

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии
и ландшафтной экологии

**Геоэкологическая оценка территории мест уничтожения
химического оружия (на примере ОУХО «Горный» Саратовской области)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 245 группы
направления 05.04.06-Урбоэкология
географического факультета

Хворостухина Евгения Михайловича

Научный руководитель:
доцент, к.с.-х.н., доцент _____

В.А. Гусев

Заведующий кафедрой:
профессор, д.г.н., профессор _____

В.З. Макаров

Саратов 2016 год

Введение. Актуальность исследования. В настоящее время имеются достаточно веские основания для принятия важнейших ключевых решений по обеспечению экономической и экологической безопасности ведения хозяйственной деятельности в непосредственной близости от объектов по производству, обращению и обезвреживанию потенциально опасных химических веществ.

Научные исследования по данному направлению являются не только актуальными, но и необходимыми, особенно при интеграции России в мировое сообщество.

Особое внимание при этом заслуживает изучение экологической проблемы влияния, впервые введенного в действие в России завода по уничтожению химического оружия в Саратовской области на компоненты окружающей среды.

Федеральным законом «Об охране окружающей среды» (2002 г.) предусмотрено осуществление целой системы организационно-экологических и экономических мер по оценке воздействия промышленных и иных объектов на окружающую среду. Объект по производству, обращению и обезвреживанию потенциально опасных химических веществ является одним из факторов, оказывающих существенное воздействие практически на все стороны жизни общества, - от экономической стабильности и до экологической безопасности.

Цель исследования заключается в геоэкологической оценке компонентов окружающей среды на территории ОУХО «Горный» Саратовской области в процессе уничтожения химического оружия.

Основные задачи: - дать физико-географическую характеристику Краснопартизанского района -территории расположения ОУХО «Горный»;

- дать общую характеристику полигона по уничтожению химического оружия на территории Саратовской области;
- дать геоэкологическую оценку последствий воздействия ОУХО «Горный» на окружающую среду.

Материалы и методы исследования. В ходе работы применялись следующие методы исследования: картографический, литературно-исторический, сравнительно-географический, химико-аналитический, а также методы системного анализа и научного обобщения.

Теоретической и методологической основой исследования явились фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых в области охраны окружающей среды, оценки последствий воздействия на окружающую среду экологически опасных объектов, Федеральный закон «Об охране окружающей среды», другие нормативно-правовые акты и постановления Правительства Российской Федерации по этим вопросам ((Дворецкий А.А. 2004., Дворецкий А.А. 2005., Заворотин Е. Ф. 2005, Леонов В.А. Панкратов В.М. Мишанин С.И. 2000)..

Источниками информации послужили нормативные и методические материалы Министерства природных ресурсов РФ, Министерства по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям РФ и Министерства сельского хозяйства Саратовской области, Аналитического центра по вопросам безопасного хранения и уничтожения химического оружия, Федеральной службы статистики Российской Федерации, сельскохозяйственных предприятий, других отечественных и зарубежных ведомств, связанных с экономикой и охраной окружающей среды (Открытый электронный ...2016, Доклады региональной... 1997, Доклад ... 2014).

Научная новизна работы заключается в следующем:

- проведены исследования по выявлению негативных последствий воздействия, впервые введенного в действие в России завода по уничтожению химического оружия на окружающую среду;
- осуществлен комплексный экологический анализ воздействия объекта уничтожения химического оружия на прилегающую территорию;
- определены приоритетные направления по смягчению последствий негативного воздействия объекта уничтожения химического оружия на

окружающую среду, основанные на использовании системы экологического мониторинга;

Практическая значимость работы: Рассматриваемые в исследовании проблемы влияния завода по уничтожению химического оружия в Саратовской области на компоненты окружающей среды окажут значительную практическую помощь специалистам при проведении такого рода работ для различных проектов и действующих хозяйственных объектов в Российской Федерации;

Проведение исследований по выявлению негативных последствий воздействия этих объектов на природную среду будет способствовать улучшению существующим методикам оценки воздействия на окружающую среду.

Положения, выносимые на защиту: 1. Объект по производству, обращению и обезвреживанию потенциально опасных химических веществ является одним из факторов, оказывающих существенное воздействие практически на все стороны жизни общества, - от экономической стабильности и до экологической безопасности;

2. для оптимизации природопользования, разработки программ экологического мониторинга и оценки устойчивости геосистем в районе воздействия объекта уничтожения химического оружия необходим комплексный территориальный анализ, учитывающий особенности миграции и аккумуляции вещества, наличие геохимических аномалий;

3. Для практической помощи специалистам при проведении такого рода работ для различных проектов и действующих хозяйственных объектов в Российской Федерации необходимы комплексные всесторонние исследования.

