

$^{137}\text{Cs}$  в образцах бриофлоры возрастает от 20 Бк/кг до 140 Бк/кг, в грибах – от 100 до 1500 Бк/кг. Подобное распределение содержания цезия в растительных образцах связано как с особенностями

рельефа районов исследования, так и с неравномерностью выпадения данного радионуклида на территориях России после испытаний ядерного оружия и аварии на Чернобыльской АЭС.

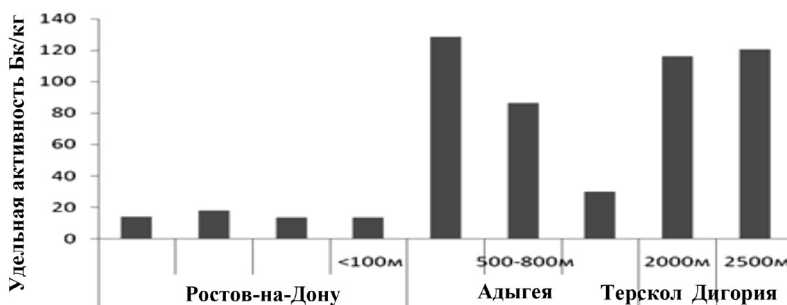


Рис. 1. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  в образцах мхов в зависимости от высоты над уровнем моря

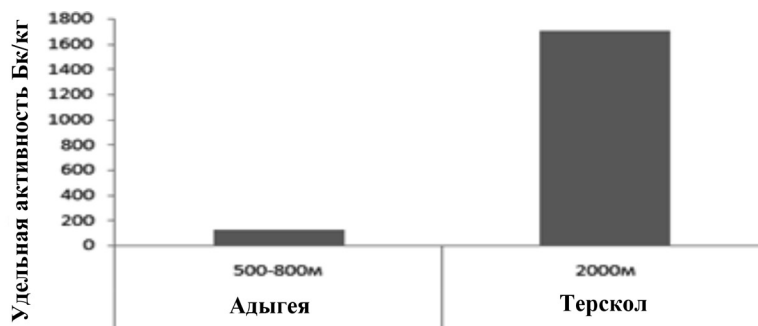


Рис. 2. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  в образцах грибов в зависимости от высоты над уровнем моря

В дальнейших исследованиях будет оценен видовой состав растительных объектов Северного Кавказа и выбраны наиболее перспективные объекты для биоиндикации радиоактивности природных территорий.

Работа выполнена в рамках проекта ЮФУ № 213.01-2014/007 с привлечением оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» Южного федерального университета».

#### Список литературы

1. Биоиндикация радиоактивных загрязнений // М.: «Наука», 1999 г., с. 388.
2. Бураева Е.А., Малышевский В.С., Нефедов В.С., Тимченко А.А., Горлачев И.А., Семин Л.В., Шиманская Е.И., Триболина А.Н., Кубрин С.П., Гуглев К.А., Толпыгин И.Е., Мартыненко С.В. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения природных и урбанизированных территорий Северного Кавказа. // Фундаментальные исследования. № 10, (часть 5), 2013, с. 1073–1077.
3. Бураева Е.А., Вардуни Т.В., Шиманская Е.И., Шерстнев А.К., Триболина А.Н. Комплексная оценка родников г. Ростова-на-Дону // Вода: химия и экология. 2014. № 3 (69). С. 19–25.
4. Омельченко Г.В., Вардуни Т.В., Шиманская Е.И., Чохели В.А., Вьюхина А.А. Биомониторинг генотоксичности окружающей среды г. Ростова-на-Дону с использованием *rylaisia polyantha* // Инженерный вестник Дона. – 2013. – Т. 26, № 3 (26). – С. 77.
5. Шиманская Е.И., Бураева Е.А., Вардуни Т.В., Чохели В.А., Шерстнева И.Я., Шерстнев А.К., Прокофьев В.Н., Шиманский А.Е. Результаты экогенетического мониторинга 30-ти километровой зоны Ростовской АЭС // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 10–3. – С. 449–450.

