

## Литература

- 1 Алшанов Р.А. Казахстан на мировом минерально-сырьевом рынке: проблемы и их решение. – Алматы, 2004. – 220 с.
- 2 Захаров В.А., Токушева Г.Т. Амперометрическое титрование скандия, лантана, самария и европия ферроцианидом калия // Журнал прикл. и теорет. химии. – 1974. - Вып.5. – С.50-54.
- 3 Атанасянц А.Г., Сенькин Ю.А. Электрохимическое восстановление и извлечение европия из азотнокислых растворов // Журнал прикл. химии. - 1990. – Т.63, №9. – С.2062-2066.
- 4 Fokina L.S., Popkova G.N., Fedorova N.D., Brainina Kh.Z. Determination of cerium, manganese and molybdenum in certified reference materials of ferrous metallurgy by stripping voltamperometric method with the use of inorganic and organic precipitators//J.Neyrovsky. – 1990. – P.14-44.
- 5 Иванов В.Д., Кравцов В.И. Полярографическое изучение катодных процессов в слабокислых растворах хлоридов лантана(III), неодима(III) и диспрозия(III) // Электрохимия. – 1991. – Т.27, №7. – С.819-829.
- 6 Клетеник Ю.Б., Александрова Т.П. Субмикронная регенерация поверхности твердых индикаторных электродов. Регенерация графитового электрода // Журнал аналит. Химии. – 1997. – Т.52, №3. – С.280-284.

### ЕРІТІНДІДЕ БІРГЕ ЖҮРГЕН ЕВРОПИЙ, ИТТЕРБИЙ ЖӘНЕ ЦЕРИЙДІҢ ІЗДІК МӨЛШЕРЛЕРІНІҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАНУЫ

Р.Н. Матакова, Г.Л. Бадавамова

*Қазақстанның түсті металлургиясының сирек- және сирек жер металдары (СЖМ) саласын дамыту міндеттеріне сәйкес ондаған жылдар бойы аналитикалық химия және сирек элементтер химиясы кафедрасында СЖМ қатысындағы электродты процестер зерттеліп келеді. Сирек жер металды шикізат пен дайын өнімді экспрессті және жоғары сезімтал аналитикалық бақылау мақсатында европий, иттербий, церийдің төменгі мөлшерлерін олар ерітіндіде жеке және бірге жүрген жағдайларда инверсиялы-вольтамперометрлік анықтау әдістемелері келтірілген.*

### TRACE ELECTROCHEMICAL ANALYSIS OF EUROPIUM, YTTERBIUM, AND CERIUM UNDER THEIR JOINT PRESENCE IN SOLUTION

R.N. Matakova, G.L. Badavamova

*In the course of several decades at the department of analytical chemistry and chemistry of rare elements there were studied the electrode processes with participation of rare-earth metals (REM) in accordance with the long awaiting problem of the development of rare-metal and rare-earth branch of non-ferrous metallurgy of Kazakhstan. With the aim of express and highly sensitive analytical control of raw materials and final product of rare-earth industry there were developed the methods of inversion-voltamperometric determination of low concentrations of europium, ytterbium and cerium under the conditions of their individual and combined presence in the solution.*

УДК 577.391С574.44

### СОДЕРЖАНИЕ ПОЛОНИЯ-210 И СВИНЦА-210 В ПОЧВЕ ДОЛИНЫ РЕКИ ШУ

И.В. <sup>1</sup>Матвеева, Е.Ю. <sup>1</sup>Куянова, М.М. <sup>1</sup>Буркитбаев

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан  
[Ilona.matveyeva@mail.ru](mailto:Ilona.matveyeva@mail.ru)

*Проведено радиоэкологическое обследование долины реки Шу. Концентрация полония-210 в почве составляет не более 33 Бк/кг и свинца-210 – не более 41 Бк/кг. Методом математического моделирования показано, что активность исследуемых радионуклидов в воде реки Шу через 50 лет после загрязнения не превышает предельно допустимого уровня.*

#### Введение

Значительная часть территории Республики Казахстан характеризуется высоким естественным радиационным фоном почв и горных пород в районах урановых, ториевых и редкометалльных рудных провинций и районов. Повышение радиационного фона обусловлено внешним гамма-излучением, поступлением с воздухом, водой и пищей естественных радионуклидов уранового и ториевого рядов /1/. Весомый вклад в общую дозу облучения местного населения вносят полоний-210

и свинец-210, являющиеся одними из наиболее радиотоксичных дочерних продуктов распада урана-238. В связи с этим определение данных радионуклидов в объектах окружающей среды является актуальной задачей.

