

**ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КОСТЕЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

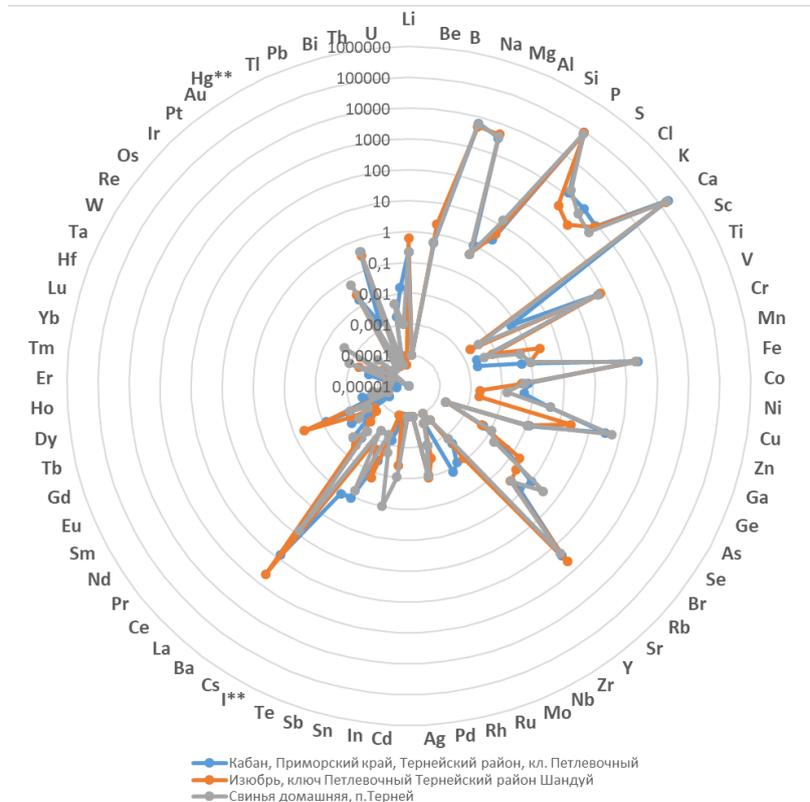
**Рулик М.А., Беляновская А.И., Куровская В.В.**

Научные руководители: профессор Н.В. Барановская, вед. н. с. А.М. Паничев  
**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**  
**Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения РАН,**  
**г. Владивосток, Россия**

Статья посвящена изучению костной ткани млекопитающих. Работа выполнена по материалам, полученным в ходе выполнения гранта РФ «Влияние литолого-геохимической специфики горных ландшафтов Сибири и Дальнего Востока на формирование элементного состава организма млекопитающих» коллективами Томского политехнического университета и двух институтов ДВО РАН (ТИГ и ДВГИ). Данные обобщены авторами по содержанию химических элементов в костях млекопитающих (благородный олень (*Cervus elaphus*) и кабан дикий (*Sus scrofa*)), обитающих в верховьях р. Милоградовка на территории национального парка «Зов тигра», а также в районе г. Солонцовая на территории Сихотэ-Алинского биосферного заповедника и его окрестностей, Приморский край, Россия.

Изучены особенности накопления химических элементов в костях свиньи домашней (*Sus scrofa domestica*) из двух населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости к территории обитания диких животных (п. Терней и п. Лазо). С использованием методики ИСП-МС в проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии НИ ТПУ (зав. лабораторией к.г.-м.н. Хвощевская А.А.), был выполнен анализ бедренной кости млекопитающих на содержание 73 элементов.

Результаты показали, что каждый вид млекопитающего имеет как особенности в концентрировании определенных химических элементов, так и единую специфику аккумуляирования в целом. Это хорошо демонстрирует рисунок 1. Из рисунка видно, что наиболее высокими содержаниями в костной ткани всех трех изученных видов животных интенсивно накапливаются кальций, фосфор и некоторые другие элементы. Так, для благородного оленя (*Cervus elaphus*) в бедренной кости характерно концентрирование Са достигает значений 160114 мг/кг, концентрируется фосфор (92668 мг/кг), Na (4932,0 мг/кг), Mg (4587 мг/кг), Zn (2,38 мг/кг), Ti (70,79 мг/кг), Fe (223 мг/кг), Sr (441,4 мг/кг) и Ba (441,14 мг/кг) в количествах, значительно превышающих содержания других химических элементов. Тот же спектр отмечается для дикого кабана (*Sus scrofa*) – Са (193074,1 мг/кг), P (90610,35 мг/кг), Na (6356,712 мг/кг), Mg (3428,395 мг/кг), Zn (31,323 мг/кг), Ti (69,064 мг/кг), Fe (255,701 мг/кг), Sr (239,305 мг/кг) и Ba (71,541 мг/кг). Для свиньи домашней (*Sus scrofa domestica*) – Са (169443 мг/кг), P (81146 мг/кг), Na (5957 мг/кг), Mg (3771 мг/кг), Zn (51 мг/кг), Ti (58,32 мг/кг), Fe (219 мг/кг), Sr (191,63 мг/кг) и Ba (7,43 мг/кг).