Структура и объем работы. Представленная магистерская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографического списка из 32 наименований и 11 приложений. Основной текст квалификационной работы изложен на 57 страницах машинописного текста и содержит 8 таблиц и 2 рисунка.

Основное содержание работы.

1. **«Физико-географическая характеристика ОУХО Горный Саратовской области».** В первом разделе магистерской работы приводится характеристика геологического строения, геоморфологических особенностей, климата, почвенного покрова и растительности Краснопартизанского района Саратовской области – территории расположения объекта по уничтожению химического оружия (Востряков А.В., 1978., Усов Н.И. 1948., Большая Саратовская 2015).

2. **«Общая характеристика полигона по уничтожению химического оружия».** Во втором разделе приводится история возникновения и характеристика полигона по уничтожению химического оружия который был построен в окрестностях пос. Горный Саратовской области. Поселок городского типа возник в 1934 г. на берегу р. Сакмы, развиваясь по мере разработки в его окрестностях горючих сланцев. Планировка поселка своеобразная: он включает несколько пришахтных поселений, население которых составляет более 7 тыс. человек.

Горный является центром Краснопартизанского района, который располагается в центре северо-восточной части левобережья Саратовской области. Численность населения в стокилометровой зоне от ОУХО составляет 987.8 тыс. человек. Крупные города, находящиеся в этой зоне - Пугачев и Балаково. Площадь земельного участка, занимаемая арсеналом составляет 498 га, площадь отчужденного для строительства земельного участка - 13 га. Таким образом, ОУХО располагается в густонаселенном районе области, рядом с крупными населенными пунктами, поэтому обеспечение экологической безопасности является главным приоритетом в процессе функционирования терминала.

Территория расположения ОУХО представляет собой слабо возвышенную часть Сыртовой равнины, окаймленную на востоке возвышенностью. Рельеф сглаженный, уплощенный. Слагают Сыртовую равнину морские отложения, покрытые глинами и суглинками. Основными ее элементами являются сырты,

сыртовые склоны и речные долины. Небольшая часть Сыртовой равнины представляет собой эрозионные склоны, направленные к долинам рек. В районе пос. Горный абсолютная высота равнины не превышает 50-60 м над уровнем моря. Уплощенный рельеф, однотипность покровных отложений и напряженность влагооборота, созданная континентальным климатом, предопределили условия для четкого выражения зональных признаков.

Господствующими ветрами в районе пос. Горный в целом за год являются северные и южные, а летом преимущественно юго-восточные. Характер розы ветров учитывался при эксплуатации системы БМ в районе расположения ОУХО. (Дворецкий А.А. 2005, Дворецкий А.А. 2006, Доклад о состоянии 2014, Открытый электронный... 2016).

3. «Геоэкологическая оценка территории объекта по уничтожению химического оружия». В третьем разделе проводится анализ состояния компонентов окружающей среды и последующая их геоэкологическая оценка.

Состояние атмосферного воздуха в ОУХО Горный. Один из методологических подходов к мониторингу атмосферного воздуха состоит в изучении реакции на изменения его качества определенных групп организмов, чувствительных к воздействию поллютантов. К числу таких организмов относятся лишайники. На сегодняшний день лишеноиндикация является одним из перспективных и в то же время наиболее разработанных методов экологического мониторинга, который позволяет достоверно и без больших затрат определять степень загрязнения атмосферного воздуха.

С целью оценки качества воздушной среды на территории объекта и санитарно-защитной зоне (СЗЗ) ФКП «Горный» пос. Горный Саратовской области проводилась инвентаризация наствольных эпифитных лишайников на девяти стационарных площадках, которые закладывались в искусственных посадках изучаемого экополигона (Фондовый материал ФБУ Гос НИИЭНП., 2014, Открытый электронный ...2016, ГОСТ 17.2.3.01-86).

В целом на исследуемых стационарных площадках как показали исследования лишайники имеют неплохое жизненное состояние (1 класс), у

большинства из них хорошо развиты слоевища и органы плодоношения. Однако в СЗЗ на площадке 130 обнаружены единичные талломы лишайников с поврежденными и отмирающими слоевищами.

В результате анализа морфологических изменений ксантории настенной и фисции звездчатой можно сделать вывод, что неблагоприятная экологическая обстановка сложилась только на площадке № 140, расположенной в санитарно-защитной зоне объекта.

