

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и
агротехнологий Российской академии наук»
(ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.В.ДВ.01.02 Экология в зоотехнии»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

36.04.02 ЗООТЕХНИЯ

(код и наименование направления подготовки)

Питание сельскохозяйственных животных и кормопроизводство

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. проф. С.Г. Леушина
Протокол № 1 от «10» января 2020 г.

Зав. отделом, д.б.н.



• Г.К. Дускаев

Оренбург 2020

Экология в зоотехнии метод. указания по выполнению практических занятий для магистров направления подготовки 36.04.02 Зоотехния / Сост.: к.с.-х.н., Т.Н. Холодилина // ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН. – Оренбург, 2020 – 12 с.

Методические указания по выполнению практических занятий составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для студентов направления подготовки 36.04.02 Зоотехния. Методические указания содержат краткое описание принципа расчетов и составления специальной документации экологической отчетности (экологического паспорта животноводческого хозяйства). Анализ результатов профессиональной деятельности, оценка экологического состояния производственного объекта.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1	5

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «*Б1.В.ДВ.01.02 Экология в зоотехнии*» направление подготовки 36.04.02 ЗООТЕХНИЯ, ориентирована сформировать экологически активную позицию в стремлении сохранить окружающую природную среду, способность к оценке экологических последствий возникающих в результате антропогенного воздействия, усилить научные знания об основах устойчивого состояния природы. В результате изучения дисциплины студенты должны знать принципы расчетов и составления специальной документации экологической отчетности (экологического паспорта животноводческого хозяйства). Уметь анализировать результаты профессиональной деятельности, оценивать экологическое состояние производственного объекта. Владеть методикой предоставления отчетной документации с использованием специализированных баз данных и программных комплексов. Конечная цель обучения, чтобы обучающийся владел навыками сбора и анализа информации о экологической ситуации, методикой проведения теоретических и экспериментальных исследований, выполнения технических измерений различных параметров и обработки, полученных в процессе исследования данных. Умел проводить анализ состояния вопроса, информационный и патентный поиск по конкретной теме, выбирать формы и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований. По каждой теме предусмотрены: минимум теоретического материала, ход выполнения работы, вопросы для самоконтроля, пример расчета, форма записи и список литературы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

КОНТРОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ ПРЕПАРАТОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И РАСЧЁТ РАССЕЙВАНИЯ ВЫБРАСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Цель работы: изучить контроль экологической чистоты препаратов, применяемых в животноводстве, а также изучить методику расчёта выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Задачи работы:

1. Препараты применяемыми в животноводстве.
2. Допустимый уровень содержания препаратов в продуктах животного происхождения.
3. Изменения, возникающие в организме при попадании ксенобитиков с продуктами питания.
4. Инвентаризация и пути её проведения.
5. Методика расчёта.

Описание работы:

1. С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения качества кормов в животноводстве широко применяются различные лекарственные и химические препараты. Это антибактериальные вещества (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны), гормональные препараты, транквилизаторы, антиоксиданты и другие.

Антибиотики. Встречающиеся в пищевых продуктах антибиотики могут иметь следующее происхождение:

- 1) естественные антибиотики;
- 2) образующиеся в результате производства пищевых продуктов;
- 3) попадающие в пищевые продукты в результате лечебно-ветеринарных мероприятий;
- 4) попадающие в пищевые продукты при использовании их в качестве биостимуляторов;
- 5) применяемые в качестве консервирующих веществ.

К первой группе относятся природные компоненты некоторых пищевых продуктов с выраженным антибиотическим действием. Например, яичный белок, молоко, мед, лук, чеснок, фрукты, пряности содержат естественные антибиотики. Эти вещества могут быть выделены, очищены и использованы для консервирования пищевых продуктов и для лечебных целей.

Ко второй группе относятся вещества с антибиотическим действием, возникающие при микробно-ферментативных процессах. Например, при ферментации некоторых видов сыров.

Третья группа – антибиотики, попадающие в пищевые продукты в результате лечебно-ветеринарных мероприятий. В настоящее время около половины производимых в мире антибиотиков применяются в животноводстве. Антибиотики способны переходить в мясо животных, яйца птиц, другие продукты и оказывать токсическое действие на организм человека. Особое значение имеет загрязнение молока пенициллином, который очень широко используется для терапевтических целей в борьбе со стафилококковой инфекцией.

Четвертая группа – антибиотики-биостимуляторы, которые добавляют в корм для улучшения усвояемости кормов и стимуляции роста. При этом улучшается баланс азота и выравнивается дефицит витаминов группы В. В качестве биостимуляторов чаще всего используют хлортетрациклин и окситетрациклин: Действие антибиотиков заключается не в прямой стимуляции роста, а в снижении различных факторов, препятствующих росту, например в подавлении бактерий, мешающих усвоению кормов.

К пятой группе относятся антибиотики-консерванты, которые добавляют в пищевые продукты с целью предупреждения порчи последних. Для этой цели, как показали многочисленные исследования, наиболее приемлемы антибиотики из группы тетрациклинов (хлортетра-циклин, тетрациклин). Кроме того, предлагается использовать пенициллин, стрептомицин, левомецитин, грамицидин при следующих видах обработки:

- орошение или погружение мяса в раствор антибиотика (так называемая акронизация);
- инъекции (внутривенно и внутримышечно);
- использование льда, содержащего антибиотик, – при транспортировке и хранении (используется в основном для рыбной продукции);
- добавка растворов антибиотиков к различным пищевым продуктам (молоку, сыру, овощным консервам, сокам, пиву);
- опрыскивание свежих овощей.

В некоторых странах применение антибиотиков в качестве консервантов запрещено. Сульфаниламиды. Антимикробное действие сульфаниламидов менее эффективно, чем действие антибиотиков, но они дешевы и более доступны для борьбы с инфекционными заболеваниями животных. Сульфаниламиды способны накапливаться в организме животных и птицы и загрязнять животноводческую продукцию: мясо, молоко, яйца.

Наиболее часто обнаруживаются следующие сульфаниламиды: сульфаметазин, сульфадиметоксин, сульфаметозин, сульфаксиминол. Допустимый уровень загрязнения мясных продуктов препаратами этого класса – менее 0,1 мг/кг, молока и молочных продуктов – 0,01 мг/кг.

Нитрофураны. Наибольшую антибактериальную активность проявляют 5-нитро-2-замещенные фураны. Считается, что остатки этих лекарственных препаратов не должны содержаться в пище человека. В связи с этим отсутствуют ПДК этих препаратов. Однако имеются данные о загрязнении продуктов животноводства такими препаратами, как фуразолидон, нитрофуран, нитрофазол.

Транквилизаторы. Успокаивающие средства, бензгидрильные и бензгидроловые транквилизаторы, седативные и гипнотические препараты применяются с целью предупреждения стрессовых состояний у животных, например при транспортировке или перед забоем. Их применение должно проводиться под строгим контролем, так как они способны оказывать негативное воздействие на организм человека. Для того чтобы мясо не содержало остатков этих препаратов, они должны быть отменены не менее, чем за 6 дней до забоя животного.

Антиоксиданты в пище животных. Различные синтетические вещества добавляют в корм животных для защиты окисляемых компонентов, причем в каждом конкретном случае их выбирают специально в зависимости от особенностей корма и степени окислительных процессов. Например: бутилгидроксианизол является наиболее применяемым антиоксидантом в неевропейских странах. Так, 50% производимого в США свиного жира содержит это вещество; его используют в качестве пропитывающего вещества упаковочных материалов для хлопьев из зерновых, шоколадных изделий, кексов и др. (0,5 г на 1 кг упаковочного материала). Нередко бутилгидроксианизол применяют в смеси с другими антиокислителями: бутил-гидрокситолуолом, пропилгаллатом, лимонной кислотой. Экспертный комитет FAO/ВОЗ по пищевым добавкам установил ДСП (для группы из 4 антиоксидантов) – 3 г/кг массы тела.

