

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Ж.БАЛАСАГЫНА

Межведомственный диссертационный совет Д.03.14.394

На правах рукописи
УДК: 574:631.45 (575.2)(043.3)

Койчуманов Замирбек Турарбекович

**Экологическое состояние и плодородие почв
по вертикальной поясности Государственного Национального
природного парка «Беш-Таш» Таласской долины и их
рациональное использование**

Специальность: 03.02.08 – экология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Бишкек - 2014

Работа выполнена на кафедре экологии и сельского хозяйства Таласского государственного университета

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доктор педагогических наук,
профессор биологии
Чоров Маматкан Жетимишевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Канаев Ашимхан Токтасынович

кандидат биологических наук
Мусуралиев Туратбек Султанович

Ведущая организация: Кыргызский Национальный аграрный
университет им. К.И. Скрябина (кафедра
почвоведения, агрохимии и земледелия)

Защита диссертации состоится «19» декабря 2014 г. в 13.00 часов на заседании Межведомственного диссертационного совета Д. 03.14.394 по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата (доктора) биологических наук при Биолого-почвенном институте Национальной академии наук Кыргызской Республики (соучредитель: Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына Министерства образования и науки Кыргызской Республики) по адресу: 720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке Национальной академии наук Кыргызской Республики по адресу: 720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265а.

Автореферат разослан «___» _____ 2014 г.

Ученый секретарь
Межведомственного
диссертационного совета,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

С.Л. Приходько

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Государственный Национальный природный парк «Беш-Таш» Таласской области имеет сложные и разнообразные природные условия, где встречаются по вертикали различные почвенно-климатические пояса - от сухих жарких долин с светло-каштановыми до холодных высокогорий с субальпийскими почвами. На равнинах почвенный покров изменяется в широтной, а на горных склонах в высотной зональности, но вертикальные почвенные зоны не повторяют широтные почвенные зоны.

Природно-заповедный фонд Кыргызстана формируется охраняемыми природными территориями, которые находятся под охраной государства. Как известно, основной задачей Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» является сохранение уникальных природных лесов и высокогорных лугов. Государственный парк выполняет национальное, биосферное значение, поскольку в парке произрастают эндемичные виды пихты Семенова и ели тянь-шанской, а также сосредоточены некоторые виды флоры и фауны, занесенные в Красную книгу Кыргызской Республики.

Известно, что главной задачей почвенных исследований является изучение антропогенного воздействия экологического состояния почвенного покрова. Таким образом, сравнительное исследование процессов прошлого и настоящего времени позволяет оценить уровень ухудшения плодородия почвы под влиянием человеческих факторов и наметить пути сохранения и повышения плодородия почв.

Известно, что фотохимические процессы в атмосфере, физико-химические и биологические в почвенной среде, не обеспечивают детоксикации повышающего количества загрязнителей. Особенно опасными являются высокие концентрации тяжелых металлов, радиоактивных элементов, которые поступают в почву естественным и искусственным путем. При этом изменяются природные процессы миграции и трансформации веществ, естественный химический состав почв.

В связи с этим существует насущная потребность исследования теоретических, методологических и практических проблем антропогенного воздействия, загрязнения тяжелыми металлами, радиоактивными элементами почвенного плодородия, восстановления и наращивания потенциала земель Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» Таласской области. Это обуславливает актуальность темы диссертационного исследования.

Связь темы диссертации с крупными научными программами и основными научно-исследовательскими работами, проводимыми научными учреждениями. Тема диссертационной работы имеет связь с

такими программами как: экспериментальная работа, которая выполнена в течении 2008-2012 гг. на кафедре «Экологии и сельского хозяйства» Таласского государственного университета по теме: «Комплексная проблема по изучению агрохимических, агрофизических свойств и экологического состояния почв в Государственном Национальном природном парке «Беш-Таш» Таласской области» и факультете естественных наук университета Масарик Чешской Республики по программе Эрасмус Мундус. Эта программа предназначена для академической мобильности студентов, аспирантов и преподавателей, в целях межвузовского сотрудничества в области образования и науки (программа Erasmus Mundus External Cooperation Window), регистрационный номер проекта 141077-EM-1-2008-BE-ERAMUNDUS-ECW-L09).

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является изучение экологического состояния и плодородия почв по вертикальной поясности на территории Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» Таласской области для решения проблем сохранения и повышения плодородия основных типов почв.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить механические, физико-химические свойства и химического состава почвы по вертикальной поясности.
2. Определить уровни индекса химического выветривания почв по почвенному профилю.
3. Выявить степень загрязнения почв тяжёлыми металлами.
4. Выяснить уровни концентрации радиоактивных элементов в почвах.
5. Разработать программу оздоровления и устойчивого экологического развития почв Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» Таласской области.

Научная новизна полученных результатов. Впервые изучены механические, физико-химические свойства, химический состав почв и закономерности их изменения в различных типах почв Национального парка. Впервые получены оригинальные данные о степени индекса химического выветривания, выявлены загрязнения тяжёлыми металлами и радиоактивными элементами различные типы почв по вертикальной поясности. Разработана программа оздоровления и устойчивого экологического развития Национального парка «Беш-Таш» Таласской области.

Практическая значимость полученных результатов. Исследование механического, физико-химического и химического состава почв имеет большое значение для прогнозирования уровня плодородия горных почв и рационального использования пастбищных и сенокосных угодий, а также для разработки научно обоснованных систем по их улучшению. Полученные результаты по изучению уровня индекса химического выветривания и по

степени накопления тяжелых металлов позволяют разработать мероприятия по предотвращению эрозии почв и охране окружающей среды.

Материалы диссертации могут быть использованы при разработке учебных пособий и лекционных курсов «Экология» для экологических специальностей высших учебных заведений.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Механические, физико-химические свойства и химический состав почв по вертикальной поясности.
2. Индекс химического выветривания горных почв по почвенному профилю.
3. Степень загрязнения почв тяжёлыми металлами.
4. Уровень концентрации в почвах радиоактивными элементами.
5. Модель оздоровления и развития экологии, плодородия почв Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» Таласской области «ОРЭПП», состоящий из пяти уровней.

Личный вклад соискателя. Все материалы диссертационной работы состоят из теоретического и экспериментального решения поставленных задач, в анализе и обобщении полученных результатов. Лично автором разработана программа оздоровления и устойчивого экологического развития почв Национального парка «Беш-Таш». Все разделы представленной работы проведены и выполнены автором.

Апробации результатов исследования. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на различных Международных научных конференциях: «Наука и инновация в образовании» (Талас, 2010); «Современные достижения естественных наук в решении проблемы повышения биопродуктивности горных экосистем» (Бишкек, 2010); Студенческая геологическая конференция (Брно, Чешская Республика, 2010); «Инновации в педометрике» (Прага, Чешская Республика, 2011); «VII Жандаевские чтения» (Алматы, 2013); «Современные проблемы геохимической экологии и сохранения биоразнообразия» (Бишкек, 2013); Республиканская научно-практическая конференция, посвященная «70-летию Таласской области» (Талас, 2014).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По результатам исследований опубликовано 10 статей, отражающих основные положения диссертации.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 130 страницах компьютерного текста, включает 15 таблиц, 25 рисунков. Она состоит из введения, четырех глав, выводов, практических рекомендаций, приложения и списка использованных источников, включающих 167 наименований, в том числе 15 иностранных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Теоретические основы изучения экологического состояния, плодородия почв и их рационального использования. В первой главе описана концепция теорий экологического состояния, плодородность почв и эффективность их использования. Тенденция развития мирового опыта рационального использования почвенных ресурсов и возможностей их реплицирования. А также природные условия Государственного Национального природного парка «Беш-Таш».

