепродуктов и может в полной мере использоваться в этом направлении.

Проведён анализ БМКТ-50 «Искра» (буксирный моторный катер, толкатель). Виды выполняемых работ: ликвидация ЧС природного и техногенного характера на водах, тушение пожаров на плавсредствах, проведение аварийно-спасательных работ на водах; установка понтонной переправы. Габаритные размеры (м): длина – 8,6; ширина – 2,8; высота – 3,1; колея – 2,2. Данное плавсредство может быть использовано для транспорта отдельных секций разработанных устройств.

**Заключение.** Приведенный комплекс рекомендаций позволяет качественно улучшить работу технических устройств, собирающих нефтепродукты с поверхности воды. Отмеченные разработки являются импортозамещающими и могут применяться совместно с другими способами защиты водных объектов от разливов нефтепродуктов.

1. Патент 18170, МПК E02B 15/04. Устройство для улавливания и удаления нефтепродуктов с поверхности водотоков // Савенок В.Е., Чепелов С.А., Шишакова А.А., заявл. 23.03.11; опубл. 31.08.2013 // Официальный Бюллетень Национального центра интеллектуальной собственности. – 2014. – № 2. – С. 93.

2. Патент 19217, МПК E02B 15/04. Комбинированная платформа для сбора нефтенасыщенного сорбента и мусора с поверхности воды // Савенок В.Е., Чепелов С.А., Шишакова А.А., заявл. 09.02.12; опубл. 31.08.2013 // Официальный Бюллетень Национального центра интеллектуальной собственности. – 2013. – № 5. – С. 32.

3. Автоцистерны пожарные // «Пожснаб» [Электронный ресурс]. – 2013 - Режим доступа: <http://www.pozhsnab.com/production/category-2/> - Дата доступа: 12.05.2013.

## ВЛИЯНИЕ СУЛЬФАТА МЕДИ (II) НА УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН ЛЕГОЧНЫХ ПРЭСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ

*Чикиндина А.А., Ерохина Е.В.*

*студенты 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь  
Научный руководитель – Балаева-Тихомирова О.М., канд. биол. наук, доцент*

Загрязнение водной среды, наряду с дефицитом пресной воды, является глобальной экологической проблемой. В водоемах увеличивается содержание веществ антропогенного происхождения, токсичность которых для большинства водных организмов проявляется уже в малых концентрациях. Наибольшую экологическую опасность представляют тяжелые металлы, которые обладают токсичностью и кумулятивной способностью. В настоящее время на территории Беларуси, России и Украины в рамках мониторинговых программ проводится изучение и оценка воздействия химических загрязнителей антропогенной природы, поступающих в водоемы, на состояние гидросистем [1].

Цель работы – исследовать влияние сульфата меди (II) в различной концентрации на обмен углеводов в тканях легочных пресноводных моллюсков.

**Материал и методы.** Опыты поставлены на легочных пресноводных моллюсках (72 особи) прудовике обыкновенном (*L. stagnalis*) и катушке роговой (*P. corneus*). Моллюски собирались летом (июль-август) в водоемах Витебского района.

Перед проведением эксперимента для акклиматизации моллюсков выдерживали в емкостях с отстоянной водопроводной водой в течение 2-х суток, плотность посадки моллюсков – 3 экз/л, температура воды – 20-22°C, pH 7,2-7,7. Ежедневно осуществлялась замена 1/3 ее объема. Животных кормили свежими листьями одуванчиков или зеленого салата.

Для моделирования загрязнения водоемов солями тяжелых металлов проводили токсикологические эксперименты с применением соли меди (сульфат меди  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) в концентрации 0,01; 0,1 и 1 мг/л.

Определение уровня глюкозы в гемолимфе проводили глюкозооксидазным методом наборами фирмы ДиаконДиасис [2]. Гликоген определяли методом Krisman [3].

Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel