

местом произрастания растения, также имеет существенную роль на характер концентрирования им элементов, Все это необходимо учитывать при использования рясковых в качестве индикатора состояния окружающей среды.

Литература

1. Борзенко С. В. Закономерности поведения некоторых микроэлементов в минеральных озерах Восточного Забайкалья [Текст] / С.В. Борзенко, И.А. Фёдоров // Успехи современного естествознания. – 2019. – №. 1. – С. 69-74.
2. Геохимия и фракционирование редкоземельных элементов и иттрия в термальных водах месторождения паратунка (Камчатка) [Текст] / Н.А. Харитоновна, Челноков Г.А., И.В. Брагин, А.В. Асеева, О.В. Чудаев, А.В. Корзун, В.В. Фунникова // Подземные воды востока России. – 2018. – С. 512-517
3. Глазовский, Н. Ф. Техногенные потоки веществ в биосфере [Текст] / Н. Ф. Глазовский // Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем. – М.: Наука, 1982. – С. 7–28.
4. Континентальная кора: ее состав и эволюция [Текст] / С. Р.Тейлор, С. М. Мак-Леннан/ – М.: мир, 1988. – 384 с.
5. Уран, литий и мышьяк в соленых озерах Восточного Забайкалья [Текст] / С.В. Борзенко, Л.В. Замана, В.П. Исупов, С.С. Шацкая //Химия в интересах устойчивого развития – 2017. – Т. 25. – №. 5. – С. 479-488;
6. Ekperusi A. Application of common duckweed (Lemna minor) in phytoremediation of chemicals in the environment: State and future perspective [Text] / A. Ekperusi, F. Sikoki, E. Nwachukwu // Chemosphere. – 2019. – Т. 223. – P. 285-309;
7. Favas, P. J. Biogeochemistry of uranium in the soil-plant and water-plant systems in an old uranium mine [Text] / P.J. Favas, J. Pratas, S. Mitra, S.K.Sarkar, P. Venkatachalam, //Science of the Total Environment. – 2016. – Т. 568. – P. 350-368;
8. Landolt, E. Biosystematic investigations in the family of duckweeds (Lemnaceae), Vol. 4: the family of Lemnaceae-a monographic study, Vol. 2 (phytochemistry, physiology, application, bibliography) [Text] / E.Landolt, R. Kandeler // Veroeffentlichungen des Geobotanischen Instituts der ETH, Stiftung Ruebel (Switzerland). – 1987;
9. Sasmaz M. Bioaccumulation of uranium and thorium by Lemna minor and Lemna gibba in Pb-Zn-Ag tailing water [Text] / M. Sasmaz, E. Obek, A. Sasmaz // Bulletin of environmental contamination and toxicology. – 2016. – Т. 97. – №. 6. – P. 832-837;

**РАДИОЦЕЗИЙ И СТРОНЦИЙ-90: ИСТОРИЯ, ПРОБЛЕМЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ЗОНАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЯТЦ**

**Бектенов Д.Е.**

Научный руководитель профессор Языков Е.Г.

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

Огромное использование атомной промышленности в мирных и военных целях привело к крупной экспансии техногенных радионуклидов на биосферу. Особое внимание стоит уделить таким изотопам как цезий-137 и стронций-90.

Образование радиоцезия происходит при делении ядер атомов плутония и урана, поступление цезия в природу происходит при ядерных взрывах и работе ядерных реакторов. Цезий-137 обладает высокой способностью миграции во внешней среде. Главным источником поступления <sup>137</sup>Cs человеку являются продукты питания.

В организме человека цезий накапливается в мышцах, сердце, печени. При проведении исследовании связанных с влиянием на человека, показало, что цезий-137 в избытке приводит к нарушению работы сердечно-сосудистой, нервной системы, изменению показателей крови [1].

Радиоактивный изотоп стронция как вышеуказанный изотоп образуется при ядерных взрывах и работе ЯТЦ.

Основным место накопления изотопа стронция в природе является почва, его свойства миграции проходит как в горизонтальном, так и вертикальном направлении. Поступление стронция человека проходит по пищевым цепочкам.

Процесс попадания стронция-90 в растения проходит через листья и корни. К человеку данный изотоп поступает в виде коровьего молока и рыбы [5]. Избыток стронция-90 может вызвать ряд заболеваний, связанных с костной тканью: «стронцевый рахит» и «уровская болезнь».



Рис. 1. Места накопления радионуклидов в организме человека и период полураспада [5]

Изучая ситуации, связанные с выбросом радионуклидов, стоит выделить: 29.09.1957 – взрыв на Химическом комбинате «Маяк», 1949-1991 годы испытания ядерного оружия на СЯЯП, 26.04.1986 авария на ЧАЭС, 06.04.1993 взрыв на СХК, 11.03.2011 авария на АЭС «Фукусима».