Систематическое употребление продуктов питания, загрязненных антибиотиками, сульфаниламидами, гормональными препаратами, транквилизаторами и другими препаратами, ухудшает их качество, затрудняет проведение санитарно-ветеринарной экспертизы этих продуктов, приводит к возникновению резистентных форм микроорганизмов, является причиной дисбактериозов. Поэтому очень важно обеспечить необходимый контроль остаточных количеств этих загрязнителей в продуктах питания, используя для этого быстрые и надежные методы.

2. Перечень ветеринарных лекарственных средств (фармакологически активных веществ), максимально допустимые уровни остатков которых могут содержаться в не

переработанной пищевой продукции животного происхождения, в том числе в сырье, и методик их определения.

3. Ксенобиотики (от греч. ξένος – чуждый и βίος – жизнь) – условная категория для ... Ксенобиотики – любые чуждые для организма вещества, способные ... токсические или аллергические реакции; изменения наследственности ... необходим контроль за качеством и безопасностью продуктов питания.

Ксенобиотики - чужеродные вещества, поступающие в организм человека и животных и не утилизирующиеся, как источник энергии. Природные ксенобиотики – тяжелые металлы, частицы вулканической пыли. Ксенобиотики попадают в воду, почву, воздух, затем в организм человека. Каждое из новых химических веществ может стать причиной отравления или химической болезни. Токсины, попадающие в организм человека с водой, воздухом, пищей, могут вызвать химическую травму, которая всегда сопровождается поражением психики: так реагируют на вредные вещества нервные клетки – наиболее уязвимые в организме. Токсины могут вызвать и более серьезные последствия – смертельные отравления, а в ряде случаев их действие проявляется через годы в виде тех или иных заболеваний и даже влияет на здоровье потомства. Причиной химического отравления могут стать многие вещества, с которыми мы сталкиваемся в быту, к примеру, лекарства, если превышать назначенную врачом дозировку, использовать препараты с истекшим сроком годности.

Другой источник наших тревог – товары бытовой химии: краски и лаки, клей, стиральные порошки, отбеливатели, пятновыводители, средства для борьбы с насекомыми. В нашей стране они являются виновниками более миллиона случаев отравления в год. До 50 тыс. человек при этом не удастся спасти, и тенденция к росту этих показателей сохраняется не только в России, но и во всем мире. Практически во всех продуктах питания есть пищевые добавки. Они предохраняют продукты от преждевременной порчи, придают им аромат, нужную окраску. Некоторые добавки готовят из натурального сырья, другие - из синтетических. Отравляют планету многие вещества – и органические, и неорганические. Бериллий (Be), алюминий (Al), хром (Cr), селен (Se), серебро (Ag), кадмий (Cd), олово (Sn), сурьма (Sb), барий (Ba), ртуть (Hg), таллий (Tl), свинец (Pb) – токсичны во всех своих соединениях. Особую угрозу жизни и здоровью человека представляют три металла – свинец (Pb), кадмий (Cd), ртуть (Hg) веществ.

Действие:

- токсические или аллергические реакции
- изменения наследственности
- снижение иммунитета
- специфические заболевания (болезнь минамата, болезнь итай-итай, рак)
- искажение обмена веществ, нарушение естественного хода природных процессов в экосистемах, вплоть до уровня биосферы в целом.

3. Инвентаризация источников загрязнения атмосферы (ИЗА или выбросов) проводится в соответствии с требованиями ст. 22 закона №96-ФЗ “Об охране атмосферного воздуха”, согласно которой:

Инвентаризация стационарных источников на объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, вводимых в эксплуатацию, проводится не позднее чем через 2 года после выдачи разрешения на ввод в эксплуатацию указанного объекта. Корректировка данных инвентаризации осуществляется в случаях изменения тех. процессов, замены технологического оборудования, сырья, приводящих к изменению состава, объема или массы выбросов ЗВ в атмосферу, обнаружения несоответствия между выбросами ЗВ и данными последней инвентаризации, изменения требований к порядку проведения инвентаризации.

