



УДК 581.5
ББК 42.143

γ-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ ЮЖНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РФ

В.Б. Любимов, Е.В. Борздыко, Н.В. Маркелова

Обосновывается, что вся фитомасса, даже в условно чистых территориях, при использовании населением должна подвергаться дозиметрическому контролю. Больше всего радионуклидов в ходе исследования обнаружено в фитомассе *Quercus robur*, *Calluna vulgaris*, *Convallaria majalis*, *Vaccinium vitis-idaea*, а меньше всего в *Chamaenerion angustifolium*, *Pteridium aquilinum*.

Ключевые слова: фитомасса, радионуклиды, плотность загрязнения, удельная активность, дозиметрический контроль.

Приоритетной проблемой в условиях радиоактивного загрязнения остается контроль динамики накопления радионуклидов дикорастущими лекарственными растениями, активно используемыми населением. Обзор литературных источников показал: в настоящее время отмечается снижение мощности экспозиционной дозы (МЭД) в природных популяциях растений, хотя аккумуляция техногенных радионуклидов в них растет [2, с. 82–88].

Исследования проводили в 2007 и 2008 гг. в Новозыбковском и Злынковском районах Брянской области (МЭД – 79,8...110,2 мкР/ч) и Кировском районе Калужской области (МЭД –

15,8...18,1 мкР/ч-контроль). Изучалось накопление радионуклидов фитомассой разных видов лекарственных растений в сосняках бруснично-черничных и березняках бруснично-черничных с различной плотностью загрязнения почвы. Удельная активность радионуклидов (Бк/кг) в образцах измерялась на универсальном спектрометрическом комплексе «Гамма Плюс». Мощность экспозиционной дозы (МЭД, мкР/ч) измеряли дозиметром СРП-68-01 [1, с. 50].

В γ-спектрах почвенных образцов и фитомассы присутствовали линии естественных (^{40}K , ^{226}Ra) и техногенных (^{137}Cs) радионуклидов. Аккумуляция ^{137}Cs лекарственными растениями приведена в таблицах 1 и 2. Динамика природных радиоизотопов не рассматривалась.

Таблица 1
γ-спектрометрические показатели фитомассы лекарственных растений (2007 г.) *

| Вид растения | УА, Бк/кг | Плотность загрязнения почвы, кБк/м ² (Ки/км ²) | Кн | Кп, м ² кг•10 ⁻³ |
|--|--------------------|---|------|--|
| <i>Новозыбковский район. Сосняк бруснично-черничный, ПП № 1, МЭД = 110,2 ± 16,53 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 15 138, 5 ± 810,02 | 593,20 (16,03) | 2,96 | 25,52 ± 0,31 |
| Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>), хвоя | 1 245,52 ± 170,35 | 593,20 (16,03) | 0,24 | 2,09 ± 0,74 |

* ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 для лекарственных растений составляет 370 Бк/кг.