Наиболее серьезной аварией в атомной энергетике за всю историю человечества является авария на ЧАЭС, в результате которой значительное количество техногенных радионуклидов попала в окружающую среду. На рисунке 2 показана карта заражения цезием-137 территории Европы и стран СНГ [2].

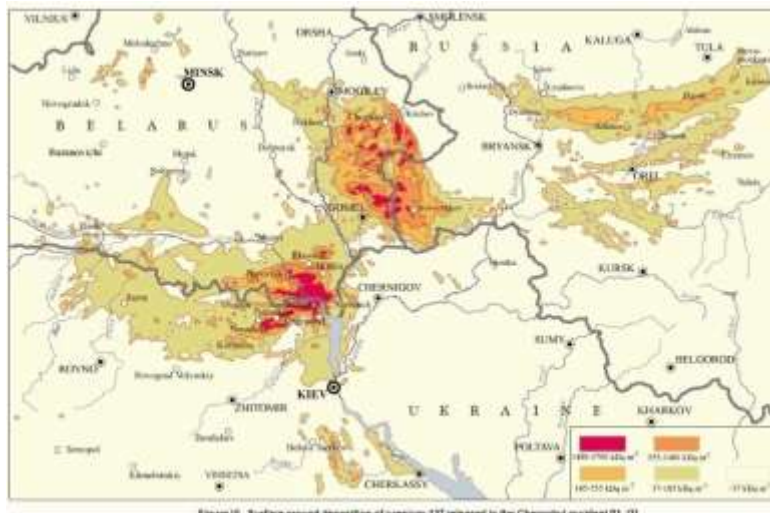


Рис. 2. Карта заражения цезием-137 [2]

Последствия данной трагедии осущаются даже сегодня, высокий уровень онкологических, ишемических заболеваний среди населения приграничных пунктов с зоной ЧАЭС.

Для территории Западной Сибири большое влияние оказали испытания на территории Семипалатинского ядерного полигона. На полигоне с 1949 по 1962 годы проведено 476 ядерных взрывов. По розе ветров С-В выбросы радионуклидов протягиваются по территории нескольких областей Сибирского федерального округа. Ниже показано распределение  $^{137}\text{Cs}$  в почвах областей Западной Сибири, значения имеют среднее распределение и незначительная часть значений выше глобального фона [4].

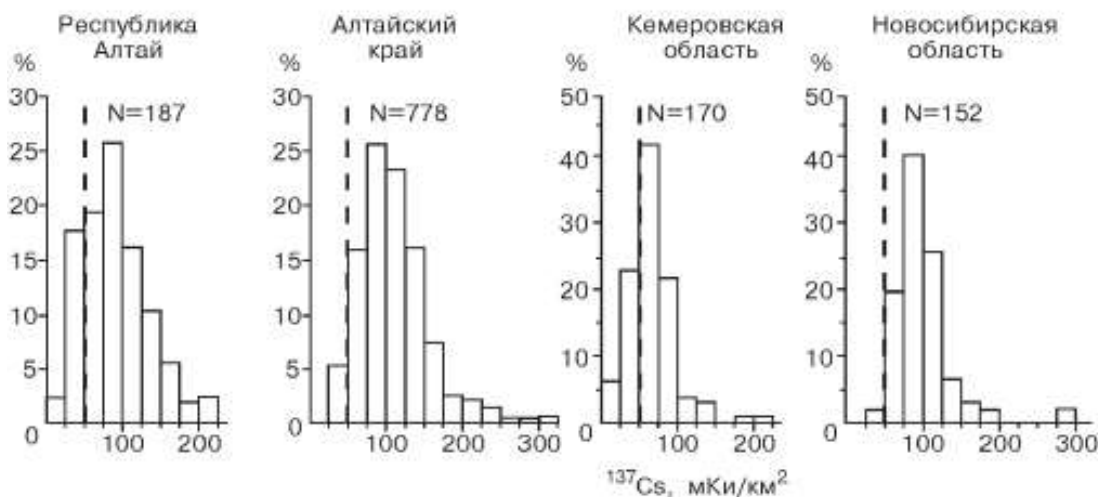


Рис. 3. Распределение запасов цезия-137 в почвах Западной Сибири [4]

На территории Томской области наличие цезия-137 и стронция-90 показано в монографиях Л.П. Рихванова где он уделяет большое внимание данным радионуклидам. На рисунке 4 показано точками, где места отбора проб превышают уровень.

Большое влияние деятельности человека на окружающую среду, ставит новые цели и задачи. Подходы и решения, которые принимаются на сегодняшний день оказывают не полное покрытие данных проблем. Работа в изучении техногенных радионуклидов будет дальше продолжена на примере территории Сибирского химического комбината.