Значительные повреждения и гибель лишайников отмечены на территории СЗЗ площадка № 140, где также зарегистрированы низкие значения проективного покрытия и показателя ОЧА. Полученные данные свидетельствует о наличии загрязнения атмосферного воздуха, что вероятнее всего вызвано совместным влиянием автотранспорта и ФКП «Горный».

Состояние поверхностных вод в ФКП Горный. Фитотоксичность или фитотест является унифицированным методом, основанным на ответной реакции растительного организма на негативное воздействие отравляющих веществ, и дает достоверную информацию о качестве компонентов окружающей среды.

В целях оценки состояния водных объектов на территории СЗЗ и ЗЗМ предприятия ФКП «Горный» с помощью фитотеста в 2013 г. были отобраны пробы воды с семи стационарных площадок.

Исследования проводились по общепринятой методике, в качестве тест-объекта выбран овес посевной (*Avena sativa*L.). Для оценки токсического воздействия исследуемых проб воды оценивали всхожесть семян, вычисляли среднюю длину корней и определяли эффект торможения (Заворотин Е. Ф. 2005, Дворецкий А.А. 2005. ГОСТ 17.1.5.04-81).

Согласно полученным данным, большинство исследуемых проб воды проявили себя как нетоксичные, поскольку длина корней проростков овса приблизительно равна или незначительно превышает контрольное значение.

Единственная проба воды, оказавшая угнетающее действие на прорастание семян овса, была взята с площадки № 5, находящейся в

непосредственной близости от предприятия. Сравнение полученных результатов с данными 2012 г. показывает, что зарегистрированная в 2012 г. фитотоксичность воды с площадок не подтверждается результатами эксперимента текущего года. Таким образом, изменения токсических свойств воды исследованных площадок носят, по всей видимости, флуктуационный характер и не связаны непосредственно с деятельностью ФКП «Горный».

Вывод: Пробы воды в районе расположения ФКП «Горный» не оказывают фитотоксического действия.

Оценка состояния водоемов в районе ФКП «Горный» пос. Горный Саратовской области по некоторым показателям макрозообентоса. Макрозообентос как важнейший объект экологического мониторинга пресноводных водоемов, вполне им соответствует. Организмы зообентоса встречаются практически в любом пресноводном водоеме, часто имеют высокую численность и биомассу, что позволяет относительно быстро собрать требуемую пробу. Обладают определенной привязанностью к конкретному местообитанию, что дает возможность сравнивать между собой зоны водоемов, в различной степени подверженные негативному воздействию.

Стационарные площадки где производился *Отбор* проб макрозообентоса располагались на р. Сакма в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) предприятия; р. Сакма в зоне защитных мероприятий (ЗЗМ) выше по течению предприятия; старицах у р. Сакма в ЗЗМ ниже по течению предприятия; пруду в поселке Октябрьский в ЗЗМ предприятия); пруду севернее предприятия в ЗЗМ; р. Сакма выше по течению предприятия, за пределами ЗЗМ предприятия – контроль.

При выборе места для отбора гидробиологических проб в СЗЗ и ЗЗМ учитывались факторы, определяющие характер распределения и распространения загрязнения в гидрологических системах – направление течения и розы ветров. Площадки отбора проб макрозообентоса располагались на разном удалении от предприятия как в СЗЗ, так и ЗЗМ; на р. Сакма, в которую могут попадать стоки с промплощадки предприятия, и в стоячих водоемах вблизи предприятия. В качестве контрольной, была выбрана

площадка №27, расположенная на 14 километров южнее предприятия (преимущественное направление ветров на юго-восток), за пределами зоны защитных мероприятий и выше его по течению р. Сакма. Макрозообентос здесь развивался в сходных с водоемами, располагающимися в непосредственной близости от предприятия, биотических условиях, но не подвергался непосредственному влиянию комбината. Это позволило в дальнейшем сравнивать между собой группировки макрозообентоса, существующие на стационарных площадках в разной степени подверженных влиянию предприятия.

В результате проведенных исследований были сделаны следующие основные выводы:

1. Биомасса макрозообентоса в исследованных водоемах в районе Федерального казенного предприятия п. Горный варьировала от 3,68 г/м² до 211,89 г/м², что связано с попаданием в некоторые пробы относительно крупных гидробионтов. Условия существования бентоса в исследованных водоемах сложились, и основные тенденции распределения бентоса остаются неизменными. Влияние предприятия на суммарное обилие макрозообентоса или очень слабое или отсутствует вовсе.