Порядок проведения инвентаризации, корректировка данных утвержден Приказом Минприроды от 07.08.2018 №352

Какие источники выбросов нужно учесть в инвентаризации

Примечание: ИЗАВ – источник загрязнения атмосферного воздуха

ЗВ – загрязняющие вещества

При проведении инвентаризации нужно учесть следующие источники:

ИЗАВ, из которых вещества поступают в атмосферу через специальные устройства отвода выбросов: установки очистки газа (циклон), трубы (например, коаксиальная труба котельной), вентиляционные шахты, газоходы, трубы, вентиляционные шахты, газоходы, воздухопроводы, факельные устройства (организованные источники выбросов); ИЗАВ, из которых загрязняющие вещества поступают в атмосферный воздух в составе ненаправленных потоков газа, в том числе места загрузки, выгрузки или хранения сырья, материалов, продукции и иных веществ, негерметичности (неплотности) технологического оборудования, из которых вещества поступают в атмосферный воздух, размещенные на территории объекта ОНВ или в санитарно-защитной зоне отходы, имеющие непосредственный контакт с атмосферным воздухом, например, пылящие поверхности хвостохранилищ, карьеров (неорганизованные источники выбросов); ИЗАВ, из которых загрязняющие вещества поступают в атмосферный воздух из установленного отверстия (точечные ИЗАВ, вид организованных); ИЗАВ, из которых загрязняющие вещества поступают в атмосферный воздух по установленной линии значительной протяженности, например, аэрационные фонари цехов (линейные ИЗАВ); ИЗАВ, из которых загрязняющие вещества поступают в атмосферный воздух с установленной ограниченной поверхности или площади (площадные ИЗАВ, вид неорганизованных).

Как нумеровать источники выбросов

При присвоении ИЗАВ порядковых номеров используется единая, последовательная (сквозная) нумерация: отдельных территорий объекта ОНВ – в рамках территории объекта ОНВ в целом; цехов – в рамках отдельных территорий объекта ОНВ; участков – в рамках территорий цехов; ИЗАВ – в рамках участков, цехов, отдельных территорий объекта ОНВ или объекта ОНВ в целом (при наличии только одной территории); источников выделения, режимов (стадий) работы источников выделения, режимов выбросов – в рамках соответствующего ИЗАВ.

Нумерация начинается с N 0001 в возрастающей последовательности. Всем организованным источникам выбросов присваивают номера от 0001 до 5999, всем неорганизованным источникам – с 6001.

При появлении нового ИЗАВ ему присваивают номер, ранее не использовавшийся при инвентаризации выбросов. При ликвидации (консервации) ИЗАВ его номер в дальнейшем не используется.

Делать замеры или рассчитывать?

В соответствии с Приказом Минприроды от 07.08.2018 №352 определение качественного и количественного состава выбросов из выявленных ИЗАВ осуществляется инструментальными и расчетными методами.

Для определения показателей выбросов организованных источников используются преимущественно инструментальные методы. В случае использования расчетных методов в отчет о результатах инвентаризации выбросов включается обоснование выбора и применения использованных методов.

При применении инструментальных методов получение данных о выбросах ЗВ проводится путем непосредственного исследования отходящих газов приборами (оборудованием) на ИЗАВ либо путем анализа проб в лаборатории после их отбора из отходящих газов в специально оборудованных местах на ИЗАВ.

Для целей инвентаризации выбросов также могут использоваться результаты автоматического контроля выбросов.

В протоколах инструментальных измерений показателей выбросов указываются методики (методы) измерений и средства измерений, расчет показателей выбросов на основе значений, полученных в результате измерений, а также сведения о выполнившей измерения организации, ее аттестате аккредитации с указанием срока действия и области аккредитации.