Вопрос экологического состояния и плодородности почвы интересовал во все времена ученых-экологов. Как отмечено выше, образование почв—это сложный процесс, основой которого является биологический кругооборот веществ. На развитие почвообразовательного процесса огромное влияние оказывают следующие факторы, выделенные В.В. Докучаевым: климат, растительность, животный мир, материнские породы, рельеф и возраст почв (В.В. Докучаев, 1954).

Исследование ученых - экологов западных стран показало, что некоторые почвенные микроорганизмы при недостатке влаги и тепла способны растворять сами минеральные частицы, делая доступными для растений химические элементы, связанные в них.

Другая составляющая часть почвы - это органическое вещество, причем наиболее ценная его часть - гумус, мельчайшие волокнистые (коллоидные) частицы органики, имеющие еще большую поверхность, и еще лучше удерживающие ионы элементов в доступной для питания растений форме.

Ученые - экологи отмечают, что гумус является хранилищем основных элементов питания. Мелкие глинистые и гумусные частицы образуют соединения глино-гумусного комплекса, удерживающего питательные вещества.

Глава 2. Объект и методика исследований экологии почв по вертикальной поясности Национального парка «Беш-Таш». Во второй главе содержится объект и методика исследований, влияние эндогенных и экзогенных факторов, а также уровень загрязненности почв тяжелыми металлами на экологию почв по вертикальной поясности Национального парка «Беш-Таш»; исследования экологии почв по вертикальной поясности Национального парка на основе отечественных и чешских методик.

Почвенные образцы были отобраны по вертикальной поясности в четырех слоях (A₁, A₂, B и C).

Химические анализы проведены в химической лаборатории института геологических наук факультета природопользования в университете Масарик г. Брно Чешской Республики, а также в лаборатории Республиканской почвенно-агрохимической станции Кыргызской Республики. В качестве

почвенного материала использованы почвенные образцы из Национального парка «Беш-Таш» по следующим типам почв (А.М. Мамытов, Г.И. Ройченко, 1961):

1. Горно-долинные светло-каштановые почвы (1200 м н.у.м.);
2. Горные темно-каштановые карбонатные почвы (1600 м н.у.м.);
3. Горные черноземы (2000 м н.у.м.);
4. Горно-лесные темноцветные почвы (2400 м н.у.м.);
5. Горно-луговые субальпийские почвы (2800 м н.у.м.).

Глава 3. Анализ современного состояния экологии почв Национального парка «Беш-Таш» в Таласской области Кыргызской Республики. Как известно, почвообразующие факторы: климатические, материнские породы, рельефные и другие напрямую влияют на качественный состав механических фракций и их распределение в почвенной толще. Специфичность процессов превращения, перемещения и накопления органических и минеральных соединений в значительной степени зависят от механического состава почв. Состав механических фракций почв может определять многие важные физико-химические свойства. С помощью лабораторных исследований нами определен состав механических фракций в почве расчлняя микроагрегаты (табл. 3.1).

Таблица 3.1 - Физико-химические показатели почв по вертикальной поясности на территории Национального парка «Беш-Таш»

| Почвы | Образцы (почвенные профили) | Высоты (н.у.м.) | Механический состав, % | | | Емкость поглощения, мг/экв на 100 г почвы |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|---|--|----------------|---|
| | | | 1,0-0,5 0,5-0,25 0,25-0,05 (песок) | 0,05-0,01 0,01-0,005 0,005-0,001 (пыль) | <0.001 (ил) | |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
| Горно-долинные почвы | | | | | | |
| Светло-каштановые почвы | A ₁ | 1200 м н.у.м. | 32,37 | 12,22 | 6 | 9,4 |
| | A ₂ | | 34,72 | 10,18 | 4,28 | 18,2 |
| | B | | 37,84 | 8,24 | 2,96 | 7,0 |
| | C | | 38,78 | 8,84 | 2 | 6,6 |
| Горные почвы | | | | | | |
| Темно-каштановые карбонатные почвы | A ₁ | 1600 м н.у.м. | 34 | 11,74 | 3,12 | 7,4 |
| | A ₂ | | 32,86 | 11,66 | 2,88 | 4,2 |
| | B | | 33,44 | 11,8 | 3,04 | 3,4 |
| | C | | 32,9 | 12,22 | 3,24 | 4,6 |
| Горные почвы | | | | | | |
| Черноземы | A ₁ | 2000 м н.у.м. | 25,7 | 16,26 | 5,16 | 22,6 |
| | A ₂ | | 21,12 | 19,12 | 8,4 | 17,4 |
| | B | | 19,16 | 18,94 | 10,84 | 10,0 |
| | C | | 25,98 | 16,82 | 7,64 | 13,4 |

| Горные почвы | | | | | | |
|---|----------------|------------------|-------|-------|-------|------|
| Горно-лесные темноцветные почвы | A ₁ | 2400 м н.у.м. | 18,8 | 25,42 | 4,68 | 29,4 |
| | A ₂ | | 16,37 | 20,82 | 10,84 | 17,8 |
| | B | | 17,46 | 19,7 | 10,4 | 13,4 |
| | C | | 15,9 | 21,46 | 9,88 | 13,0 |
| Субальпийские почвы | | | | | | |
| Горно-луговые субальпийские почвы | A ₁ | 2800 м н.у.м. | 30,32 | 12,56 | 3,48 | 25,0 |
| | A ₂ | | 35,4 | 7,58 | 3,16 | 22,0 |
| | B | | 35,8 | 8,9 | 3,88 | 9,4 |
| | C | | 39,5 | 8,26 | 0,84 | 9,4 |

Лабораторный анализ показал, что почвы на территории Национального парка «Беш-Таш», как показано в рисунке 3.1, характеризуются средне - и тяжелосуглинистым механическим составом. В отличие от горных и субальпийских почв горно-долинные почвы на территории парка «Беш-Таш» характеризуются более тяжелым механическим составом. Здесь идет вниз по профилю почв процесс механического иллювирования под воздействием фильтрующейся воды. Особенно в теплый период года процесс иллювирования тесно связан с количеством атмосферных осадков и зависит от географической обстановки местности, точнее от состава почвообразующих пород и гидротермических условий.