**Рис. 1** Элементный состав бедренной кости кабана (*Sus scrofa*), изюбря (*Cervus elaphus*) и свиньи домашней (*Sus scrofa domestica*) (св, мг/кг) территории Приморского края

Тем самым, максимальная концентрация Са характеризует бедренную кость всех трех млекопитающих. При этом, рассмотрение его соотношения с Р, так же являющимся остеофильным элементом и вместе с Са, составляющим основной компонент кости – гидроксипатит, показало, что оно практически не различается. Как известно, гидроксипатит является главной минеральной составляющей костной ткани [1]. Соотношение Са/Р в бедренной кости дикого кабана составляет 2,1:1, в бедренной кости изюбря составляет 2:1, домашней свиньи – 2,1:1. В целом, оно составляет 2-2,1.

При этом, стоит отметить, что каждое из изученных животных имеет собственную специфику накопления химических элементов. Она выражается в том, что в бедренной кости кабана максимально относительно других животных накапливаются Na, Ca, Al, Cs, Cl, Sc, Fe, Ni, Rb, Zr, Nd, I, Nd, Tb, Gd, Lu, Tl, U; у изюбря максимальное накопление наблюдается в элементах Ba, Eu, Sm, Ta, Li, B, Mg, P, Ti, V, Cr, Se, Sr, Y, Ru, Rh, Te; для свиньи домашней происходит максимальное накопление в кости Na, Zn, As, Br, In, Sn, Sb, Dy, W, Hf, Os, Hg, Th, Si.

Подводя итог, можно сказать, что каждый вид млекопитающего имеет свою тенденцию накопления химических элементов. Как видно из результатов, химические элементы накапливаются в разной концентрации. Основные из них входят в состав бедренной костной ткани в виде минерала костной ткани – гидроксипатита – (Са, Р, Na, Mg), но содержатся во всех трех млекопитающих в разной концентрации [1]. Так, максимум накопления основных составляющих элементов, таких как Са наблюдается у дикого кабана, Mg, P – у изюбря; Na – у кабана и свиньи домашней.

Различие в концентрации указанных элементов связано с образом жизни каждого млекопитающего, в первую очередь – это питание и образ жизни, а также – среда обитания.

Аналитические исследования выполнялись при поддержке гранта РФФ № 20-64-47021.

Обработка статистических данных выполнялась при поддержке Государственной программы РФ "Наука", проект FSWW-35 0022-2020.

#### Литература

1. Дериглазова, М. А. Минералого-геохимические особенности зольного остатка организма жителей некоторых городов России как индикатор эколого-геохимической обстановки [Текст]: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. геол.-минер.наук / Дериглазова Мария Александровна. - Томск, 2020. – 177 с.

### ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЛЕСНОМ МАССИВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Русланова К. Р.<sup>1</sup>, Бектенов Д. Е.<sup>2</sup>

Научный руководитель - профессор А.И. Сечин

<sup>1</sup>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск, Россия

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Территория Томской области характеризуется распространением большинства опасных природных процессов и явлений, которые затрагивают зоны проживания и активной промышленной деятельности человека.

Леса являются величайшим источником вдохновения и здоровья, и также одним из основных природных ресурсов. Здоровый лес является истинным показателем экологических условий, леса играют важную роль в поддержании экологического баланса. Они вырабатывают кислород и улавливают ядовитые газы и пыль, являются конденсатором влаги. Из-за этого, невозможно перечислить все бедствия, которые последуют за уничтожением лесов. Одним из факторов уничтожения лесных массивов непосредственно являются лесные пожары. И частое возникновение пожаров приводит к деградации лесов в России.

Растительный покров территории Томской области представлен значительно лесами и болотами, незначительную площадь занимают луга и кустарники [1].

В лесах Томской области природная пожарная опасность относительно невысока, из-за преобладания участков болотно-моховых и влажномшистых лесов, значительно реже встречаются участки с лишайниковым и сухомшистым покровом.

Лесорастительные условия на территории области способствуют развитию преимущественно низовых пожаров (90-95%), верховые пожары составляют до 5%, доля подземных (торфяных) пожаров - до 5%. Для Томской области была составлена динамика развития лесных пожаров за 2015-2020 гг., которая показала, что наиболее пожароопасным периодом явились 2016 и 2019 гг., причиной послужили сельскохозяйственные палы (рис. 1).