Использование расчетных методов для определения показателей выбросов организованных источников допускается в следующих случаях: отсутствие аттестованных методик измерения загрязняющего вещества; отсутствие практической возможности забора

проб для определения инструментальными методами в соответствии с требованиями действующих национальных стандартов; отсутствие практической возможности проведения инструментальных измерений выбросов (например, высокая температура газовой смеси, высокая скорость потока отходящих газов, сверхнизкое или сверхвысокое давление внутри газотока, отсутствие доступа к источнику).

Использование расчетных методов для определения показателей выбросов допускается также для неорганизованных и (или) линейных стационарных источников.

Расчетные методы с использованием результатов измерений отдельных характеристик источника выбросов, расхода сырья или топлива, а также загруженности, продолжительности работы оборудования, применяются для инвентаризации выбросов: от неорганизованных ИЗАВ; от топливосжигающих установок мощностью не более 50 МВт; при выполнении работ по нанесению металлопокрытий гальваническим способом, по механической обработке материалов, сварочных и окрасочных работ; взрывных работ, погрузочно-разгрузочных работ; от инфраструктуры транспортных объектов, дизельных установок, бензоэлектростанций, бензопил и подобного оборудования; от источников открытого хранения топлива, сырья, веществ, материалов, отходов, открытых поверхностей испарения; карьеров добычи полезных ископаемых и открытых участков обработки полезных ископаемых, от оборудования и технологических процессов, расположенных на открытом воздухе или в производственных помещениях, не оборудованных вентиляционными установками; для получения данных о показателях выбросов проектируемых, строящихся и реконструируемых объектов ОНВ.

Для определения показателей выбросов расчетным методом применяются методики расчета выбросов, включенные в перечень методик расчета выбросов ЗВ.

В нашей практике: в 98% случаев на предприятии имеются типичные источники выбросов ЗВ в атмосферу: котельная, сварочный пост, лаборатория, мех.обработка и прочие, для которых можно провести расчет по действующим методикам и не нести дополнительные существенные расходы на проведение замеров в лаборатории. Мы рекомендуем клиентам проводить замеры для ГОУ (деревообрабатывающий участок), швейного производства (но иногда можно провести расчет по протоколам замеров выбросов в рабочей зоне), для нетипичных источников выбросов узкоспециализированного отрасли промышленности (например, производство полиэтиленовой пленки).

Заполнение отчета инвентаризации выбросов ЗВ на примере

Рассмотрим на примере как проводится инвентаризация выбросов ЗВ для сельскохозяйственного предприятия или фермы, какие источники выбросов мы выделяем на практике и как заполняется отчет по инвентаризации.

Объект: сельскохозяйственное предприятие, занимающееся разведением молочного крупного рогатого скота. В состав входят несколько площадок:

мастерские: гараж автотранспорта, стоянка, пост осмотра и текущего ремонта автотранспорта и спецтехники, сварочный пост, зарядка аккумуляторов

АЗС для заправки собственного транспорта и спецтехники бензином и дизельным топливом ферма для разведения крупного рогатого скота: коровники, телятник, навозохранилище зерноохранилище: склады зерна

4. Инвентаризация выбросов: определяем источники выбросов

Для того, чтобы определить какие источники выбросов имеются у предприятия специалист по разработке ПДВ нашей компании проводит опрос контактного лица заказчика, отправляет бланк исходных данных для заполнения и после получения всей информации проводит систематизацию и выводит перечень ИЗА.

Номер ИЗА для действующих источников сохраняем как в предыдущей инвентаризации или проекте ПДВ, для новых источников присваивается новый номер, следующий за последним используемым.

Если номер ИЗА начинается на 6***, то источник неорганизованный (например, стоянка автотранспорта), если на 0***, то источник организованный (например, труба котельной).

Для рассматриваемого СПК выявлены следующие источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух:

Площадка №1 Мастерские:

- 6001 – неорганизованный (гараж автотранспорта);
- 6002 – неорганизованный (открытая стоянка автотранспорта);
- 6003 – неорганизованный (аккумуляторная);
- 6004 – неорганизованный (механическая мастерская);
- 6005 – неорганизованный (сварочный участок).