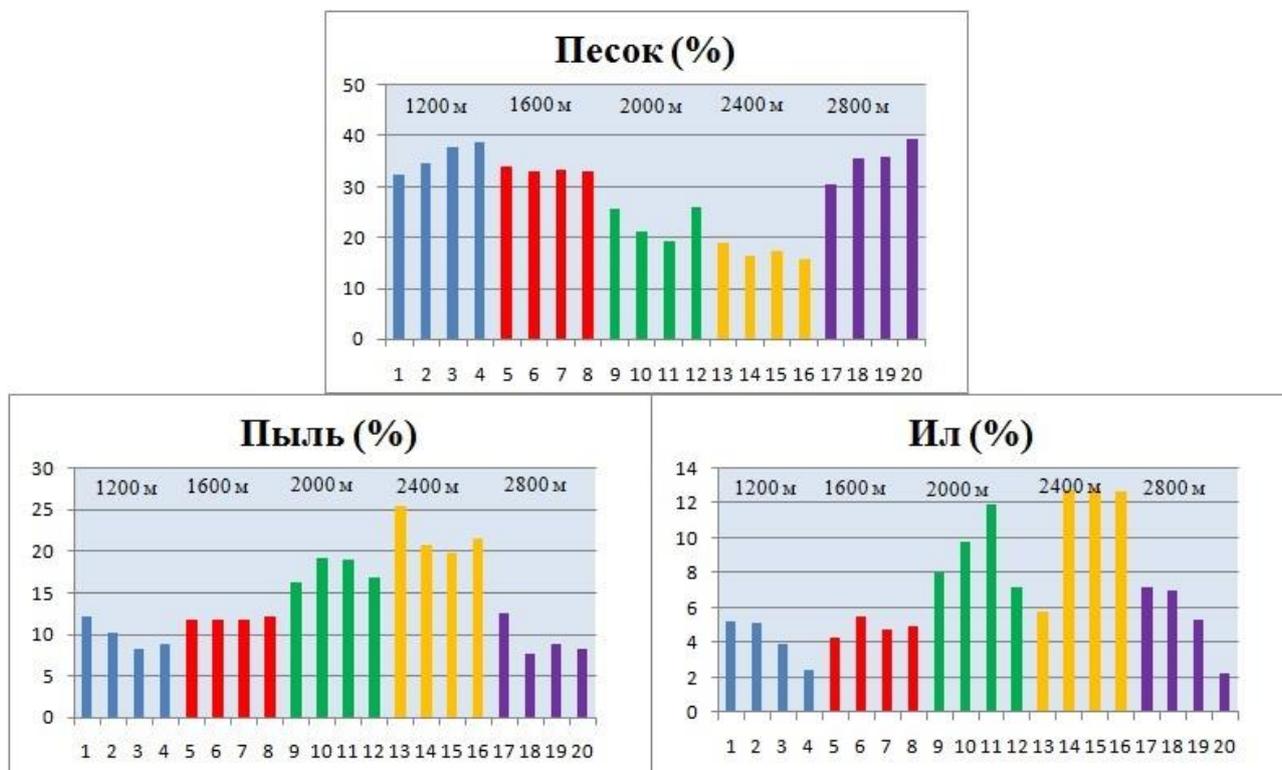


Рис. 3.1. Механический состав почв по вертикальной поясности на территории Национального парка «Беш-Таш» (м – метров над уровнем моря).

Верхние горизонты горных темно-каштановых и черноземов рН почвенного раствора близка к нейтральной, и вниз по профилю она подщелачивается.

В горно-долинных светло-каштановых почвах наблюдается слабощелочная и щелочная реакция почвенного раствора по всей почвенной толще. Луговые субальпийские почвы в верхних горизонтах почв близки к нейтральной среде, и опускаются до показателя «слабокислые» вниз по почвенному профилю (табл. 3.2).

Таблица 3.2 - Агрохимические показатели почв по вертикальной поясности на территории Национального парка «Беш-Таш»

| Почвы | Образцы (почвенные профили) | Высоты (н.у.м.) | рН | Гумус, % | Общий азот, % | Валовая форма фосфора, % | Валовая форма калия, % |
|------------------------------|-----------------------------|------------------|------|----------|---------------|--------------------------|------------------------|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| Горно-долинные почвы | | | | | | | |
| Светло-каштановые | A ₁ | 1200 м н.у.м. | 8,67 | 1,61 | 0,095 | 0,17 | 2,76 |
| | A ₂ | | 8,65 | 2,08 | 0,077 | 0,19 | 2,87 |
| | B | | 8,64 | 0,88 | 0 | 0,12 | 3,08 |
| | C | | 8,7 | 0,42 | 0 | 0,10 | 3,10 |
| Горные почвы | | | | | | | |
| Темно-каштановые карбонатные | A ₁ | 1600 м н.у.м. | 8,74 | 1,77 | 0,045 | 0,11 | 1,03 |
| | A ₂ | | 8,98 | 1,25 | 0,02 | 0,07 | 1,32 |
| | B | | 9,24 | 0,78 | 0,005 | 0,08 | 0,91 |
| | C | | 8,96 | 1,04 | 0,005 | 0,08 | 1,07 |
| Горные почвы | | | | | | | |
| Черноземы | A ₁ | 2000 м н.у.м. | 7,9 | 5,98 | 0,28 | 0,18 | 3,18 |
| | A ₂ | | 8,26 | 3,22 | 0,095 | 0,16 | 3,11 |
| | B | | 8,66 | 1,30 | 0,03 | 0,15 | 2,25 |
| | C | | 8,8 | 0,68 | 0,01 | 0,16 | 2,68 |
| Горные почвы | | | | | | | |
| Горно-лесные темноцветные | A ₁ | 2400 м н.у.м. | 7,44 | 11,65 | 0,9 | 0,44 | 2,21 |
| | A ₂ | | 9,02 | 1,61 | 0,045 | 0,21 | 1,69 |
| | B | | 9,2 | 1,04 | 0,025 | 0,18 | 1,99 |
| | C | | 8,9 | 0,88 | 0,020 | 0,24 | 2,32 |
| Субальпийские почвы | | | | | | | |
| Горно-луговые субальпийские | A ₁ | 2800 м н.у.м. | 6,35 | 8,53 | 0,45 | 0,35 | 3,11 |
| | A ₂ | | 5,58 | 5,04 | 0,192 | 0,23 | 3,46 |
| | B | | 5,93 | 2,23 | 0,09 | 0,13 | 3,56 |
| | C | | 5,72 | 1,30 | 0,025 | 0,15 | 3,89 |

Содержание валового азота, фосфора и калия в горных почвах сравнительно высоко. В горно-долинные почвы количество азота и фосфора

наблюдались наименьшие величины, эти элементы определяются, прежде всего, содержанием в них гумуса. В горно-долинных и горных почвах их количество повышается от светло-каштановых почв к горно-лесным.

Содержание гумуса в почвах больше по мере поднятия вверх по склону и распространение азота тесно связано с биологическими факторами, т.е. поступлением растительного опада. Вверх по склону гор доля органических соединений фосфора растет, т.е. от светло-каштановых почв к горно-лесным (рис. 3.2).