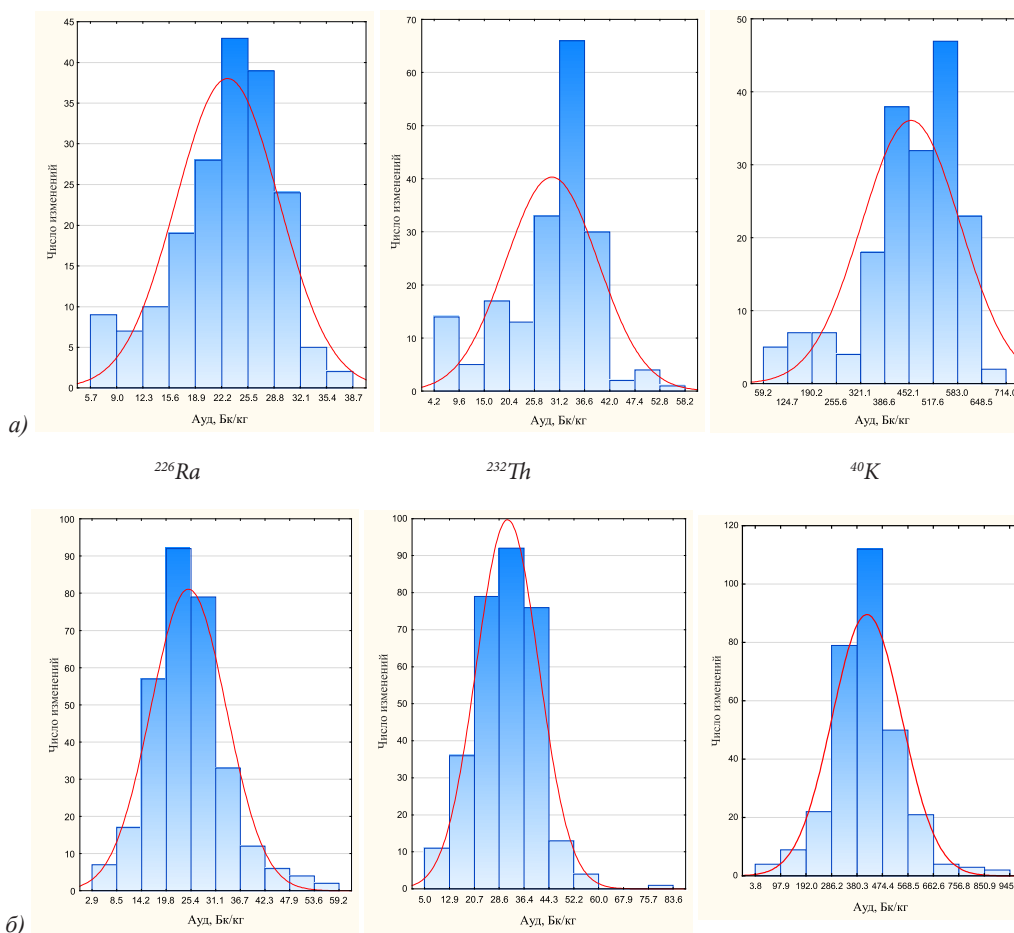
#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Неганова К.С., Бураева Е.А., Шиманская Е.И., Шерстнев А.К., Дергачева Е.В., Триболина А.Н., Нефедов В.С.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: shimamed@yandex.ru

В работе представлены результаты радионуклидного анализа наиболее распространенных почв территорий Северного Кавказа (на примере Ростовской области и республики Адыгея): черноземные и каштановые, бурые лесные, светло-каштановые и аллювиально-луговые, горно-лесные и горно-луговые почвы.

Радионуклидный состав почвы определяли инструментальным гамма-спектрометрическим методом анализа с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра «Прогресс-гамма», набором счетных геометрий Маринелли 1 л, Маринелли 0,5 л, Чашка Петри. Время набора гамма-спектров не превышало 24 часа, погрешность определения удельной активности радионуклидов – 25%. Ниже представлены диаграммы распределения удельной активности естественных радионуклидов степной и горной территорий региона исследования.



