

Таким образом, по результатам проведенных исследований проб твердой фазы снега можно сделать вывод о том, что составляющие в пробах со значительным содержанием твердой фазы снега аналогичны составляющим компонентов сырьевой смеси, портландцементного клинкера и цемента. Анализ фракционного состава показал, что размер частиц твердой фазы снега соответствует размеру измельченного цемента и сырьевых материалов. Выбросы цементной пыли опасны для здоровья человека и приводят к заболеванию органов дыхания, в связи с этим рекомендуется установить дополнительное пылеулавливающее оборудование для сокращения количества выбросов в атмосферу.

#### Литература

1. Бортникова С.Б., Рапута В.Ф., Девятова А.Ю., Юдахин Ф.Н. Методы анализа данных загрязнения снегового покрова в зонах влияния промышленных предприятий (на примере г. Новосибирска) // Геоэкология - 2009. - № 6. – С. 515–525
2. Касимов Н. С., Кошелева Н. Е, Власов Д. В., Терская Е. В. Геохимия снежного покрова в Восточном округе Москвы // Вестник МГУ. Серия. География.— 2012. — № 4. — С. 14–24.
3. Рапута В.Ф., Таловская А.В., Коковкин В.В., Язиков Е.Г. Анализ данных наблюдений аэрозольного загрязнения снегового покрова в окрестностях Томска и Северска // Оптика атмосферы и океана – 2011. – Т. 24, № 1. С. 74-78.
4. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186 № 2932-83. — М.: Госкомгидромет, 1991. — 693 с.
5. Сагт Ю. Е., Геохимия окружающей среды //, Ю. Е. Сагт , Б. А. Ревич, Е. П. Янин – М.: Недра, 1990. – 335 с.
6. Цемент и известь / Под ред. П. Кривенко. - Киев, 2008. - 480 с.
7. Язиков Е. Г. Разработка методологии комплексной эколого-геохимической оценки состояния природной среды (на примере объектов юга Западной Сибири) // Известия Томского политехнического университета. - 2011. – Т. 304. – Вып. 1. – С. 325-336

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**М.К. Воротило**

*Научный руководитель профессор Л.П.Рихванов*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г.Томск, Россия*

Карагандинская область – область в центральной части Казахстана, расположена в центре Евразии, почти равноудалена от Индийского и Северного Ледовитого, Тихого и Атлантического океанов. Является одной из самых крупных промышленных областей Казахстана, территория составляет 428 тыс. км<sup>2</sup> [1]. Областным центром является город Караганда. Население области составляет 1,385 млн человек.

Область занимает южную часть Казахского мелкосопочника – Сарыарка. На западе расположена Торгайская ложбина и северо-восток Туранской низменности, на юге простирается пустыня Бетпадала и озеро Балхаш. Рельеф области – мелкосопочная, низкорослая равнина. Климат резко континентальный. Крупные озера: Балхаш, Карасор, Кыпшак, Керей, Каракойын, Киякты, Шошкаколь, Балыктыколь.

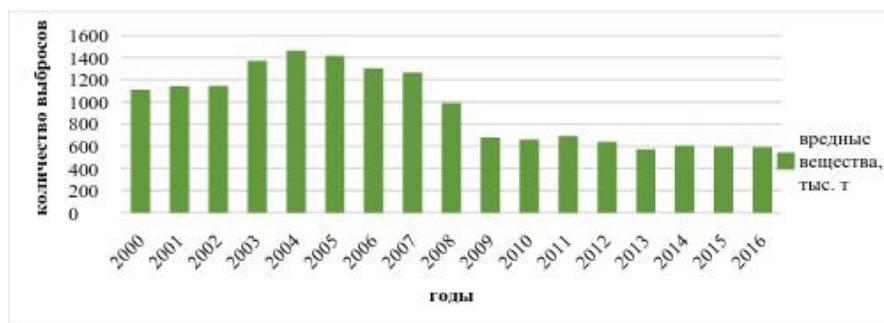
Область богата минерально-сырьевыми ресурсами. Имеются крупные месторождения угля, меди, марганца, железа, свинца, цинка, молибдена, вольфрама; известны рудопроявления кобальта, никеля, мышьяка и других руд. Также в области располагаются большие запасы нерудного сырья: строительных камней, цементного сырья, глины, песка и другого сырья [2].