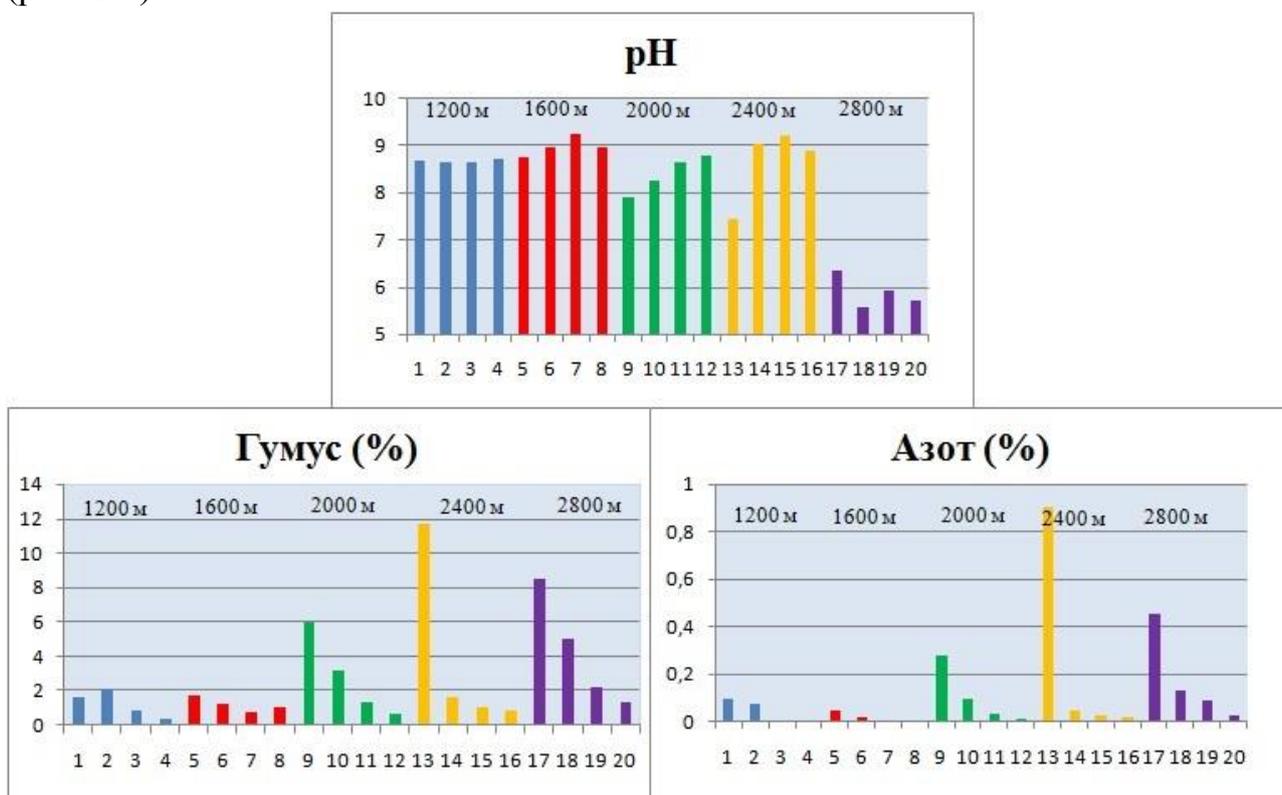


Рис. 3.2. Агрохимические показатели почв по вертикальной поясности на территории Национального парка «Беш-Таш» (м – метров над уровнем моря).

Количественно-качественный состав почв на территории Национального парка «Беш-Таш» характеризуется на основании данных о почвах высокогорий (горно-луговые субальпийские, горно-лесные темноцветные), среднегорий (горные черноземы и темно-каштановые), низкогорий (горно-долинные светло-каштановые).

Имеется много общего со светло-каштановыми почвами по валовому химическому составу с горными черноземами и темно-каштановыми почвами на территории Национального парка «Беш-Таш», но четко отмечается специфика этой почвы.

С изменением агентов выветривания изменяются и процессы выветривания. Поэтому важно изучить зональные признаки в

пространственном распределении результатов выветривания (впервые отмеченные В.В. Докучаевым, 1954).

Нам удалось вычислить и использовать индекс химического выветривания по почвенному профилю по методу Паркера, Ракстона, CIA и PIA. Эти индексы химического выветривания вычисляются: WIP (Weathering index of Parker)=[(2Na₂O/0.35)+(MgO/0.9)+(2K₂O/0.25)+(CaO/0.7)] и это базируется на постепенной потере щелочей от силикатов в течении всего выветривания, оптимальное число нового минерала >100, число выветриваемого минерала равно 0, тенденция выветривания – негативный (Parker, 1970).

Результаты значения по индексу выветривания Паркера полученных образцов на территории Национального парка «Беш-Таш» показывают негативную тенденцию и со значениями от 61 до 40. Все образцы между этими значениями, кроме одного, показывают в верхний горизонт (A1) горно-лесных темноцветных почвах (2400 м н.у.м.), индекс по Паркеру показывает значения – 29 (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Индекс выветривания по методу Паркера.

Как видно из рисунка 3.4, Ruxton Ratio (R) определенная связь между SiO₂ и Al₂O₃ с повышением числа выветривания показывает негативную тенденцию (Ruxton, 1968). Число нового минерала > 10 и число выветриваемого минерала равно 0. Изучаемые образцы по методу Ракстона показывают диапазон значений от 3,86 до 5,6 и почвенные образцы показывают негативную тенденцию.

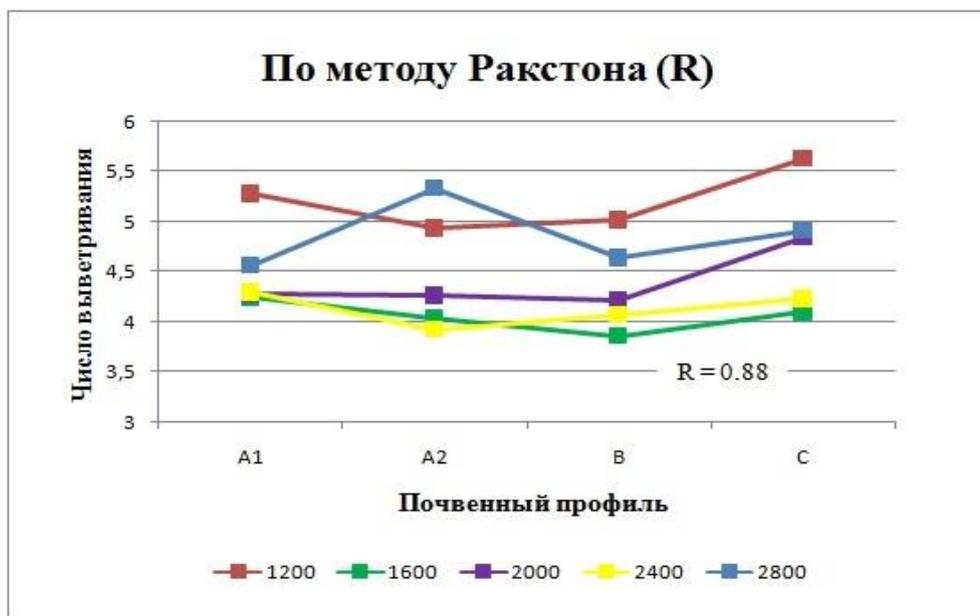


Рис. 3.4. Индекс выветривания по методу Ракстона.