Существенных отличий видового богатства и разнообразия макрозообентоса р. Сакма в санитарно-защитной зоне, зоне защитных мероприятий предприятия и контроле не наблюдается. Основные тенденции распределения обилия, видового богатства и разнообразия макрозообентоса по сравнению с 2011 – 2012 гг. остаются неизменными.

2. Качество воды по индексу сапробности Пантле–Бука воды р. Сакма в санитарно-защитной зоне, зоне защитных мероприятий предприятия и контроле соответствуют β-мезосапробным условиям (умеренно загрязненные, 3-й класс качества) Худшее состояние имеют пруды района исследования – α-мезосапробные условия, загрязненные, 4-й класс качества воды.

Значения индексов сапробности свидетельствуют о том, что работа предприятия не оказала существенного влияния на макрозообентос. Показатели

качества воды в исследованных водоемах по индексу сапробности Пантле–Бука по сравнению с 2011 – 2012 гг. заметно не изменились.

Состояние почвенного покрова в ФКП Горный. Фитотоксичность почвы - свойство почвы подавлять рост и развитие высших растений, является показателем загрязненности почвы ксенобиотиками и другими токсикантами. Фитотоксические свойства почвы проявляются в снижении числа проросших семян и уменьшении длины проростков. В целях оценки состояния почв на территории СЗЗ и ЗЗМ ФКП «Горный» с помощью фитотеста были отобраны пробы почвы со стационарных площадок. В качестве тест-объекта выбран овес посевной (*Avenasativa L.*). Для оценки токсического воздействия исследуемых проб почвы оценивали всхожесть семян, вычисляли среднюю длину корней и определяли эффект торможения (ГОСТ17.4.3.01-83, ГОСТ 28168-89).

При сравнении данных 2012 и 2015 гг. показано, что почва с площадок обладает фитотоксическим эффектом и по сравнению с предыдущим годом этот эффект является более существенным.

Токсическое действие почвенных вытяжек с площадок может быть обусловлено как действием токсикантов антропогенного происхождения (указанные площадки расположены вблизи автодорог), так и свойствами почвы, в частности, высоким содержанием солей, что характерно для почв района исследования.

Из двенадцати исследованных проб почвы со стационарных площадок ФКП «Горный» пять оказывают фитотоксическое действие, которое может быть обусловлено либо действием поллютантов антропогенного характера, либо засоленностью почвы.

В результате проведенных исследований установлено отсутствие токсического эффекта почвенных проб. Значения индекса токсичности не выходили за указанные пределы. По сравнению с 2012 г. отмечается более благоприятное состояние почвы, т.к. в прошедший период была отмечена токсичность водных вытяжек почв, отобранных на стационарных площадках №

118 и №101, а проба со стационарной площадки № 97 показала незначительное отклонение от нижнего предела нормального значения I_t .

Заключение. В обеспечение проведения государственного экологического мониторинга осуществлялась в соответствии с порядком обеспечения государственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды в санитарно – защитной зоне и зоне защитных мероприятий ФКП «Горный» пос. Горный Саратовской области.

Экологический мониторинг проводился по нескольким показателям из них - атмосферного воздуха, природной воды, почвы. Результаты биотестирования не показали острого токсического действия, оказываемого пробами природной воды на использованные тест-объекты. Отравляющие вещества и продукты их деструкции в объектах окружающей среды не обнаружены. Результаты государственного экологического мониторинга указывают на удовлетворительное состояние природных сред в районе расположения ФКП «Горный». Отсутствие продуктов деструкции отравляющих веществ в природных средах с использованием имеющихся методик измерения указывает на то, что отрицательного влияния деятельности ФКП «Горный» пос. Горный Саратовской области на окружающую среду не зафиксировано.

Специфические загрязняющие вещества в почве в районе расположения объектов накопления и размещения отходов не обнаружены. Найдены превышения содержания сульфат-ионов в почве в 2 пробах на уровне 1-1,5 ПДК, что является естественным фоновым значением.

Данные о превышениях ПДК по мышьяку на уровне 1-2 ПДК, полученные в первом полугодии 2013 года, не получили статистического подтверждения.

Таким образом, отрицательное влияние объектов размещения и накопления отходов ФКП «Горный» на качество окружающей среды не выявлено. Превышений установленных лимитов на размещение отходов (по объектам их накопления и размещения) в 2015 г. не зафиксировано.

Результаты мониторинга в 2015 г. указывают на соблюдение установленных нормативов для ФКП «Горный». Отсутствие отравляющих веществ в объектах экологического контроля указывает на то, что отрицательного влияния деятельности предприятия на окружающую среду не зафиксировано.