**Содержание калия-40 в почвах берегов водоёмов и лугов отдельных районов Калининградской области**

Н.П. Прохорычева, Т.Н. Агапова, Л.Н. Моторина

Показана миграция природного радионуклида калия-40 в фитоценозах, не подверженных воздействию человека. Установлена зависимость содержания радионуклида от высот расположения фитоценоза над уровнем моря и различия в накоплении радионуклидов в почвах низинных и суходольных лугов.

Радионуклид калий-40 присутствует в природных биогеоценозах и как примесь вносится с удобрениями, поэтому при внесении их в почву может повыситься суммарный уровень данного радионуклида в почве. Ионизирующие излучения, исходящие от радионуклида, могут создавать дополнительные нагрузки на живые организмы, изменить их обмен веществ, в связи с этим мониторинг накопления радионуклидов в почве является весьма актуальным.

Для исследования были выбраны биогеоценозы – это берега различных водоёмов, а также почвы суходольных и низинных лугов, где вносятся минеральные удобрения в качестве подкормки.

На берегах водоёмов и лугах выбирались характерные для фитоценоза площадки, на них проводились вертикальные разрезы почв глубиной 70 см, с горизонтов в 10 см отбирался образец почвы размером 10 см3. В образце определялся механический состав почвы: почва измельчалась, высушивалась и подвергалась гамма-спектроскопии на универсальном спектроскопическом комплексе УСК «Гамма-плюс».

Отбирались почвы берегов озера Верхнего, рек Товарной и Преголи в черте Калининграда, канала им. Матросова в Славском районе и берега реки Лавы в Правдинском районе.

Обнаружено, что калий-40 в 1998 – 2000 годах в почвах берегов водоёмов был распределен неравномерно.

Так, почвы, отобранные с берега реки Преголи в черте г. Калининграда, содержали калий-40 в пределах 20 – 140 Бк/кг (рис. 1).



а б



Рис. 1. Содержание калия-40 в почвах вертикальных разрезов прибрежной полосы р. Товарной (а),

Преголи (б) и о. Верхнего (в) в 1999 году

На глубине 70 см лёгкие суглинки накапливали равное или меньшее количество радионуклида, чем тяжелые, поэтому можно говорить о прямой зависимости распределения элемента от механического состава почвы.

Почвы подтопляемого берега реки Товарной (черта Калининграда) содержали по всему разрезу радионуклид в пределах 120 – 150 Бк/кг.

В Славском районе в почвах на берегу канала содержание радионуклида составило 50 – 350 Бк/кг (1999) и 20 – 200 Бк/кг (2000) (рис. 2а).



1999 г. 2000 г.

а



1999 г. 2000 г.

б

Рис. 2. Содержание калия-40 в почвах вертикальных разрезов

прибрежной полосы канала им. Матросова Славского р-на (а)

и берега р. Лавы Правдинского р-на (б)

В почвах берега реки Лавы Правдинского района радионуклид обнаружен в количестве 400 – 550 Бк/кг. Такое повышенное содержание калия-40 связано с его переходом из агроценоза, который граничит с берегом реки. На глубине 70 см в 2000 году элемент содержался в водоемах в разных концентрациях, в 2001 – произошло снижение его содержания по всей глубине исследования.

Одно из высоких содержаний радионуклида отмечено в почвах берега озера Верхнего – 400 – 600 Бк/кг (рис. 1в). Это водоём, в который стекают воды с большой территории города, принося с собой калий-40. По глубине исследования радионуклид распределен неравномерно. Отмечается и прямая зависимость содержания калия-40 от механического состава почвы. Почвы по накопительной способности распределились следующим образом: супесь – лёгкий суглинок – тяжелый суглинок.

Таким образом, можно отметить:

– почвы берегов замкнутых водоёмов накапливают радионуклид в повышенных количествах;

– калий-40 в почвах подтопляемых берегов распределен равномерно;

– наблюдается прямая зависимость содержания радионуклида от механического состава почвы;

– по накопительной способности к радионуклиду почвы распределились: супесь – легкий суглинок – тяжелый суглинок.

Также были исследованы на содержание калия-40 почвы суходольных и низинных лугов Полесского, Славского и Правдинского районов. Выбор лугов был обусловлен их расположением по отношению к уровню моря. В Полесском районе на высоте уровня моря почвы лугов Полесской моренной равнины и ландшафта приустьевых песчаных равнин содержали калий-40 в пределах 150 – 300 Бк/кг (рис. 3а). Луга Вармийской возвышенности (высота над уровнем моря 80 см) имели концентрацию элемента 650 – 1000 Бк/кг (рис. 3б).

В течение двух лет количество радионуклида в почвах разрезов Полесской моренной равнины и Вармийской возвышенности распределялось равномерно.

Луга Славского района, расположенные ниже уровня моря на 2 – 4 метра, имели содержание калия-40 в почвах суходольного луга 200 – 500 Бк/кг, а в почвах низинного луга – 150 – 700 Бк/кг. По глубине 70 см в течение года радионуклид находился на одном уровне. В течение второго года исследования содержание калия-40 резко упало до 50 – 120 Бк/кг на обоих лугах, что, вероятно, было связано с уменьшенным количеством выпадаемых осадков в 2000 году и вымыванием радионуклида (рис. 4).



1998 г. 1999 г.

а



1998 г. 1999 г.

б

Рис. 3. Содержание естественного радионуклида К-40 по горизонтам в вертикальном разрезе почв суходольных лугов Полесского района (Полесской моренной равнины (а), района приустьевых песчаных равнин, Вармийской возвышенности (б))

Почвы суходольного луга Правдинского района (высота над уровнем моря 20 – 60 м) в 2000 году содержали калий-40 в пределах 280 – 950 Бк/кг, а в 2001 – 180 – 780 Бк/кг, то есть произошло незначительное вымывание радионуклида в 2001 году по всем горизонтам (рис. 5).



1999 г. 2000 г.

а



1999 г. 2000 г.

б

Рис. 4. Содержание калия-40 в вертикальном разрезе почвы низинного (а) и суходольного (б) лугов Славского района в 1999 – 2000 годах



2000 г. 2001 г.

Рис. 5. Содержание калия-40 в вертикальном разрезе почвы суходольного

луга Dactylis glomerata + Phleoides + Trifolium protense Правдинского района

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

– чем выше над уровнем моря расположены луга, тем большее количество калия-40 накапливают их почвы;

– калий-40 в почвах разрезов лугов, расположенных на высоте моря и ниже, распределен равномерно;

– почвы низинных лугов, расположенных на одной высоте с уровнем моря, содержат калия-40 больше, чем почвы суходольных лугов.