Известно, что Chemical Index of Alteration (CIA) от Несбит и Юнг (Nesbitt and Young, 1982) рассчитывается как: $CIA = (100) [Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O)]$, число нового минерала ≤ 50 и число выветриваемого минерала равно 100. Идеальная тенденция с повышением выветривания показывает – позитивное (Nesbitt, Young, 1984).

Нами был использован Plagioclase Index of Alteration (PIA) от Федо (Fedo et. al., 1995), который рассчитывается как: $PIA = (100) [(Al_2O_3 - K_2O) / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O - K_2O)]$, число нового минерала ≤ 50 и число выветриваемого минерала равно 100. Идеальная тенденция с повышением выветривания показывает – позитивное (Fedo, Nesbitt and Young, 1995).

PIA значения исследуемых образцов показывает диапазон от 10 до 52 и образцы почв имеют позитивную тенденцию как CIA.

Результаты исследования позволяют нам сделать вывод, что в основном все типы почв и по всему профилю на территории Национального парка «Беш-Таш» являются в начальных стадиях химического выветривания, и первичные минералы все еще не преобразовались во вторичные. Но в некоторых типах почв, как горно-лесных темноцветных (2400 м н.у.м.) и горно-луговых субальпийских (2800 м н.у.м.) индексы выветривания показывают, среднюю стадию химического выветривания.

В условиях Кыргызстана состояние почвенных биотопов под влиянием разных концентраций тяжелых металлов и использование их в качестве биоиндикаторов загрязнений почв остается неизученным (Т.Д. Доолоткельдиева, Ч.М. Омургазиева, 2001). Вышесказанное определяет

актуальность данной проблемы. Для определения содержания Zn, Cu, Pb, Cd, Ag и As использован атомно-абсорбционный метод.

Согласно схеме отбора проб почвы по различным вертикальным поясам, были отобраны почвенные образцы из пяти разрезов по всей мощности почв ГНПП «Беш-Таш» (рис. 3.5).

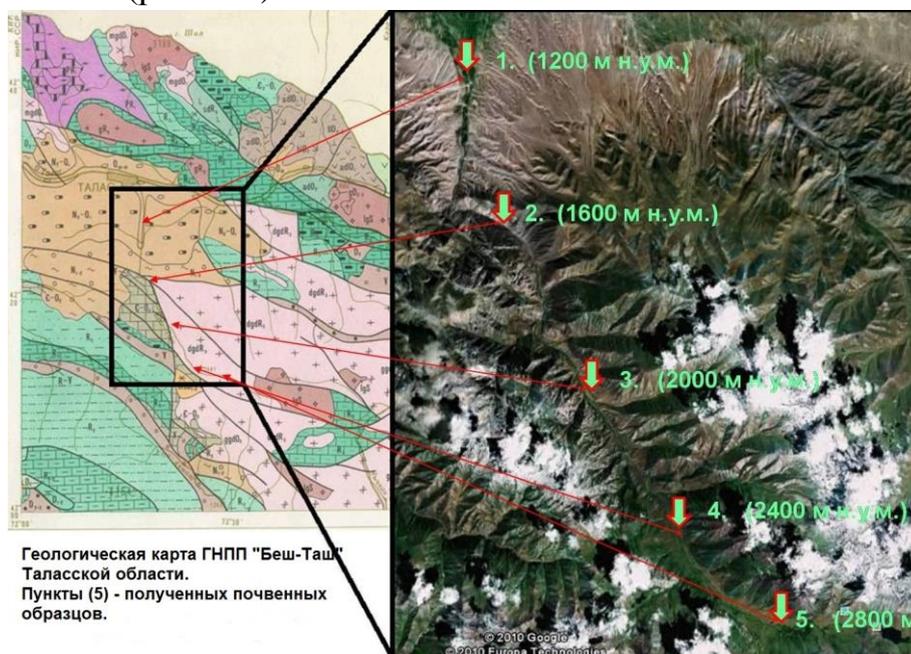


Рис. 3.5. Геологическая карта ГНПП «Беш-Таш» Таласской области и схема отбора почвенных образцов.

Полученные почвенные образцы были анализированы на атомно-абсорбционном спектрометре в октябре 2010 года в лаборатории университета Масарик Республики Чехии. В результате чего были получены следующие результаты (рис. 3.6).

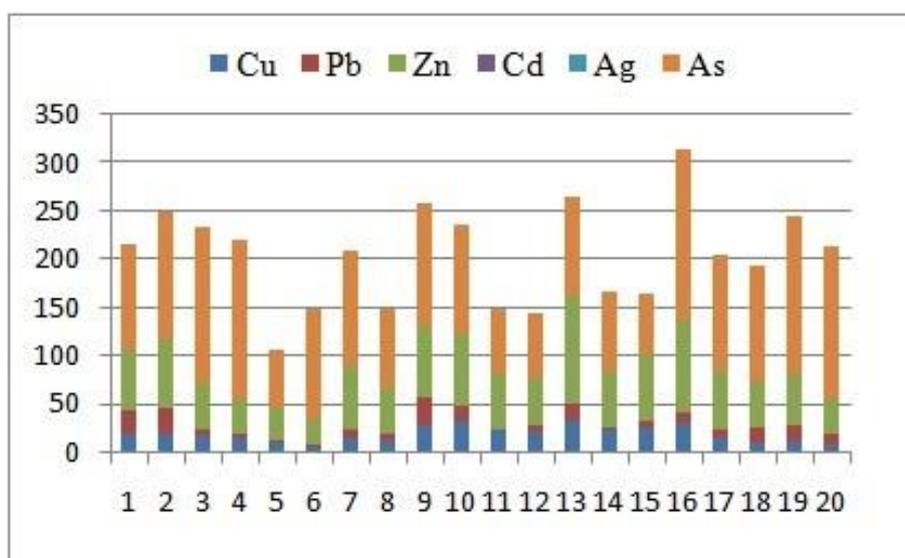


Рис. 3.6. Содержание тяжелых металлов в почве по различным вертикальным поясам ГНПП «Беш-Таш» (мг/кг).

Результаты мышьяка показывают очень высокую концентрацию в диапазоне от 62 до 177 мг/кг, а по ПДК не должно было превышать 2,0 мг/кг (табл. 3.3). Средняя концентрация мышьяка в почвах составляла 116 мг/кг. Этот показатель позволяет нам сказать, что концентрация мышьяка превышает в 58 раз фоновую норму и 7 раз норму риска (Госкомитет по охране окружающей среды СССР, 1990).