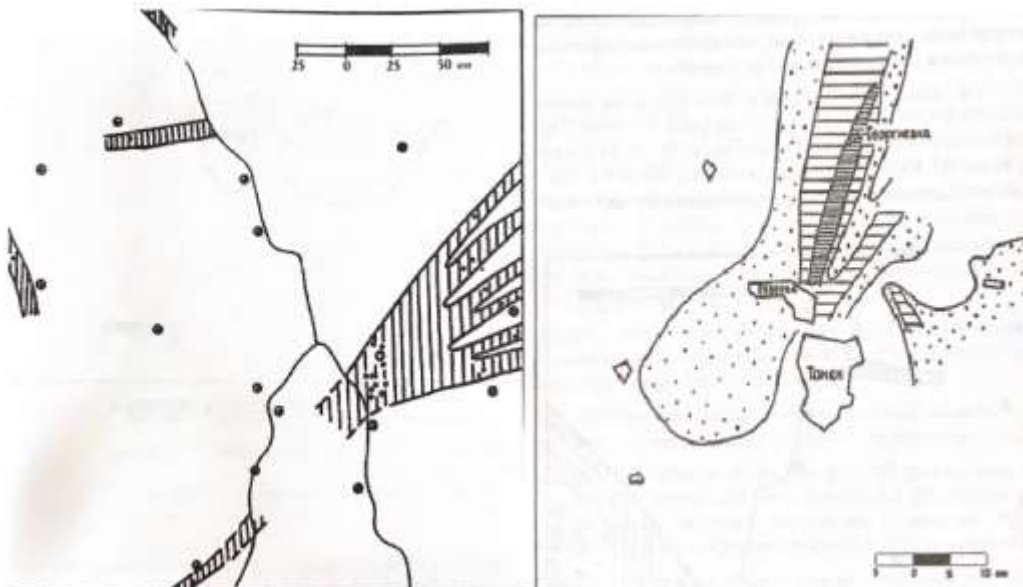


Рис. 4. Схемы распределения цезия-137 и стронция-90 в почвах южной части Томской области [3]

#### Литература

1. Василенко, И. Я. Радиоактивный цезий [Текст] / И.Я. Василенко, О.И. Василенко // Энергия: экономика, техника, экология. – 2001. - № 7. - С. 16–22.
2. Научный комитет ООН по действию атомной радиации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.unscear.org/unscear/en/chemobylmaps.html>
3. Рихванов, Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии [Текст] / Томск: Издательство ТПУ, 1997. –384 с.
4. Техногенные радионуклиды в окружающей среде Западной Сибири (источники и уровни загрязнения) [Текст] / Ф.В. Сухоруков, И.Н. Маликова, В.М. Гавшин, С.И. Ковалев, Б.Л. Цербов, М.С. Мельгунов, В.Д. Страховенко, В.М. Цибульчик // Сибирский экологический журнал. - №1. – 2000. – С. 31-38.
5. Samzan.ru Сетевое издание: сайт. – Москва. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://samzan.ru/37391>

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНО-ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ТВЕРДОЙ ФАЗЫ СНЕГОВОГО ПОКРОВА И УЛИЧНОЙ ПЫЛИ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ТОМСКА

Беспалова А.И.

Научный руководитель доцент Таловская А.В.

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

В современном мире наблюдается активное развитие многочисленных отраслей промышленности, которые оказывают влияние на окружающую среду. Вследствие работы предприятий в атмосферный воздух попадает значительное количество аэрозолей, переносимых воздушными массами на дальние расстояния от первоначального источника [1].

В зимнее время состояние окружающей среды можно оценить с помощью снегового покрова – отличного сорбента и накопителя загрязняющих веществ. Методы оценки территории с помощью снегового покрова известны во многих работах, как в России, так и за рубежом.

В теплое время года актуальным объектом исследования является уличная пыль, заменяющая снеговой покров. Представляет собой осевшие твердые частицы со сложным химическим составом [2]. Уличная пыль используется для оценки территории как индикатор состояния среды [2]. Изучение уличной пыли представляет интерес по большей части в зарубежных странах, например, Китай [8], а в России только набирает популярность. Известны работы в г. Москва [2], в городах Северо-Западной Сибири [6], Челябинске [7].

Томск – промышленный город, имеющий в своем составе различные предприятия. Основными отраслями промышленности в городе являются машиностроение, нефтехимическая и теплоэнергетическая отрасли.

Следовательно, целью работы является изучение минерально-вещественного состава твердой фазы снегового покрова и уличной пыли на территории г. Томска.

Пробы снегового покрова предоставлены научным руководителем. Пробы отобраны по стандартной методике в г. Томске по площадной системе наблюдения [5]. Отбор происходит из шурфа на всю мощность снегового покрова, за исключением 5 см, прилегающих к почвенному покрову. Вес каждой пробы составлял от 15 до 18 кг. Всего отобрана и обработана 101 проба снегового покрова. При подготовке проб происходило таяние снеговых проб при комнатной температуре, фильтрация, высушивание, просеивание и взвешивание проб.

При личном участии автора совместно со студенткой Литвиновой Е.С. осуществлялся отбор проб уличной пыли в соответствии с литературными данными [2]. Отбор происходил в летний период с помощью пластиковой щетки и совка