Согласно [2] подавляющая часть  $^{210}\text{Po}$  и  $^{210}\text{Pb}$  в организмах наземных животных сосредоточена в костях. В мышцах и других органах их концентрация в десятки и сотни раз ниже. Однако отношение  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$  в мягких тканях возрастает, что указывает на непосредственное накопление в них  $\text{Po}$ . В костях  $^{210}\text{Po}$  образуется из  $^{210}\text{Pb}$  [2].

Объектом настоящего исследования является район долины трансграничной реки Шу. Одной из основных проблем района исследования является накопление радиоактивных отходов бывшего уранового производства в объеме 30,94 млн. тонн, добыча и частичное обогащение которых велось с 1956 по 1991 годы в Мойынкумском районе (Западное и Восточное рудоуправления). Кроме того, изучаемый район характеризуется наличием ряда эндогенных урановых месторождений, относящихся к Бетпақдала-Шу-Илийской ураново-рудной провинции [3].

### Экспериментальная часть

#### Отбор проб и пробоподготовка

В ходе полевой экспедиции в октябре 2008 года был проведен отбор проб почвы на наиболее густонаселенной части долины реки Шу – от г. Токмак до г. Шу, что составляет по протяженности около 180 км вдоль течения реки. Отбор проб почв на каждом исследуемом участке проводился методом «конверта» (четыре точки по углам и одна в центре). Места отбора проб привязывались к географическим координатам с помощью спутникового навигационного прибора - Garmin GPS 12XL (рисунок 1).

Определение полония – 210 и свинца-210 проводилось альфа-бета- радиометрическим методом при совместном присутствии. Сущность методики состоит в переведении  $^{210}\text{Po}$  и  $^{210}\text{Bi}$  (дочернего продукта распада  $^{210}\text{Pb}$ ) на специальную подложку и определении их активности путем измерения интенсивности альфа- излучения  $^{210}\text{Po}$  и бета-излучения  $^{210}\text{Bi}$  [4]. Альфа-бета-радиометрические измерения проводились на низкофоновом альфа-бета-радиометре УМФ – 2000 с полупроводниковым детектором из высокоомного кремния, легированного алюминием.