Диаграммы распределения удельной активности радионуклидов в почвах степной (а) и горной (б) территорий

В целом, содержание  $^{226}\text{Ra}$  в почвах регионов Северного Кавказа (рисунок) варьирует в достаточно широких пределах. В основном, большинство значений удельной активности данного радионуклида как в степных регионах, так и в горных находятся на уровне 20–40 Бк/кг. При этом, в почвах горных территорий максимальная удельная активность  $^{226}\text{Ra}$  выше в 1,5 раза, чем в почвах степных регионов. Удельная активность данного радионуклида соответствует среднемировым значениям (25 Бк/кг) и является характерной для почв Северного Кавказа.

Для естественного радионуклида  $^{232}\text{Th}$  его минимальная удельная активность в почвах степной и горной территорий составляет 4,2 Бк/кг и 5,0 Бк/кг, максимальная – 58,2 Бк/кг и 83,6 Бк/кг, при среднем значении – 29,4 Бк/кг и 31,0 Бк/кг соответственно. В целом, большинство значений удельной активности  $^{232}\text{Th}$  в наземных экосистемах Северного Кавказа находится в пределах 20–40 Бк/кг, при этом максимум содержания  $^{232}\text{Th}$  также приходится на горные территории Юга России. Удельная активность данного радионуклида соответствует среднемировым значениям (25 Бк/кг) и является характерной для почв Северного Кавказа [1, 4, 5].

В целом, минимальное значение удельной активности  $^{40}\text{K}$  в степной и горной территориях составляет 59,2 и 3,8, максимальное – 714,0 и 945,0, а среднее 454,8 и 415,0 соответственно. Подобная вариация удельной активности  $^{40}\text{K}$  связана как с различием типов почвы, так и с почвенным режимом. Например, в песках, аллювиальных и супесчаных почвах, как правило, его содержание минимально, так же как и в почвах с промывным водным режимом.  $^{40}\text{K}$  легко окисляющийся щелочной металл, образующий хорошо растворимые соли. В первичных горных породах его содержание наибольшее в кислых вулканических породах (граниты и др.). Из осадочных пород наибольшим содержанием  $^{40}\text{K}$  обладают сланцы и песчаники.

В заключение следует отметить, что, исходя из полученных результатов, содержание естественных радионуклидов в горных почвах в целом выше, чем в почвах степных территорий. Подобное распределение связано с тем, что почвообразующими породами горных почв могут быть такие породы, как граниты, в том числе различной степени измененности, обладающие повышенным содержанием естественных радионуклидов земного происхождения. Также

на распределение радионуклидов в условиях гор оказывают существенное влияние особенности рельефа, способствующие переотложению радионуклидов по территории. Почвы степных территорий формируют осадочные породы с невысоким или низким содержанием естественных радионуклидов [2, 3, 6, 7].

Работа выполнена в рамках проекта ЮФУ № 213.01-2014/007 с привлечением оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» Южного федерального университета.

#### Список литературы

1. Al-Hamaneh I.F., Awadallah M.I. Soil radioactivity levels and radiation hazard assessment in the highlands of northern Jordan // *Radiation Measurements*. 2009. V. 44. No. 1. P. 102–110.
2. Doering C., Akber R., Heijnis H. Vertical distributions of  $^{210}\text{Pb}$  excess,  $^{7}\text{Be}$  and  $^{137}\text{Cs}$  in selected grass covered soil in Southeast Queensland, Australia // *J. Environ. Radioactivity*. 2006. V. 87. No. 2. P. 135–147.
3. Бураева Е.А., Малышевский В.С., Нефедов В.С., Тимченко А.А., Горлачев И.А., Семин Л.В., Шиманская Е.И., Триболина А.Н., Кубрин С.П., Гуглев К.А., Толпыгин И.Е., Мартыненко С.В. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения природных и урбанизированных территорий Северного Кавказа. // *Фундаментальные исследования*. № 10, (часть 5), 2013. – с. 1073–1077.
4. Бураева Е.А., Малышевский В.С., Шиманская Е.И., Вардун Т.В., Триболина А.Н., Гончаренко А.А., Гончарова Л.Ю., Тоцкая В.С., Нефедов В.С. Содержание и распределение естественных радионуклидов в различных типах почвы Ростовской области // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 4; URL: [www.science-education.ru/110-9652](http://www.science-education.ru/110-9652).
5. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Ермолаева О.Ю., Гончарова Л.Ю., Цицуашвили Р.А. Закономерности распределения естественных радионуклидов и тяжелых металлов в природно-техногенной системе Белореченского месторождения (Большой Кавказ) // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 2; URL: [www.science-education.ru/116-12292](http://www.science-education.ru/116-12292) (дата обращения: 10.03.2014).
6. Шиманская Е.И., Вьюхина А.А., Вардун Т.В., Шиманский А.Е. Перспективы применения методов биотестирования для мониторинга генотоксичности зон тектонических разломов // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2014. – № 5–2. – С. 55–56.
7. Шиманская Е.И., Симонович Е.И. К вопросу о влиянии источников ионизированного излучения на содержание тиреотропных гормонов у жителей Ростовской области // *Успехи современного естествознания*. – 2013. – № 3. – С. 130–131.