Продолжение таблицы 1

| Вид растения | УА, Бк/кг | Плотность загрязнения почвы, кБк/м ² (Ки/км ²) | Кн | Кп, м ² кг•10 ⁻³ |
|--|--------------------|---|-------|--|
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 19 767,52 ± 247,12 | 593,20 (16,03) | 3,86 | 33,32 ± 0,46 |
| Вереск обыкновенный (<i>Calluna vulgaris</i>) | 25 457,22 ± 853,5 | 593,20 (16,03) | 4,97 | 42,92 ± 0,51 |
| Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>) | 595,31 ± 745,6 | 593,20 (16,03) | 0,12 | 1,00 ± 0,87 |
| Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) | 2 146,31 ± 330,2 | 593,20 (16,03) | 0,42 | 3,62 ± 0,56 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 20 045,21 ± 531,4 | 593,20 (16,03) | 3,92 | 33,79 ± 0,25 |
| Купена душистая (<i>Polygonatum odoratum</i>) | 6 781,36 ± 347,2 | 593,20 (16,03) | 1,32 | 11,43 ± 0,72 |
| Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>) | 876,15 ± 540,3 | 593,20 (16,03) | 0,17 | 1,48 ± 0,54 |
| Валериана лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>) | 790,40 ± 753,4 | 593,20 (16,03) | 0,15 | 1,33 ± 0,27 |
| Иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 132,54 ± 827,5 | 593,20 (16,03) | 0,026 | 0,22 ± 0,35 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), кора | 23 126,0 ± 425,1 | 593,20 (16,03) | 4,52 | 38,98 ± 0,44 |
| Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>) | 9 078,4 ± 201,7 | 593,20 (16,03) | 1,77 | 15,30 ± 0,21 |
| Кошачья лапка (<i>Antennaria dioica</i>) | 16 256,31 ± 526,4 | 593,20 (16,03) | 3,17 | 27,40 ± 0,45 |
| Плаун булавовидный (<i>Lycopodium clavatum</i>) | 916,71 ± 523,5 | 593,20 (16,03) | 0,18 | 1,55 ± 0,36 |
| <i>Злынковский район. Сосняк бруснично-черничный, ПП № 3, МЭД = 86,5 ± 12,98 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 11 882,40 ± 109,27 | 554,10 (14,98) | 2,47 | 21,45 ± 0,52 |
| Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) | 977,65 ± 145,32 | 554,10 (14,98) | 0,20 | 1,76 ± 0,37 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 15 516,25 ± 216,41 | 554,10 (14,98) | 3,23 | 28,00 ± 0,42 |
| Вереск обыкновенный (<i>Calluna vulgaris</i>) | 19 982,31 ± 853,53 | 554,10 (14,98) | 4,16 | 36,06 ± 0,36 |
| Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>) | 467,28 ± 553,2 | 554,10 (14,98) | 0,097 | 0,84 ± 0,45 |
| Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) | 1 684,72 ± 328,5 | 554,10 (14,98) | 0,35 | 3,04 ± 0,72 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 15 734,22 ± 724,2 | 554,10 (14,98) | 3,27 | 28,40 ± 0,67 |
| Купена душистая (<i>Polygonatum odoratum</i>) | 5 322,94 ± 255,4 | 554,10 (14,98) | 1,11 | 9,61 ± 0,35 |
| Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>) | 687,72 ± 385,2 | 554,10 (14,98) | 0,14 | 1,24 ± 0,55 |
| Валериана лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>) | 620,41 ± 365,1 | 554,10 (14,98) | 0,13 | 1,12 ± 0,24 |
| Иван-чай узколистный (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 104,04 ± 425,3 | 554,10 (14,98) | 0,021 | 0,19 ± 0,17 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), кора | 18 152,44 ± 527,4 | 554,10 (14,98) | 3,77 | 32,76 ± 0,37 |
| Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>) | 7 125,97 ± 327,5 | 554,10 (14,98) | 1,48 | 12,96 ± 0,64 |
| Кошачья лапка (<i>Antennaria dioica</i>) | 12 760,01 ± 186,2 | 554,10 (14,98) | 2,65 | 23,03 ± 0,31 |
| Плаун булавовидный (<i>Lycopodium clavatum</i>) | 719,56 ± 243,4 | 554,10 (14,98) | 0,15 | 1,30 ± 0,42 |
| <i>Кировский район. Сосняк бруснично-черничный, ПП № 4 (контроль), МЭД = 18,1 ± 2,72 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 284,02 ± 46,4 | 12,84 (0,35) | 1,87 | 22,12 ± 0,48 |
| Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>), хвоя | 21,44 ± 11,7 | 12,84 (0,35) | 0,14 | 1,67 ± 0,32 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 384,94 ± 87,5 | 12,84 (0,35) | 2,54 | 29,98 ± 0,35 |
| Вереск обыкновенный (<i>Calluna vulgaris</i>) | 436,69 ± 75,3 | 12,84 (0,35) | 2,88 | 34,01 ± 0,16 |
| Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>) | 9,63 ± 0,7 | 12,84 (0,35) | 0,06 | 0,75 ± 0,54 |
| Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) | 40,96 ± 10,5 | 12,84 (0,35) | 0,27 | 3,19 ± 0,17 |