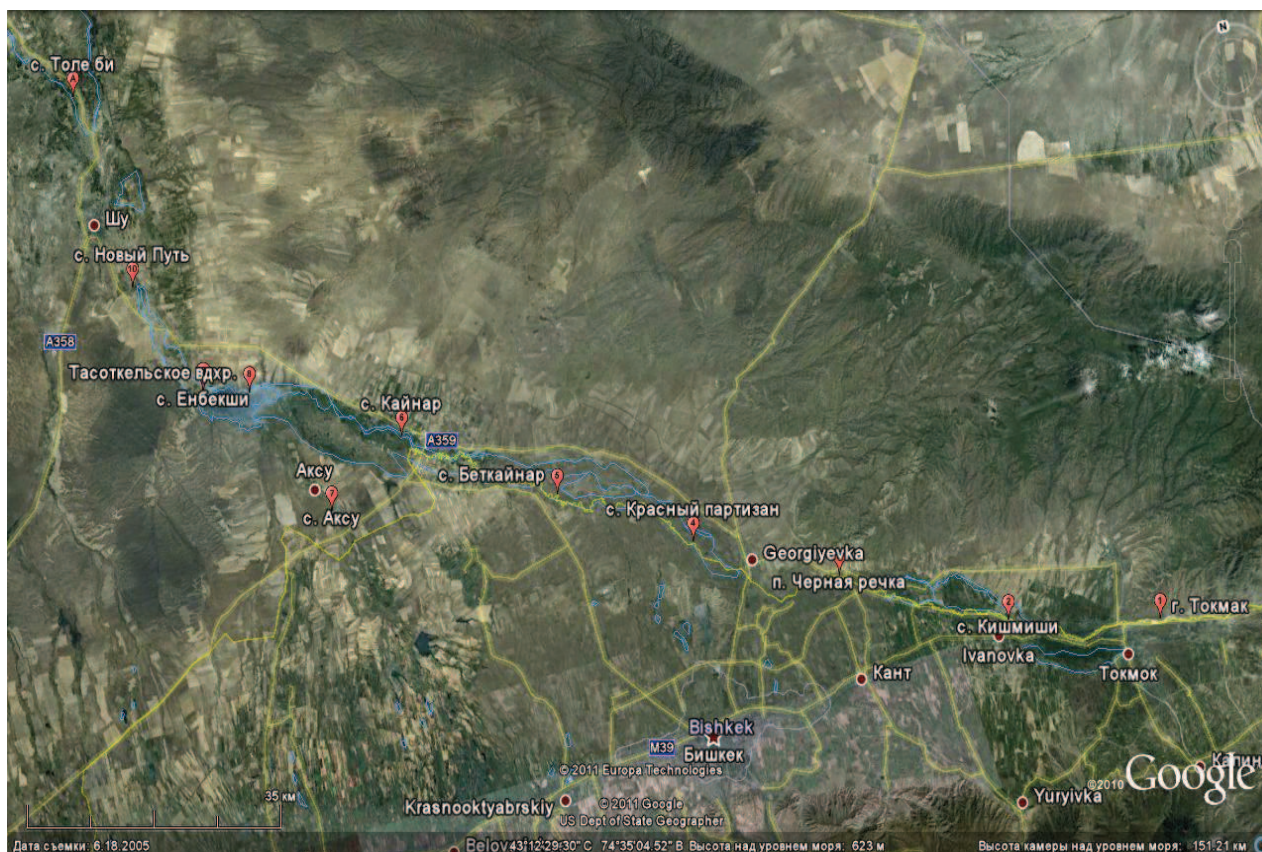


Рисунок 1. Спутниковый снимок изучаемого участка долины реки Шу с местами отбора проб.

### Результаты и обсуждение

В ходе работы было получено значение концентрации полония-210, которое варьируется от 12,80 Бк/кг до 32,56 со средним значением - 18,96 Бк/кг, а концентрация свинца – 210 изменяется в пределах от 11,11 до 40,23 Бк/кг со средним значением 19,20 Бк/кг (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание полония-210 и свинца-210 в почве р.Шу

Место отбора	Po-210, Бк/кг	Pb-210, Бк/кг
г. Токмак	15,21±2,94	24,76±4,94
с. Кишмиши	12,80±2,46	16,64±3,53
п. Черная речка	32,56±5,30	40,23±7,44
с. Красный Партизан	20,74±4,25	24,08±6,27
с. Беткайнар	23,55±4,06	11,69±4,45
с. Кайнар (Благовещенка)	20,46±3,52	17,41±4,90
с. Аксу	16,33± 2,81	16,38± 3,75
Тасоткельское водохранилище	16,96±2,90	15,11±5,58
с. Енбекши	15,44±3,30	11,11±3,11
с. Новый Путь	14,71±2,62	11,36±3,53
с. Толе би	17,19±3,36	19,62±5,53

Максимальные значения полония-210 и свинца-210 были установлены в районе п. Черная речка (44,6 км от г. Токмак) - 32,56 Бк/кг и 40,23 Бк/кг соответственно (рисунок 2), что может быть объяснено влиянием бывшего уранового рудника Курдай.

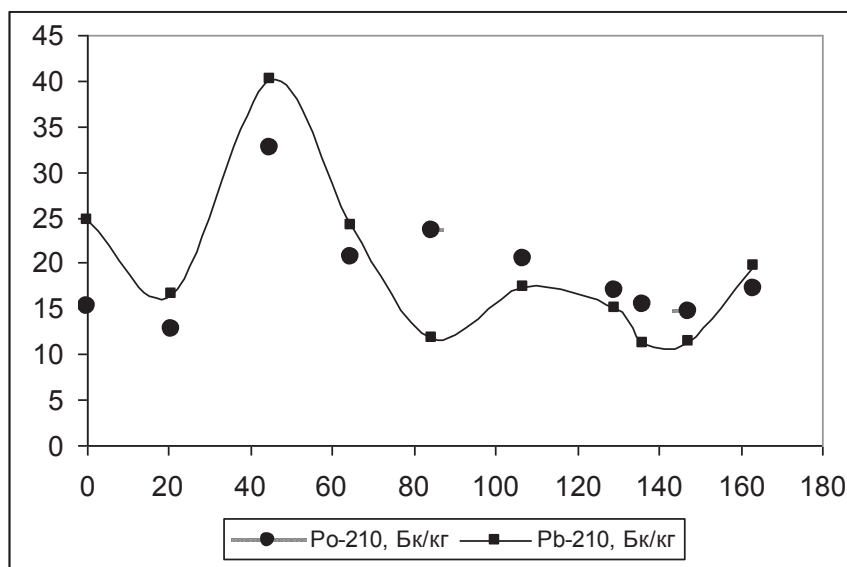


Рисунок 2. Содержание полония-210 и свинца-210 в почве долины реки Шу вниз по течению от г. Токмак

Для расчета и прогноза возможной миграции изучаемых радионуклидов в реке Шу, в рамках настоящей работы, разработана «камерная» модель рассматриваемого региона на основе результатов модельных исследований переноса радиоактивности и гидрологических характеристик этого региона /5/.