Промышленный потенциал области интенсивно растет, оказывая техногенное влияние на объекты окружающей среды. По официальным данным на территории области на 2015 год действует порядка 134 крупных и средних предприятий горнодобывающей, обрабатывающей промышленности, электроснабжения и водоснабжения. Основными загрязнителями окружающей среды Карагандинской области являются предприятия металлургического комплекса – АО «Арселор Миттал Темиртау», ТОО «Корпорация Казахмыс», ТОО «Казахмыс Смэлтинг», а также предприятия по добыче и переработке полезных ископаемых – АО «Жайремский ГОК», АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат», АО «Шубарколь Комир», предприятия по производству строительных материалов - АО «Централ Азия Цемент», предприятия по выработке теплотенергии - ТОО «Казахмыс Энерджи», ТОО «Караганда Энергоцентр» (ТЭЦ-1 ТЭЦ-2).

Совместное размещение промышленных предприятий и жилых районов без учета экологической безопасности, высокая концентрация промышленного производства приводят к тому, что население региона постоянно находится в зоне воздействия вредных производств и их отходов. Также экологическая ситуация здесь осложнена тем, что рядом многие годы действовали Семипалатинский испытательный ядерный полигон (СИП) и два военно-испытательных полигона: Байконур и Сары-Шаган.

Деятельность СИП стала причиной радиоактивного загрязнения территорий, находящихся вблизи и далеко за пределами полигона. Было зафиксировано прохождение радиоактивных облаков от 73 взрывов, оказавших воздействие на территорию Карагандинской области [3].

Согласно данным Департамента экологии по Карагандинской области [4], представленным на диаграмме ниже, можно сделать вывод, что в период с 2000 по 2016 гг. наблюдается тенденция снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.



**Рис. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников по Карагандинской области (тыс. тонн в год)**

Карагандинская область по силе воздействия на окружающую среду уникальна. Ни одна область республики не испытывает такой техногенной нагрузки, как Карагандинская. Города Темиртау, Балхаш и Караганда по валовым выбросам в атмосферу вредных веществ занимают 4-6-е места среди городов СНГ и 1-3-е – в Республике Казахстан [5].

В настоящее время в районе оз. Балхаш ведется строительство Балхашской ТЭС, также был предложен проект строительства второй в Казахстане АЭС. По мнению казахстанских экологов, данные проекты приведут к загрязнению и гибели озера, за жизнь которого научное сообщество сражается последние 15 лет. Экосфера озера Балхаш претерпевает сильные изменения уже не первый год, изменение качественного состава воды и загрязнение атмосферы непосредственно над озером являются результатом техногенной и хозяйственной деятельности предприятий Балхашского региона. В настоящее время остро стоит проблема пересыхания многочисленных малых озер, формирующих дельту реки Или, впадающей в Балхаш, которую эксперты называют тревожным симптомом. Сейчас из 16 озерных систем осталось только пять [6].

Основной вклад выбросов промышленных предприятий вносит ПО «Балхашцветмет», ранее Балхашский горно-металлургический комбинат (БГМК). БГМК расположен на северном побережье оз. Балхаш, в непосредственной близости от жилых кварталов города, производит выброс технологических газов в атмосферу без очистки от  $\text{SO}_2$  и пыли, содержащей тяжелые металлы - Cu, Pb, As и др. Наиболее частыми заболеваниями жителей региона являются астма и аллергия.