Таблица 3.3 - Предельно допустимые концентрации некоторых химических элементов в почве (Госкомитет по охраны окружающей среды СССР, 1990)

| Наименование веществ | ПДК мг/кг (с учетом фона) | Показатели вредности | | |
|----------------------|---------------------------|----------------------|--------|----------------|
| | | транслокационный | водный | общесанитарный |
| Cu | 55 | - | - | - |
| Pb | 30 | 35 | 260 | 30 |
| Zn | 100 | - | - | - |
| Cd | - | - | - | - |
| Ag | - | - | - | - |
| As | 2 | 2 | 15 | 10 |

Содержание тяжелых металлов в почве парка находятся в пределах ПДК кроме мышьяка. Концентрация мышьяка в почвах очень высока. Так как мышьяк существует естественным путем в природе в виде минерала (Арсенопирит $FeAsS$). Минерал арсенопирит добывается на территории Центральной Азии, в частности в Кыргызстане, для промышленной отрасли.

Считаем, что данная проблема очень актуальна, поскольку результаты техногенного загрязнения приводят к отрицательным последствиям. Ученые-экологи считают, что даже в условиях слабого загрязнения тяжелые металлы накапливаются в различных частях растений (в вегетирующей части и в зерне) выше уровня ПДК (Г.Дж. Беркинбаев, 2010). Поэтому, данная проблема была и остается актуальной до тех пор, пока человечество не изменит свое отношение к природе.

Государственный Национальный природный парк «Беш-Таш» в Таласской области расположен примерно в 1500 км к юго-западу от бывшего Советского ядерного полигона под Семипалатинском (СЯП). И к западу от китайского ядерного полигона Лоб-Нор на одинаковом расстоянии. Южно-азиатский или Тибетский циклон расположен южнее и анти-циклон находится севернее от полигона Лоб-Нор, который формирует восточные атмосферные потоки, которые способны перевозить радиоактивные выпадения на запад (Ч.С. Шапиро и др., 1998). Атмосферное испытание на Семипалатинском ядерном полигоне было прекращено в 1963 году. Атмосферные испытания на

полигоне Лобнор тоже прекращены, в том числе 22 атмосферных испытания, которые были проведены между 1964 и 1980 гг. (А.Ж. Гонсалес, 1998).

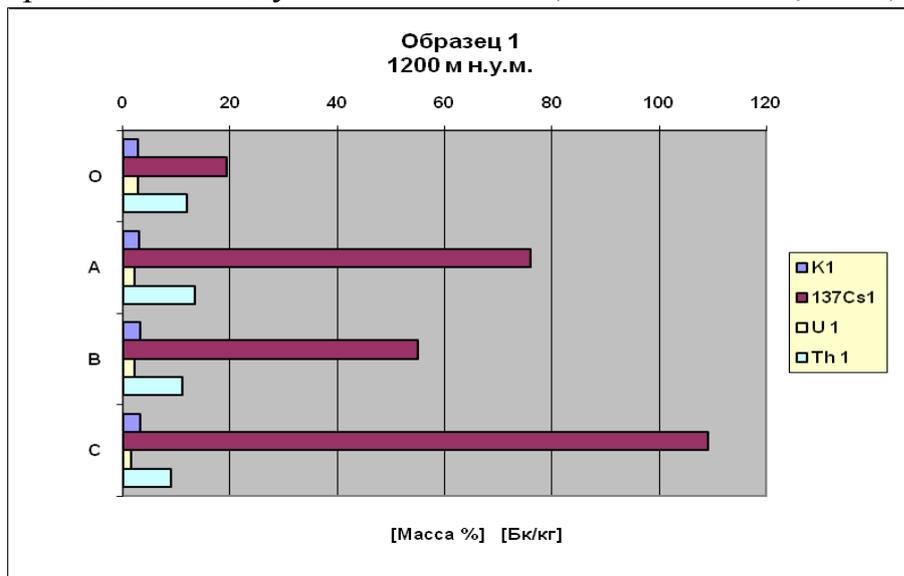


Рис. 3.7. Концентрация радиоактивных элементов в светло-каштановой почве.

Нами исследованы 20 образцов почвы, отобранных на 5 участках (каждый имеющий 4 горизонта почвы: A1, A2, B и C) в гаммаспектрометре 40К, U (²²⁶Ra), ²³²Th, ¹³⁷Cs и сосредоточились на последнем антропогенном нуклиде. Мы обсудили содержание остаточного радиоцезия в отношении состава почв и гидрометеорологических условий в районе отбора проб. Калий и цезий-137 по отношению к биоте является очень важным веществом: калий в качестве важного питательного вещества для растений, радиоцезий - потенциально опасное вещество напоминающий калий в пищевой цепи. В результате исследования не были найдены значительные корреляции между K и ¹³⁷Cs (рис. 3.7).

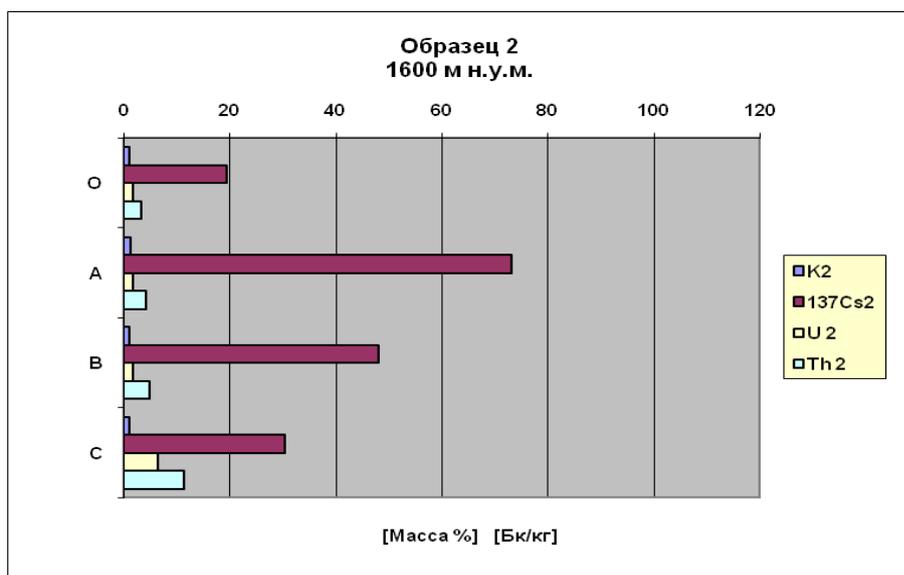


Рис. 3.8. Концентрация радиоактивных элементов в темно-каштановой почве.

По полученным данным, можно сделать вывод, что в почвах ГНПП «Беш-Таш» концентрация радиоктивных элементов не превышает ПДК и нет загрязнения радионуклидами (рис. 3.8).

Глава 4. Совершенствование механизмов рационального использования экологического состояния и плодородия почв в Национальном парке «Беш-Таш» Таласской области. В заключительной главе даны пути улучшения и разработана автором модель оздоровления и устойчивого развития экологии, плодородности почв Национального парка «Беш-Таш». Проблема рационального использования почвенных ресурсов является наиважнейшей. Знание фактического состояния почв и бережное отношение к ним способствуют улучшению почвенного плодородия. Однако в последнее время антропогенное влияние на экологию, плодородие почв не отмечает положительную тенденцию, ведущую к деградации. Как известно, деградация почв - это постепенное ухудшение свойств почв в результате нерациональной хозяйственной деятельности человека и сопровождающиеся уменьшением содержания гумуса, разрушением почвенной структуры и снижением плодородия.