#### ДЕСЯТИЛЕТНИЙ БИОМОНИТОРИНГ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Шиманская Е.И., Бураева Е.А., Вардун Т.В.,  
Прокофьев В.Н., Чохели В.А., Вьюхина А.А.

*Академия биологии и биотехнологии ЮФУ,  
Ростов-на-Дону, e-mail: shimamed@yandex.ru*

Современный уровень развития производственных сил ставит человечество перед необходимостью соизмерять производственную деятельность с состоянием окружающей среды [1, 2]. Анализ зародышевых листьев, в период начала весеннего тока пластических веществ, способен выявить суммарную мутагенность недифференцированных химических факторов, накопившихся в почве за осенне-зимний период [2, 5]. Этот метод позволяет, используя древес-

ные формы растений, вести последовательный многолетний генетический мониторинг уровня загрязнения участка города, используя в каждом районе группы одних и тех же деревьев, выбранных в качестве постоянного репера [6].

Целью данной работы было создание тест-системы для оценки недифференцированных мутагенов окружающей среды с использованием древесных растений; цитогенетический анализ меристемы зародышевых листьев деревьев, произрастающих в экологически-неблагоприятных районах г. Волгодонска; сравнительная оценка цитогенетических изменений в зародышевых листьях вяза и тополя.

Исследования проводились в течение 10 лет с периодичностью в 3 года. В наших исследованиях были выбраны районы, предположительно экологически неблагоприятные, где активно работают Радиозавод, Волгодонской комбинат древесных плит, 2-х км зона Волгодонской АЭС, Химический комбинат, а также более благоприятные районы – центральная часть города [3, 4]. Контрольная зона сбора почек древесных растений располагалась в лесистой части на расстоянии 25 км восточнее города Волгодонска. Структурные изменения хромосом учитывали анафазным методом. Всего было проанализировано около 140 деревьев различных видов. В каждом варианте просматривали имеющиеся анафазы в меристеме 10–15 зачаточных листьев почек. Число просматриваемых анафаз в каждом варианте было равно 1500.

В ходе исследований было выявлено, что уровень перестроек хромосом в зачаточных листьях разных видов древесных растений в различных районах города Волгодонска продемонстрировал достоверные различия, а для растений, произрастающих в контрольной зоне, он составляет для тополя-0,4%, для вяза – 0,2%. В районе химического комбината зарегистрированы самые высокие уровни aberrаций хромосом: у тополя средний уровень aberrаций хромосом составлял 2,7, а у вяза – 1,4. Сравнительный анализ чувствительности разных видов растений показал, что зачаточные листья могут быть использованы для длительного генетического мониторинга мутагенности окружающей среды.

Результаты, получаемые нами в ходе генетического мониторинга, могут служить первичным сигналом при оценке эколого-генетического состояния среды обитания человека. Таким образом, представляется возможным постоянное районирование города по параметрам потенциальной мутагенности среды и в результате прогнозировать зоны с наиболее оптимальными условиями жизни.

*Работа выполнена в рамках проекта ЮФУ № 213.01-2014/007 с привлечением оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» Южного федерального университета».*