По предварительным данным сброс сточных вод в Карагандинской области за 2016 год по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. составит 1, 322 млн. м<sup>3</sup>. Сбросы сточных вод приводят к многочисленным заболеваниям фауны. Так например, с момента начала работы комплекса по производству меди с 1930 по 1995 гг. в водную среду озера Балхаш промышленные стоки сбрасывались без очистки. В результате этого, в настоящий момент загрязнение компонентов гидробиосферы тяжелыми металлами является доминирующим: начиная с 2006г. в тканях рыб, выловленных из озера, содержание Zn увеличилось в 11 раз, Cr - в 13 раз, Ni - в 2 раза [5].

По данным Департамента экологии по Карагандинской области, в течение последних 3-х лет в области отсутствует сброс нефти, нефтепродуктов и других загрязняющих веществ, попавших в озерные водоемы. Однако, в течение 2016 г. от Карагандинского филиала РГП «Казгидромет» по Карагандинской области неоднократно поступали сообщения о случаях высокого загрязнения рек Соқыр, Шерубай-Нура, Нура, Кара-Кенгир азотом аммонийным, нитритами и марганцем.

Одной из основных экологических проблем области является проблема рекультивации нарушенных земель, оставшихся бесхозными в результате процесса приватизации, закрытия и ликвидации ряда угледобывающих предприятий. В основном – это земли, принадлежащие предприятиям бывшего ПО «Карагандауголь», площадь которых составляет более 22 тыс. га. Рекультивацию данных земель осуществляет специально созданное Республиканское государственное специализированное предприятие РГСП «Карагандаликвидшахт». За 2016 год силами РГСП «Карагандаликвидшахт» рекультивировано 0,258 тыс.га (2015г. – 0,230 тыс.га). В угольных пластах Карагандинского бассейна содержится около 1 трлн. м<sup>3</sup> газа метана, сотни миллионов м<sup>3</sup> которого, выбрасываются в атмосферу, что является специфической неразрешенной проблемой области. Также ведение горных работ оказывает техногенное воздействие на гидрохимические, так и на гидрологические режимы водных объектов региона, что создает проблемы в обеспечении населения питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве, так как шахтные воды имеют концентрации вредных веществ, превышающие в 2–89 раз предельно допустимые [7].

Производственная деятельность промышленного комплекса и жизнедеятельность населения Карагандинской области сопровождается образованием значительных объемов промышленных и бытовых отходов. Основную массу промышленных отходов в области составляют вскрышные и вмещающие породы угольной и горнодобывающей промышленности, золошлаковые отходы предприятий теплоэнергетики, хвосты и породы обогащения, шлаки металлургического производства, т.е. все техногенные минеральные образования (ТМО). Также огромную опасность представляют собой несанкционированные свалки, работы по ликвидации которых проводятся в весенний и осенний периоды. Так, например, за 2016 г. на территории Нурина района ликвидировано 11 стихийных свалок, в Бухар-Жырауском районе – 12 свалок объемом 460 тонн, в г.Жезказган и г.Сатпаев – 16, в Каркаралинском районе собрано 56 тонн отходов. В настоящее время, в рамках закона «О государственно-частном партнерстве» акиматом Карагандинской области и ТОО «ГорКомТранс» планируется

строительство мусороперерабатывающего завода с полигоном ТБО для размещения на нем отходов городов Караганда, Абай, Сарань, Шахтинск, Темиртау. Разработана Концепция «Модернизация системы управления твердо-бытовыми отходами Карагандинской области» по данному проекту. В настоящее время рабочий проект строительства нового полигона проходит экспертизу [4].

В статье рассмотрена лишь малая часть экологических проблем Карагандинской области. Несмотря на то, что Казахстан перешел к «зеленой экономике» – на путь устойчивого развития страны, экологические проблемы страны прогрессируют. Уделяя внимание мелким проблемам, к с которых все начинается, мы сможем решить глобальные экологические проблемы Карагандинского региона.