Таблица 4.1 - Модель оздоровления и устойчивого развития экологии, плодородности почв ГНПП «Беш-Таш»

Модель «ОРЭПП»

(Оздоровления и развития экологии, плодородия почв)

| | |
|---|--|
| Уровень устойчивого развития (5-уровень) | Разработать и утвердить на уровне Правительства Кыргызской Республики стратегию устойчивого развития парка улучшающую экологию и уровень плодородия почв ГНПП «Беш-Таш». |
| Уровень финансирования, мониторинга и оценки (4-уровень) | Изыскать источники финансирования (государственные, научные фонды, межгосударственные географические общества, местные инициативы и др.) для реализации разработанных мероприятий. Создать график мониторинга и оценки государственных и независимых экспертов-экологов. |
| Уровень кадрового ресурса (3-уровень) | Особо обратить внимание по подготовке и сохранению компетентных специалистов. Разработать пакет социальных и иных документов, позволяющих стимулировать кадровый корпус к качественной и результативной работе. |
| Нормативно-правовой уровень (2-уровень) | Разработать и утвердить компактное, ясное внутреннее положение ГНПП «Беш-Таш» по оздоровлению и развитию уровня плодородия почв. Данный документ позволит вести политику по улучшению структуры и свойств почв парка. Также четко расписать перечень штрафных механизмов для реагирования указанных нарушений в положении. |
| Базовый уровень (1-уровень) | Проведение новой бонитировки почв и создания электронной почвенной карты ГНПП «Беш-Таш», которые позволяют систематизировать почвенные типы парка с учетом содержания в них гумуса, толщины слоя, содержания тяжелых металлов, отношения N:C и других показателей. Данное мероприятие должно проводиться раз в пять лет. |

Деградация земель в засушливых зонах республики может привести к антропогенному опустыниванию территории. Основными причинами опустынивания в Кыргызстане являются: засушливость климата, засоление, почвенная эрозия, дегумификация, переуплотнение орошаемых почв и другие явления, выводящие из оборота плодородные земли.

Для достижения вышеназванной цели, нами в рамках диссертационного исследования была разработана модель оздоровления и устойчивого развития экологии, плодородности почв Национального парка «ОРЭПП», которая состоит из пяти уровней (табл. 4.1).

ВЫВОДЫ

Результаты проведенного исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Впервые определено содержание гумуса в почвах района исследования. Количество гумуса повышается от горно-долинных светло-каштановых почв к горным черноземам и понижается в субальпийских почвах. Выяснено, что в горных почвах поступление растительного опада и его разложения протекает в более благоприятных условиях для накопления гумуса. В отличие от горных и субальпийских почв, горно-долинные почвы на территории Национального парка «Беш-Таш» характеризуются более тяжелым механическим составом. Здесь идет процесс механического иллювирования вниз по профилю почв под воздействием дренируемой воды. Особенно в теплый период года процесс иллювирования тесно связан с количеством атмосферных осадков и зависит от геоморфологии местности.
2. Впервые для района исследования определены индексы химического выветривания по европейским общепринятым методам. Уровень химического выветривания всех типов и профилей почв парка находится в начальной стадии выветривания, т.е. первичные минералы еще не преобразовывались во вторичную. Однако в горно-лесных темноцветных и горно-луговых субальпийских почвах ГНПП «Беш-Таш» индекс находится в средней стадии химического выветривания.
3. Концентрация тяжелых металлов в почвах находится в пределах ПДК. Содержание мышьяка показывает в диапазоне от 62 до 177 мг/кг, т.е. мышьяк превышает в 58 раз фоновую норму и 7 раз норму риска.
4. Не обнаружены значительные корреляции между К и ^{137}Cs , по показаниям в гаммаспектрометре ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{137}Cs , наблюдается наличие антропогенных радионуклидов. В почвах ГНПП «Беш-Таш» концентрация радиоктивных элементов не превышает ПДК и нет загрязнения почвы радионуклидами.

5. Разработана модель - «ОРЭПП» (программа оздоровления и развития экологии, плодородности почв) Национального парка «Беш-Таш» и предложено к внедрению, которая состоит из пяти уровней (базовый, нормативно-правовой, кадрового ресурса, финансирования и устойчивого развития).

Практические рекомендации:

Для рационального использования почв на территории ГНПП «Беш-Таш» Таласской области необходимо:

1. Полученные результаты позволяют разработать современные нормативы по определению уровня индекса химического выветривания в почве.
2. Практически, итоги наших исследований используются в учебном процессе Таласского государственного университета при подготовке специалистов в области экологии и охраны окружающей среды.
3. Отдельные разделы диссертационной работы рекомендуется применять в работе Государственного агентства по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве КР в улучшении экологического состояния и плодородия почв Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» Таласской области (Акт внедрения от 25.03.2013г.).

Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Койчуманов, З.Т. Исследование почв на территории Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» [Текст] / З.Т. Койчуманов, А.Ш. Упенев, М.Ж. Чоров // Сб. материалов Междунар. науч.-прак. конф.: Наука и инновация в образовании. - Талас, 2010. - С.133-139.
2. Sima, Z. Geopchemical assessment of stream sediment of the river Talas and its tributaries [Текст] / Z. Sima, Z. Koichumanov // Вестн. КНУ им. Ж. Баласагына. Материалы междунар. конф.: Современные достижения естественных наук в решении проблем повышения биопродуктов горных экосистем. - Бишкек, 2010. - С.356-360.
3. Койчуманов, З.Т. Содержание органических веществ в почвах по вертикальной поясности на территории Национального парка «Беш-Таш». [Текст] / З.Т. Койчуманов // Вестн. КНУ им. Ж. Баласагына. Спец. вып. - Бишкек, 2012. - С.210-214.
4. Койчуманов, З.Т. Уровень содержания тяжелых металлов в почвах по вертикальной поясности на территории национального парка «Беш-Таш». [Текст] / З.Т. Койчуманов // Вестн. КНУ им. Ж. Баласагына. Спец. вып. - Бишкек, 2012. - С.71-75

5. Койчуманов, З.Т. Физико-химические свойства основных типов почв Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» [Текст] / З.Т. Койчуманов // Казахст. Нац. ун-т им. Аль-Фараби. Материалы Междунар. науч.-прак. конф. «VII Жандаевские чтения». - Алматы, 2013. - С.379-382.
6. Койчуманов, З.Т. Содержания химических элементов в горно-долинных и горных почвах Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» [Текст] / З.Т. Койчуманов, М.Ж. Чоров // Казахст. Нац. ун-т им. Аль-Фараби. Материалы Междунар. науч.-прак. конф. «VII Жандаевские чтения». - Алматы, 2013. - С.382-387.
7. Койчуманов, З.Т. Исследования химического выветривания в почвах Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» [Текст] / З.Т.Койчуманов // Материалы III Междунар. конф. «Современные проблемы геохим. экологии и сохранение биоразнообразия». - Бишкек, 2013. - С.67-71.
8. Койчуманов, З.Т. Экологическая роль мышьяка (As) в почвах Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» [Текст] / З.Т. Койчуманов // Материалы III Междунар. конф. «Современные проблемы геохим. экологии и сохранение биоразнообразия». - Бишкек, 2013. - С.72-76.
9. Койчуманов, З.Т. Исследование радиоактивных элементов в почвах Национального парка «Беш-Таш» Таласской области [Текст] / З.Т. Койчуманов // Сб. материалов республиканской научно-практической конференции посвященной «70-летию Таласской области». - Талас, 2014. - С.205-209.
10. Койчуманов, З.Т. Анализ современного состояния плодородия почв Национального парка «Беш-Таш» Таласской области [Текст] / З.Т. Койчуманов // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. - Алматы, 2014. - С.202-205.