Окончание таблицы 1

| Вид растения | УА, Бк/кг | Плотность загрязнения почвы, кБк/м ² (Кц/км ²) | Кн | Кп, м ² кг•10 ⁻³ |
|--|--------------------|---|-------|--|
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 3 37,95 ± 45,4 | 12,84 (0,35) | 2,23 | 26,32 ± 0,28 |
| Купена душистая (<i>Polygonatum odoratum</i>) | 1 15,43 ± 85,3 | 12,84 (0,35) | 0,76 | 8,99 ± 0,71 |
| Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>) | 14,77 ± 1,5 | 12,84 (0,35) | 0,097 | 1,15 ± 0,31 |
| Валериана лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>) | 15,67 ± 1,1 | 12,84 (0,35) | 0,103 | 1,22 ± 0,24 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 1,93 ± 0,1 | 12,84 (0,35) | 0,013 | 0,15 ± 0,16 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), кора | 392,65 ± 47,5 | 12,84 (0,35) | 2,59 | 30,58 ± 0,17 |
| Кошачья лапка (<i>Antennaria dioica</i>) | 273,49 ± 46,2 | 12,84 (0,35) | 1,80 | 21,30 ± 0,14 |
| Плаун булавовидный (<i>Lycopodium clavatum</i>) | 13,35 ± 2,5 | 12,84 (0,35) | 0,08 | 1,04 ± 0,11 |
| <i>Новозыбковский район. Березняк бруснично-черничный, ПП № 2, МЭД = 95,3 ± 14,3 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 13 381,53 ± 122,03 | 581,30 (15,71) | 2,29 | 23,02 ± 0,49 |
| Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>), листья | 4 441,13 ± 124,8 | 581,30 (15,71) | 0,76 | 7,64 ± 0,36 |
| Береза повислая (<i>Betula pendula</i>) | 3 022,76 ± 853,1 | 581,30 (15,71) | 0,52 | 5,2 ± 0,37 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 16 567,05 ± 198,01 | 581,30 (15,71) | 2,83 | 28,50 ± 0,63 |
| Орляк обыкновенный (<i>Pteridium aquilinum</i>) | 174,39 ± 53,25 | 581,30 (15,71) | 0,029 | 0,30 ± 0,17 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 40,69 ± 7,51 | 581,30 (15,71) | 0,007 | 0,07 ± 0,10 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 14 765,02 ± 385,2 | 581,30 (15,71) | 2,52 | 25,4 ± 0,15 |
| <i>Кировский район. Березняк бруснично-черничный, ПП № 5 (контроль), МЭД = 16,5 ± 2,48 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 248,27 ± 50,69 | 11,70 (0,32) | 1,80 | 21,22 ± 0,23 |
| Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>), листья | 70,43 ± 28,15 | 11,70 (0,32) | 0,51 | 6,02 ± 0,45 |
| Береза повислая (<i>Betula pendula</i>) | 57,33 ± 85,3 | 11,70 (0,32) | 0,42 | 4,9 ± 0,37 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 3 16,02 ± 78,6 | 11,70 (0,32) | 0,85 | 27,01 ± 0,28 |
| Орляк обыкновенный (<i>Pteridium aquilinum</i>) | 3,39 ± 50,1 | 11,70 (0,32) | 0,025 | 0,29 ± 0,25 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 1,64 ± 0,25 | 11,70 (0,32) | 0,012 | 0,14 ± 0,11 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 296,13 ± 45,3 | 11,70 (0,32) | 2,15 | 25,31 ± 0,17 |
| Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>) | 150,74 ± 7,3 | 12,84 (0,35) | 0,99 | 11,74 ± 0,81 |

Таблица 2

γ-спектрометрические показатели фитомассы лекарственных растений (2008 г.) *

| Вид растения | УА, Бк/кг | Плотность загрязнения почвы, кБк/м ² (Кц/км ²) | Кн | Кп, м ² кг•10 ⁻³ |
|--|------------------|---|------|--|
| <i>Новозыбковский район. Сосняк бруснично-черничный, ПП № 1, МЭД = 106,5 ± 15,31 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 14 118,5 ± 630,0 | 573,28 (15,49) | 2,87 | 24,63 ± 0,11 |

* ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 для лекарственных растений составляет 370 Бк/кг.