#### Литература

1. Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И. Физическая география СССР. Азиатская часть. Учебник для университетов. – М.: Государственное издательство географической литературы, 1963. – 572 с.
2. Социально-экономический паспорт Карагандинской области. Географическое положение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://karaganda-region.gov.kz/rus/region\\_1\\_2](https://karaganda-region.gov.kz/rus/region_1_2)
3. Логачев В.А. Ядерные испытания на Семипалатинском полигоне и их влияние на окружающую среду / В.А. Логачев // Вестник НЯЦ РК. 2000. - вып. 3. – с. 9-14.
4. Доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов за 2016 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecodoklad.kz/os-karagandinskaya-obl>
5. Актуальные экологические проблемы Карагандинского региона / А.А.Флек // Новая экономическая политика – основа устойчивого развития региона: материалы международной научно-практической конференции – Караганда: Типография КЭУ Казпотребсоюза. Т.2. – 2016. – 393 с. – с. 369-374.
6. Токшиманов К., Григорьева Т. Уникальный Балхаш может повторить судьбу Арала, Научно-популярный экологический журнал «Тетра», №1. – 2002. – с.15-16.
7. Каренов Р.С. Перспективы снижения негативного воздействия угольной промышленности на экологию Карагандинской области, Вестник КарГУ, Караганда, 2006.
8. Панин М.С. Экология Казахстана: Учебник для вузов / Под ред. И.О. Байтулина. – Семей: Пединститут, 2005. – 548с.

#### РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА НА ТЕРРИТОРИЯХ БАРГУЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЗАКАЗНИКА «ФРОЛИХИНСКИЙ»

Д.Н. Галушкина

Научный руководитель профессор Л.П. Рихванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г.Томск, Россия

Байкальская природная территория (БПТ) — это территория, в состав которой входят озеро Байкал, водоохранная зона, прилегающая к озеру Байкал, его водосборная площадь в пределах территории Российской Федерации, особо охраняемые природные территории (ООПТ), прилегающие к озеру Байкал, а также прилегающая к озеру Байкал территория шириной до 200 км на запад и северо-запад от него. Традиционно считается, что эта территория является экологически благополучной. Однако материалы, опубликованные Роскомгидрометом и Министерства обороны Российской Федерации, а также результаты проведенных в 1991-2003 гг. целевых радиоэкологических исследований показывают, что Байкальский регион в целом (Байкальская природная территория в частности) подвергся радиоактивному техногенному загрязнению за счет влияния Семипалатинского испытательного полигона. По данным этих исследований установлено, что радиоактивному загрязнению были подвержены территории Баргузинского заповедника и Фролихинского заказника. Индикатором загрязнения служит присутствие в природных средах техногенного радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ , а также изотопов Pu которые, в силу своих ядерно-физических свойств, будут представлять основную радиоэкологическую опасность в будущем [3,5].

В данной работе представлены первые данные по содержанию альфа-излучающих изотопов  $^{239+240}\text{Pu}$  в почвах на территориях Государственного природного заказника федерального значения «Фролихинский» и Баргузинского природного государственного биосферного заповедника. Данные об уровнях загрязнения почв плутонием являются крайне немногочисленными и относятся в первую очередь к территориям, подверженным ядерным авариям и взрывам. Поэтому мы сочли возможным представить предварительные данные ещё незавершенного цикла работ по территории республики Бурятия.

Пробоотбор производился из поверхностного слоя почв, так как плутоний аккумулируется именно в гумусовом горизонте и является достаточно устойчивым. Пробоподготовка к альфа-спектрометрическому анализу на содержание  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{240}\text{Pu}$  проводится поэтапно, по многоступенчатым положениям утвержденных методик НСАМ № 406-ЯФ и НСАМ № 407-ЯФ с электролитическим осаждением изотопов плутония прибором Gwinstek GPC-3060 D на стальную подложку с заранее измеренным фоном. Методики утверждены Федеральным научным центром лабораторных исследований и сертификации минерального сырья ВИМС от 31.03.1999 г., центром метрологии ионизирующих излучений ГНМЦ ВНИИФТРИ Госстандарта РФ от 19.08.1999 г. После электроосаждения высушенная подложка помещается для анализа в ионизационную импульсную камеру альфа-спектрометра фирмы ORTEC. Обработка результатов производится в программе AlphaVision 5.3