Койчуманов Замирбек Турарбековичтин

«Талас ёрөөнщндөгщ «Беш-Таш» Мамлекеттик Улуттук жаратылыш паркынын бийиктик алкагы боюнча топурактарынын экологиялык абалы, кщрдщщлщгщ жана аларды сарамжалдуу пайдалануу» деген темада 03.02.08 - экология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты илимий даражасына изденщщ щчщн жазылган диссертациянын кыскача

КОРУТУНДУСУ

Негизги сөздөр: Топурактын экологиясы, топурактын кщрдщщлщгщ, тоолуу топурактар, бийиктик алкак, Улуттук парк, оор металлдар, радиоактивдщщ элементтер.

Изилдөө объектиси: Талас ёрөөнщндөгщ «Беш-Таш» Мамлекеттик Улуттук жаратылыш паркынын бийиктик алкагы боюнча негизги топурактарынын типтери.

Изилдөөнщн максаты: Талас ёрөөнщндөгщ «Беш-Таш» Мамлекеттик Улуттук жаратылыш паркынын бийиктик алкагы боюнча топурактарын сактоо жана асылдуулугун кётёрщщ щчщн экологиялык абалын жана кщрдщщлщгщн окуп щйрөнщщ.

Изилдөөнщн ыкмасы: Физикалык-химиялык жана химиялык ыкмалар: фотометрикалык, спектралдык жана атомдук-абсорбциондук ыкма.

Алынган жыйынтыктар жана жабылыктар: Алгачкы жолу Талас ёрөөнщндөгщ «Беш-Таш» Мамлекеттик Улуттук жаратылыш паркынын аймагындагы топурактарынын механикалык, физикалык-химиялык касиеттерин жана химиялык курамы боюнча жана алардын топурактарынын тибине жараша ёзгёрщщ закон ченемдщщлщктёрщ изилденди. Биринчи жолу химиялык жешилщщлёрщщн (выветривание) индексинин деьгээли боюнча маалыматтар алынды. Бийиктик алкак боюнча топурактарынын бардык тибинде оор металлдардын жана радиоактивдщщ элементтердин камталышын денгээли аныкталды. Талас ёрөөнщндөгщ «Беш-Таш» Мамлекеттик Улуттук жаратылыш паркынын аймагын жакшыртуу жана экологиялык жактан туруктуу ёнщгщщ боюнча программа иштелип чыкты.

Пайдалануу боюнча сунуштар: Диссертациядагы материалдар окуу процесстерде: окуу программаларды тщзщщдё, лекцияларда: Экология, топурактын экологиясы жана студенттер щчщн окуу-талаа практика учурунда колдонулат.

Колдонуу тармагы: Диссертациянын теориялык маалыматтары Кыргыз Республикасынын ёкмётщщн астындагы айлана чёйрөнщ коргоо жана токой чарба мамлекеттик агенствосунда жана анын ичиндеги «Беш-Таш» Мамлекеттик Улуттук жаратылыштык паркынын илимий бёлщмщндё колдонулат.

РЕЗЮМЕ

диссертации Койчуманова Замирбека Турарбековича на тему: «Экологическое состояние и плодородие почв по вертикальной поясности в Государственном Национальном природном парке «Беш-Таш» Таласской долины и их рациональное использование» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Ключевая слова: Экология почв, плодородие почв, горные почвы, вертикальная поясность, Национальный парк, тяжелые металлы, радиоактивные элементы.

Объект исследования: Основные типы почв по вертикальной поясности Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» Таласской области.

Цель работы: изучение экологического состояния и плодородия почв по вертикальной поясности на территории Государственного Национального природного парка «Беш-Таш» Таласской области для решения проблем сохранения и повышения плодородия основных типов почв.

Методы исследований: Физико-химические и химические методы: фотометрический, спектральный и атомно-абсорбционный метод.

Полученные результаты и их новизна: Впервые изучены механические, физико-химические свойства, химический состав почв и закономерности их изменения в различных типах почв Национального парка. Впервые получены оригинальные данные о степени индекса химического выветривания, выявлены загрязнения тяжёлыми металлами и радиоактивными элементами различные типы почв по вертикальной поясности. Разработана программа оздоровления и устойчивого экологического развития Национального парка «Беш-Таш» Таласской области.

Рекомендации по использованию: Материалы диссертации могут быть использованы при разработке учебных пособий и лекционных курсов «Экология» для экологических специальностей высших учебных заведений.

Область применения: Теоретические данные диссертации используются Государственным агентством по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве КР, в частности научным отделом Государственного Национального природного парка «Беш-Таш».

SUMMARY

of the thesis by Koichumanov Zamirbek Turarbekovich on “Ecological status and soil fertility on the vertical zonation in the State National Natural Park “Besh-Tash” in the Talas valley and their rational use” for the degree of candidate of Biological Sciences on specialty 03.02.08 – ecology.

Key words: Ecology of soil, soil fertility, rock soil, vertical zonation, National Park, heavy metals, radioactive elements.

Object of research: The main types of soil on the vertical zonation of the State National Natural Park “Besh-Tash” in the Talas region.

Objective: The study of ecological status and soil fertility on the vertical zonation in the territory of the State National Natural Park “Besh-Tash” in the Talas region to meet the challenges of preserving and enhancing the fertility of main types of soil.

Research Methods: Physico-chemical and chemical methods: photometric, spectral and atomic absorption methods.

The results obtained and their novelty: We were the first to study the mechanical, physical and chemical properties, the chemical composition of soils and objective laws of their variation in different types of soils of the National Park. For the first time, the original data on the degree of chemical weathering index were obtained, and the contamination with heavy metals and radioactive elements of different types of soil on the vertical zonation was revealed. A program of improvement and environmental sustainability of the National Park “Besh-Tash” in the Talas region was developed.

Recommendations for use: The materials of the thesis can be used in the development of textbooks and lecture courses on “Ecology” for ecological specialties of higher educational institutions.

Scope of application: The thesis theoretical data are used by the State Agency on Environment Protection and Forestry under the Government of the Kyrgyz Republic, in particular, by the scientific department of the State National Natural Park “Besh-Tash”.



Формат бумаги 60*84. 1/16
Бумага офс. Печать офс. Объем 1,5 п.л. Тираж 150 экз.
Отпечатано в типографии КЭУ им. М.Рыскулбекова