| Вид растения | УА, Бк/кг | Плотность загрязнения почвы, кБк/м ² (Кц/км ²) | Кн | Кп, м ² /кг•10 ⁻³ |
|--|-------------------|---|-------|---|
| Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>), хвоя | 1 325,41 ± 120,3 | 573,28 (15,49) | 0,28 | 2,31 ± 0,52 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 17 525,32 ± 156,1 | 573,28 (15,49) | 2,95 | 30,57 ± 0,64 |
| Вереск обыкновенный (<i>Calluna vulgaris</i>) | 26 122,40 ± 650,5 | 573,28 (15,49) | 5,67 | 45,57 ± 0,48 |
| Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>) | 468,25 ± 126,4 | 573,28 (15,49) | 0,09 | 0,82 ± 0,65 |
| Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) | 2 347,50 ± 354,1 | 573,28 (15,49) | 0,63 | 4,09 ± 0,31 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 19 036,45 ± 429,7 | 573,28 (15,49) | 3,51 | 33,21 ± 0,17 |
| Купена душистая (<i>Polygonatum odoratum</i>) | 5 862,16 ± 248,5 | 573,28 (15,49) | 1,10 | 10,23 ± 0,24 |
| Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>) | 765,26 ± 432,4 | 573,28 (15,49) | 0,15 | 1,34 ± 0,72 |
| Валериана лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>) | 692,51 ± 827,2 | 573,28 (15,49) | 0,13 | 1,21 ± 0,11 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 125,58 ± 523,6 | 573,28 (15,49) | 0,016 | 0,22 ± 0,09 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), кора | 20 117,3 ± 247,2 | 573,28 (15,49) | 3,63 | 35,09 ± 0,15 |
| Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>) | 8 865,4 ± 300,5 | 573,28 (15,49) | 2,09 | 15,46 ± 0,52 |
| Кошачья лапка (<i>Antennaria dioica</i>) | 17 156,22 ± 418,4 | 573,28 (15,49) | 4,05 | 29,93 ± 0,37 |
| Плаун булавовидный (<i>Lycopodium clavatum</i>) | 816,61 ± 521,8 | 573,28 (15,49) | 0,12 | 1,43 ± 0,14 |
| <i>Злынковский район. Сосняк бруснично-черничный, ПП № 3, МЭД = 79,8 ± 10,87 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 12 880,25 ± 127,5 | 511,18 (13,82) | 2,64 | 25,19 ± 0,29 |
| Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>) | 1 035,50 ± 138,1 | 511,18 (13,82) | 0,32 | 2,03 ± 0,64 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 15 064,17 ± 321,3 | 511,18 (13,82) | 2,99 | 29,47 ± 0,31 |
| Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>) | 525,18 ± 553,2 | 511,18 (13,82) | 0,10 | 1,03 ± 0,15 |
| Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) | 1 596,52 ± 125,4 | 511,18 (13,82) | 0,35 | 3,12 ± 0,54 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 16 314,39 ± 420,2 | 511,18 (13,82) | 4,34 | 31,92 ± 0,27 |
| Купена душистая (<i>Polygonatum odoratum</i>) | 5 322,67 ± 355,8 | 511,18 (13,82) | 1,26 | 10,41 ± 0,12 |
| Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>) | 699,24 ± 185,6 | 511,18 (13,82) | 0,14 | 1,37 ± 0,38 |
| Валериана лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>) | 664,38 ± 144,5 | 511,18 (13,82) | 0,20 | 1,30 ± 0,44 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 150,51 ± 225,6 | 511,18 (13,82) | 0,054 | 0,29 ± 0,07 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), кора | 19 250,68 ± 359,1 | 511,18 (13,82) | 4,67 | 37,66 ± 0,22 |
| Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>) | 7 642,77 ± 128,5 | 511,18 (13,82) | 2,18 | 14,95 ± 0,39 |
| Кошачья лапка (<i>Antennaria dioica</i>) | 14 160,50 ± 236,4 | 511,18 (13,82) | 3,15 | 27,70 ± 0,65 |
| Плаун булавовидный (<i>Lycopodium clavatum</i>) | 769,42 ± 127,1 | 511,18 (13,82) | 0,22 | 1,51 ± 0,84 |
| <i>Кировский район. Сосняк бруснично-черничный, ПП № 4 (контроль), МЭД = 17,5 ± 1,92 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 198,50 ± 26,9 | 12,41 (0,34) | 0,97 | 15,99 ± 0,18 |
| Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>), хвоя | 23,63 ± 9,5 | 12,41 (0,34) | 0,25 | 1,90 ± 0,50 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 290,72 ± 94,5 | 12,41 (0,34) | 1,14 | 23,43 ± 0,19 |
| Вереск обыкновенный (<i>Calluna vulgaris</i>) | 396,55 ± 63,1 | 12,41 (0,34) | 2,26 | 31,95 ± 0,24 |
| Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i>) | 8,23 ± 0,4 | 12,41 (0,34) | 0,02 | 0,66 ± 0,30 |
| Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>) | 56,72 ± 19,2 | 12,41 (0,34) | 0,54 | 4,57 ± 0,28 |