Площадка №2 АЗС

- 6011 – неорганизованный (резервуар хранения бензина);
- 6012 – неорганизованный (резервуар хранения ДТ).

Площадка №3 Ферма:

- 6006 – неорганизованный (коровник №1);
- 6013 – неорганизованный (коровник №2);
- 6014 – неорганизованный (телятник);
- 6015 – неорганизованный (навозохранилище).

Площадка №4 зернохранилище:

- 6018 – неорганизованный (склад зерна №1);
- 6019 – неорганизованный (склад зерна №2);
- 6020 – неорганизованный (склад зерна №3).

В ходе инвентаризации определяются основные показатели: максимальные разовые значения выбросов в граммах в секунду и значения суммарных годовых (валовых) выбросов в тоннах в год.

Титульный лист

Титульный лист подписывается руководителем предприятия.

В случае наличия нескольких площадок (например, мех.мастерские, ферма, АБК), то все они могут объединяться в одну инвентаризацию, но можно разделить и на разные.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор:

_____ (подпись) _____ (расшифровка подписи)

_____ " _____ 2020 г.

М.П.

ОТЧЕТ ПО ИНВЕНТАРИЗАЦИИ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ (ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ) ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

**Общество с ограниченной ответственностью «_____»
(ООО «_____»)**

(наименование юридического лица или Ф.И.О. индивидуального предпринимателя)

Для каждого источника выброса определяется код загрязняющего вещества и проводится расчет количественных характеристик веществ.

Расчет количества выбрасываемых вещества осуществляется в специализированных сертифицированных программах ООО «Фирма Интеграл».

Сведения о хозяйствующем субъекте, объекте ОНВ, его отдельных территориях и видах деятельности

Данный раздел содержит:

реквизиты юридического лица

краткое описание видов деятельности на объекте ОНВ, в том числе перечень и краткую характеристику используемого сырья, топливно-энергетических ресурсов, материалов; проектные и фактические виды и объемы производимой продукции, выполнения работ и (или) оказания услуг, в том числе показатели основной деятельности, для которых рассчитаны валовые выбросы; описание основных технологических процессов (при наличии), оборудования и иных источников выбросов ЗВ, а также сведения о количестве, характеристиках и эффективности ГОУ и мероприятиях по охране атмосферного воздуха, реализованных в период действия ранее проведенной инвентаризации выбросов;

сведения о результатах предыдущей инвентаризации, в том числе сроки проведения, показатели суммарной массы выбросов отдельно по каждому загрязняющему веществу по каждому ИЗАВ и по объекту ОНВ в целом, а также количество ликвидированных (с указанием причин ликвидации) и введенных в эксплуатацию ИЗАВ, сведения об изменениях показателей выбросов с указанием причин;

краткую характеристику прилегающей к объекту ОНВ местности (например, селитебная, промышленная зона, сельхозугодья, болота) с указанием расстояния до ближайшей жилой застройки и зон с особыми условиями использования территорий, в том числе ландшафтно-рекреационных зон, зон отдыха, территорий курортов, санаториев и домов отдыха, стационарных лечебно-профилактических учреждений;

размеры и границы санитарно-защитной зоны;

информацию о должностных лицах, ответственных за проведение инвентаризации выбросов.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Токсичные вещества, влияющие на организм животных.
- 2) Группы антибиотиков.
- 3) Правила оформления инвентаризации.
- 4) Как нумеровать источники выбросов.

Список литературы

1. Овчинников Д.К., Кадермас И.Г. Ветеринарная экология: Учебное пособие, 2018, 108 с.
2. Есаулко А.Н., Зеленская Т.Г., Лысенко И.О., Степаненко Е.Е. Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития): учебное пособие, 2014, 92 с.
3. Дауда Т.А., Коцаев А.Г. Экология животных, 2015, 272 с.
4. Артемьева Е.А. Экология животных: учебно-методические рекомендации для магистров, 2017, 157 с.
5. Тюлин В. А., Королева Ю. С. Общая экология: Практикум, 2018, 130 с.