Модель представлена в виде сообщающихся камер, расположенных вдоль речной системы. В результате это реализуется в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих перенос изучаемых радионуклидов с водой, взвесями, поступление их в донные отложения.

В расчетах были учтены следующие факторы:

- все изучаемые изотопы мгновенно распределяются равномерно по всей камере;



- размер камеры выбирают в зависимости от временного интервала моделирования и скорости изменения процесса;
- камера имеет гомогенные свойства.

Модельные исследования переноса изучаемых радионуклидов вдоль реки Шу послужили основой для оценки экологически значимых концентраций радионуклидов в изучаемых водных объектах. Проведенные исследования позволяют утверждать, что лишь незначительная часть радионуклидов, будет накапливаться в Тасоткельском водохранилище.

Расчеты показали, что при наиболее вероятном варианте развития событий концентрация радионуклидов в реке Шу не создаст значимых, представляющих угрозу концентраций радионуклидов в изучаемом водном объекте. Расчет концентраций основных радионуклидов, не выявил значительного их превышения содержания (относительно общего содержания урана, приведенного в работе /3/) (рисунок 3).

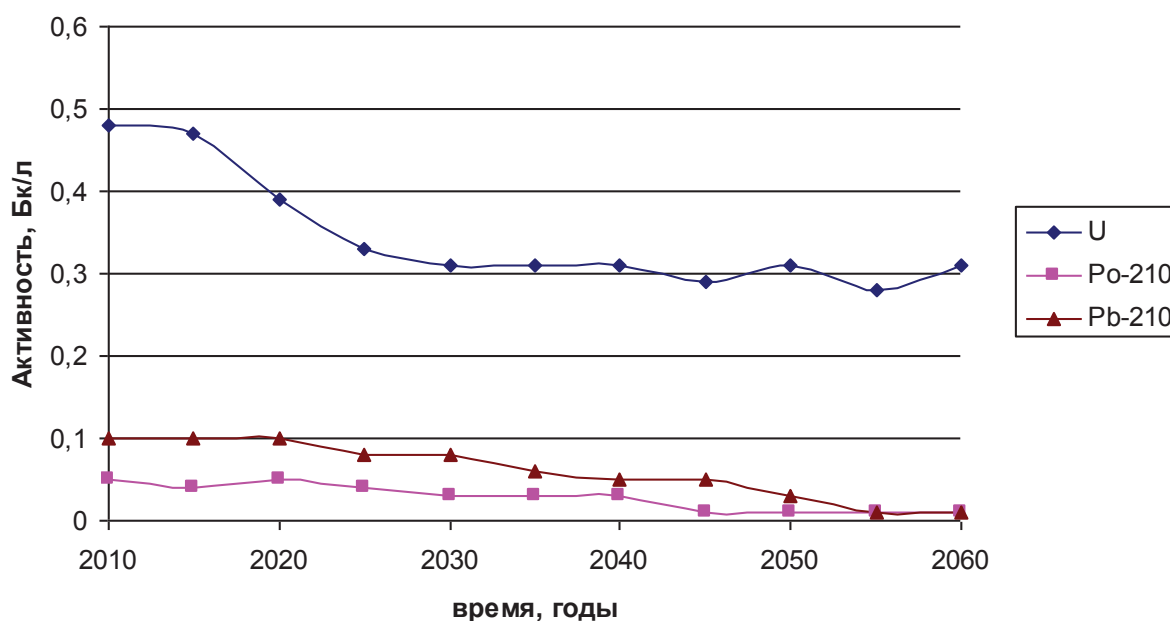


Рисунок 3 – Результаты моделирования миграции изучаемых радионуклидов в реке Шу

Предлагаемая радиоэкологическая модель применена для реконструкции динамики загрязнения воды реки Шу. Модель адекватно описала эффект антропогенного воздействия на речную систему, в соответствии с которым активность исследуемых радионуклидов в воде реки Шу через 50 лет после загрязнения не превышает предельно допустимого уровня.