Окончание таблицы 2

| Вид растения | УА, Бк/кг | Плотность загрязнения почвы, кБк/м ² (Кц/км ²) | Кн | Кп, м ² /кг•10 ⁻³ |
|--|-------------------|---|-------|---|
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 299,45 ± 71,5 | 12,41 (0,34) | 2,89 | 24,13 ± 0,15 |
| Купена душистая (<i>Polygonatum odoratum</i>) | 205,82 ± 46,1 | 12,41 (0,34) | 1,26 | 16,59 ± 0,11 |
| Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>) | 14,75 ± 2,1 | 12,41 (0,34) | 0,104 | 1,19 ± 0,05 |
| Валериана лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>) | 14,67 ± 2,0 | 12,41 (0,34) | 0,092 | 1,18 ± 0,24 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 2,13 ± 0,1 | 12,41 (0,34) | 0,025 | 0,17 ± 0,09 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>), кора | 412,55 ± 27,3 | 12,41 (0,34) | 3,19 | 33,24 ± 0,22 |
| Ракитник русский (<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>) | 139,62 ± 5,1 | 12,41 (0,34) | 0,82 | 11,25 ± 0,61 |
| Кошачья лапка (<i>Antennaria dioica</i>) | 301,49 ± 25,5 | 12,41 (0,34) | 2,30 | 24,29 ± 0,26 |
| Плаун булавовидный (<i>Lycopodium clavatum</i>) | 12,28 ± 1,6 | 12,41 (0,34) | 0,05 | 0,98 ± 0,32 |
| <i>Новозыбковский район. Березняк бруснично-черничный, ПП № 2, МЭД = 84,3 ± 12,1 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 14 136,29 ± 220,5 | 514,20 (13,90) | 2,41 | 24,49 ± 0,49 |
| Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>), листья | 4 668,05 ± 218,7 | 514,20 (13,90) | 1,05 | 9,08 ± 0,36 |
| Береза повислая (<i>Betula pendula</i>) | 2 799,25 ± 450,4 | 514,20 (13,90) | 1,10 | 5,44 ± 0,37 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 15 428,32 ± 213,5 | 514,20 (13,90) | 3,05 | 30,00 ± 0,63 |
| Орляк обыкновенный (<i>Pteridium aquilinum</i>) | 169,24 ± 26,2 | 514,20 (13,90) | 0,05 | 0,33 ± 0,17 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 36,19 ± 5,9 | 514,20 (13,90) | 0,006 | 0,07 ± 0,10 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 15 125,00 ± 194,5 | 514,20 (13,90) | 3,12 | 29,41 ± 0,62 |
| <i>Кировский район. Березняк бруснично-черничный, ПП № 5 (контроль), МЭД = 15,8 ± 1,12 мкР/ч</i> | | | | |
| Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) | 199,77 ± 61,3 | 11,20 (0,31) | 0,85 | 17,84 ± 0,23 |
| Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>), листья | 68,85 ± 12,6 | 11,20 (0,31) | 0,52 | 6,15 ± 0,33 |
| Береза повислая (<i>Betula pendula</i>) | 60,02 ± 85,3 | 11,20 (0,31) | 0,84 | 5,36 ± 0,25 |
| Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) | 289,25 ± 42,7 | 11,20 (0,31) | 0,42 | 25,83 ± 0,18 |
| Орляк обыкновенный (<i>Pteridium aquilinum</i>) | 4,05 ± 39,5 | 11,20 (0,31) | 0,067 | 0,36 ± 0,10 |
| Иван-чай узколистый (<i>Chamaenerion angustifolium</i>) | 1,50 ± 0,09 | 11,20 (0,31) | 0,01 | 0,13 ± 0,09 |
| Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>) | 306,05 ± 28,5 | 11,20 (0,31) | 2,88 | 27,33 ± 0,25 |
| Вереск обыкновенный (<i>Calluna vulgaris</i>) | 18 967,22 ± 482,5 | 511,18 (13,82) | 5,06 | 37,11 ± 0,60 |

На основании результатов исследования сделаны некоторые предварительные выводы:

1. Исследование почвенных образцов в 2007 и 2008 гг. указывает на то, что спустя 20 и более лет после аварии на ЧАЭС основным фонообразующим долгоживущим радиоизотопом в Южном Нечерноземье РФ является ¹³⁷Cs. В годы исследований МЭД на ПП № 1, 3, 2 в 5,1...6,0 раз достоверно превышала контроль (ПП № 4, 5): $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$, $P = 99,9 \%$.

