

## ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ГИДРОБИОНТАМИ РЕКИ ЕНИСЕЙ

Карпов А.Д.

Научный руководитель – д.б.н. Болсуновский А.Я. (ИБФ СО РАН)

Сибирский федеральный университет, Институт биофизики СО РАН, г.Красноярск

В городе Железногорске Красноярского края расположен Горно-химический комбинат (ГХК) Росатома РФ. В настоящее время в пойму реки Енисей с ГХК происходит выброс техногенных радионуклидов реакторного и химического производства. Целью данной работы являлось проведение оценки накопления техногенных радионуклидов в гидробионтах разных трофических уровней реки Енисей в зоне влияния радиоактивных сбросов ГХК. Объектами исследования являлись основные виды растений данного района: шелковник Кауфмана (*Batrachium kauffmanii*), элодея канадская (*Elo-dea canadensis*), водный мох (*Fontinalis antipyretica*); гаммарус (*Phylolimnogammarus viridis*) – основной источник рациона рыб, и один из представителей класса рыб – хариус (*Thymallus arcticus*). Отбор проб проводился в районе села Атаманово. Гаммарус и растения были отобраны осенью 2009 г., а хариус – весной 2010 г. Определение радионуклидного состава в пробах проводилось на основе двух видов излучения: бета- и гамма-излучения. Основываясь на детектировании бета-излучения, в составе объектов исследования можно определить один из основных радионуклидов техногенного характера, поступающих с ГХК в Енисей –  $^{32}\text{P}$ , являющийся чистым бета-излучателем [1,2]. Детектирование бета-излучения проводилось на альфа-бета-радиометре УМФ-2000 (Россия). В свою очередь, гамма-анализ позволяет определить весь основной перечень техногенных радионуклидов, являющихся гамма-излучателями, содержащихся в исследуемом районе. Гамма-анализ в пробах проводился на гамма-спектрометре со сверхчистым германиевым детектором (Canberra, США). Все пробы для измерения были доведены до состояния золы.

На основе результатов детектирования бета-излучения, была определена удельная активность  $^{32}\text{P}$  в гидробионтах на дату отбора и рассчитаны их коэффициенты накопления (КН). Результаты представлены в таблице 1. Из полученных результатов можно сделать вывод, что из растений наибольшей накопительной способностью обладает мох, а наименьшей – шелковник. Накопительная способность гаммаруса оказалась почти такой же, как и у элодеи. Не смотря на ожидаемые результаты [3], бета-анализ не выявил в пробах хариуса присутствие  $^{32}\text{P}$ . В ближайшем будущем планируется проведение измерений нового отбора рыбы.

Табл. 1. Содержание  $^{32}\text{P}$  в гидробионтах реки Енисей в зоне влияния радиоактивных сбросов ГХК.

|                            | Гаммарус    | Шелковник   | Элодея      | Мох         |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Удельная активность, Бк/кг | 16300 ± 300 | 13800 ± 300 | 17200 ± 400 | 60700 ± 800 |
| КН, л/кг                   | 61000       | 52000       | 65000       | 230000      |

Гамма-анализ выявил присутствие в гаммарусе следующих радионуклидов с удельной активностью:  $^{40}\text{K}$  (320 Бк/кг),  $^{51}\text{Cr}$  (60 Бк/кг),  $^{60}\text{Co}$  (21 Бк/кг),  $^{65}\text{Zn}$  (71 Бк/кг),  $^{137}\text{Cs}$  (11 Бк/кг). Также было установлено содержание в рыбе следующих радионуклидов:  $^{40}\text{K}$  (400 Бк/кг),  $^{58}\text{Co}$  (0,47 Бк/кг),  $^{65}\text{Zn}$  (12 Бк/кг),  $^{85}\text{Sr}$  (0,88 Бк/кг),  $^{103}\text{Ru}$  (0,57 Бк/кг),  $^{137}\text{Cs}$  (5,2 Бк/кг). Распределение радионуклидов по органам рыбы показало, что  $^{40}\text{K}$  накапливается преимущественно в мышцах,  $^{85}\text{Sr}$  только в костях и жабрах,  $^{137}\text{Cs}$  же преобладает во внутренних органах, а вот  $^{65}\text{Zn}$  распределился по всем фракциям практически равномерно.