*Настоящее исследование было выполнено в рамках международного проекта МНТЦ К-1474 «Влияние природных залежей урана и технологических работ по его добыче и переработке на состояние окружающей среды на приграничных участках долины р.Шу Южного Казахстана и сопредельного Кыргызстана».*

### Литература

1. И.А. Шишков, Т.Я. Чеснокова, А.Е. Бахур. Комплекс аналитических методов при изучении радиоэкологической обстановки Республики Казахстан. // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии, № 2 (10), 2009, стр.
2. Титаева Н. А. Ядерная геохимия. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 336 с.
3. Абишева Т.Б. Радиоэкологическое состояние долины реки Шу Южного Казахстана и сопредельной территории Кыргызстана // Дис. на соиск. акад. степени «доктора философии», Алматы, 2010.
4. Инструкция № 431-ЯФ «Методика выполнения измерений удельной активности полония-210 ( $^{210}\text{Po}$ ) и свинца-210 ( $^{210}\text{Pb}$ ) в почвах альфа-бета радиометрическим методом с радиохимической подготовкой», М., 2001.
5. Алексеев В.В. Физическое и математическое моделирование экосистем. – СПб.: Гидрометеоздат, 1992. – 366 с.

**ШУ ӨЗЕНІ АУМАҒЫНЫҢ ТОПЫРАҒЫНДАҒЫ ПОЛОНИЙ-210  
ЖӘНЕ ҚОРҒАСЫН-210-НЫҢ МӨЛШЕРІ**

**И.В. Матвеева, Е.Ю. Куянова, М.М. Буркитбаев**

*Шу өзенінің аумағының радиоэкологиялық зерттеуі жүргізілді. Топырақтағы полоний-210 концентрациясы 33 Бк/кг-нан және қорғасын-210 концентрациясы 41 Бк/кг-нан жоғары емес. Математикалық модельдеу әдісімен, Шу өзенінің суындағы зерттелінген радионуклидтердің белсенділігі, 50 жыл бұрынғы ластанулардан кейін шектік рұқсат етілген деңгейден аспайтындығы көрсетілген.*

**THE MAINTENANCE OF POLONIUM-210 AND LEAD-210 IN SOIL OF THE SHU RIVER VALLEY.**

**I. Matveyeva, E. Kuyanov, M. Burkitbayev**

*Radioecological inspection of the Shu river valley is spent. Concentration of polonium-210 in soil makes no more than 33 Bk/kg and lead-210 - no more than 41 Bk/kg. By a method of mathematical modelling it is shown, activity investigated radionuclides in Shu river water during 50 years after pollution does not exceed maximum permissible level.*

**УДК 541.13**

**НЕПРЕРЫВНАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА – АКТУАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ  
ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К РАБОТЕ В СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ**

**И.Х. Мұлдағалиева**

**КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, e-mail: [nurpeis@yahoo.com](mailto:nurpeis@yahoo.com)**

*Раскрывается содержание непрерывной педагогической практики студентов химического факультета по специальности «химия-050112».*

В современной ситуации развития системы образования главным ориентиром реформы системы подготовки педагогических кадров в социально-педагогической сфере является подготовка высококвалифицированных, компетентных специалистов с инновационным, творческим мышлением, способным решать сложные профессиональные задачи в постоянно меняющихся условиях. Тенденция приоритетного внимания к подготовке кадров при решении задач совершенствования образования является глобальной тенденцией. Главным способом преобразования системы образования во всем мире является инвестирование в учителя. Педагогическая компетентность учителя может родиться только на основе его систематической и взаимосвязанной подготовки к осуществлению педагогической практики.

Студенты химического факультета по специальности «химия-050112» на 4 курсе направляются на педагогическую практику в подшефные школы. Эта практика предусматривает участие студентов в обучении и воспитании учащихся, подготовку и проведение уроков и внеклассных мероприятий. Рекомендации по организации и выполнению всех видов заданий педагогической практики для этих студентов опубликованы в пособии /1/.

Согласно рабочего учебного плана, непрерывность в проведении практики осуществляется с первого по третий курс. Цель этой практики – формирование профессиональной готовности студентов к работе в социально – педагогической сфере, овладение видами профессиональной деятельности. Нами предлагается содержание занятий в этот период, которое мы обозначили как «Введение в методику обучения химии». Базовая дисциплина «Методика обучения химии» читается на 3 курсе. В процессе непрерывной педагогической практики преднамеренно создаются условия для самопознания, самоопределения студентов, формируется потребность самосовершенствования.

Структура профессиональной компетентности педагога понимается через педагогические умения, которые он приобретает, а умения раскрываются через совокупность последовательно разворачивающихся действий, основанных на теоретических знаниях и направленных на решение задач в педагогической сфере. Таким образом, структура профессиональной компетентности учителя, педагога выглядит следующим образом: умения - действия – решение педагогических задач /2-5/. Этот принцип должен соблюдаться применительно к непрерывной практике студентов как актуального компонента подготовки их к работе в социально-педагогической сфере.