2. В сосняках бруснично-черничных на ПП № 1 и ПП № 3 и в контроле (ПП № 4) выявлен фиторяд величины УА¹³⁷Cs по мере уменьшения: дуб черешчатый > вереск обыкновенный > ландыш майский > брусника обыкновенная > кошачья лапка двудомная > черника обыкновенная > ракитник русский > купена душистая > земляника лесная > сосна обыкновенная > плаун булавовидный > крапива двудомная > валериана лекарственная > подмаренник мягкий > иван-чай узколистый.

Максимальная УА ^{137}Cs отмечена в фитомассе дуба черешчатого, вереска обыкновенного, ландыша майского и брусники обыкновенной, а минимальная – у иван-чая узколистного и подмаренника мягкого. В березняках бруснично-черничных (ПП № 2 и ПП № 5-контроль) наибольшая УА ^{137}Cs отмечена в бруснике обыкновенной, ландыше обыкновенном, а минимальная – в иван-чае узколистном и орляке обыкновенном. На всех пробных площадях по годам УА ^{137}Cs в фитомассе варьировала недостоверно: $t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$, хотя в целом УА ^{137}Cs в фитомассе лекарственных растений выше контроля в 40 и более раз.

3. В исследованных образцах фитомассы (кроме иван-чая узколистного и орляки обыкновенной) зафиксировано значительное превышение современных ДУ СанПиН 2.3.2.1078-01 по ^{137}Cs : на ПП № 1 – в 1,27 до 70,60, ПП № 2 – в 7,56 до 40,88, ПП № 3 – в 1,42 до 52,03 раза.

4. Анализ данных выявил фиторяд Кп и Кн ^{137}Cs : вереск обыкновенный > дуб черешчатый > ландыш майский > кошачья лапка двудомная > брусника обыкновенная > черника обыкновенная > ракитник русский > купена душистая > земляника лесная > сосна обыкновенная > плаун булавовидный > крапива двудомная > валериана лекарственная > подмаренник мягкий > иван-чай узколистный. Указанный фиторяд свидетельствует о видовой специфичности лекарственных рас-

тений. Кн и Кп ^{137}Cs на ПП № 1, 2, 3 не всегда достоверно превышал контроль (ПП № 4, 5), что, вероятно, объясняется влиянием разных абиотических факторов на эти параметры, а не только видовой специфичностью накопления и перехода.

5. γ -спектрометрических показателей лекарственных растений по годам свидетельствует о квазиравновесии радионуклидов в почвенно-растительном покрове лесов спустя 20 и более лет после аварии на ЧАЭС, а достоверное различие разных видов между собой по величине УА, Кп и Кн указывает на видовую специфичность.

6. Даже на условно чистых территориях (с плотностью загрязнения почвы ^{137}Cs менее 1 Ки/км²) фитомассу лекарственных растений в обязательном порядке следует подвергать дозиметрическому контролю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика выполнения γ -спектрометрических измерений активности радионуклидов в пробах почвы и растительных материалов : утв. и введ. в действие приказом Рослесхоза № 192 от 5.09.94. – М., 1994. – 50 с.
2. Сапегин, Л. М. Видовая специфичность аккумуляции ^{137}Cs лекарственными растениями Чечерского района Гомельской области / Л. М. Сапегин, Н. М. Дайнеко, С. В. Жадько // Актуальные проблемы науки и образования. – Брянск : Изд-во БГУ, 2005. – Ч. 1. – С. 82–84.

γ -SPECTROMETRIC ANALYSIS OF MEDICAL PLANTS IN THE SOUTHERN NECHERNOZEMJE OF RF

V.B. Lyubimov, E.V. Borzdyko, N.V. Markelova

The authors substantiate the necessity to subject phytomass used by population to a dosimetry control even in relatively clean areas. The investigation results state that phytomasses *Quercus robur*, *Calluna vulgaris*, *Convallaria majalis*, *Vaccinium vitis-idaea* contain radionuclids to the utmost, whereas *Chamaenerion angustifolium*, *Pteridium aquilinum* – to the least.

Key words: *phytomass, radionuclids, pollution density, specific activity, area monitoring control.*