

## АННОТАЦИЯ

диссертационной работы на тему:

### «СОСТАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ТЕРРИТОРИИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА (СИП) НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА»

представленной на соискание степени доктора философии (PhD)

по специальности 6D071100 – «Геодезия»

**УМИРБАЕВОЙ АЛИИ БАТУХАНОВНЫ**

**Цель исследования** заключается в установлении изменчивости радиоактивного загрязнения территорий Семипалатинского испытательного полигона (СИП) с целью создание экологических карт для безопасного использования земель в народном хозяйстве.

**Основная идея работы** заключается в рассмотрении возможностей наземных и космических технологий для картографирования радиоактивно загрязненных участков на территории СИП на основе результатов комплексного мониторинга.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследования является Семипалатинский испытательный полигон. Предмет исследования – радиоактивно-загрязненные экосистемы СИП.

#### **Задачи исследования:**

1. Анализ отечественного и зарубежного опыта работы по изучению территории испытательных ядерных полигонов;
2. Анализ и совершенствование методики ведения комплексного мониторинга, в том числе геодезических наблюдений с применением современного оборудования и приборов;
3. Установить изменчивость радиоактивного загрязнения территорий СИП на основе интерпретации результатов комплексного мониторинга и создать экологические карты с использованием ГИС;
4. Установить причины отсутствия снежного и растительного покрова на испытательных площадках СИП.

**Методы исследования.** Для решения перечисленных задач, использован комплексный метод исследований, включающий анализ космических снимков и других геоизображений, современных технологий по ведению геодезического мониторинга; методы геоинформационного картографирования, ГИС-моделирования, математико-статистический анализ.

**Актуальность темы диссертации.** Семипалатинский испытательный ядерный полигон (СИЯП) являлся одним из крупнейших полигонов мира для испытания ядерного оружия. Его площадь составляет 18 300 км<sup>2</sup>, на нем было проведено 456 испытаний с использованием 616 ядерных устройств. На СИЯП были проведены самые разнообразные испытания как по характеру проведения (наземные, воздушные, в тоннелях, в скважинах), так и по типу ядерного устройства (ядерные, термоядерные), что в сочетании с различными

ландшафтно-геологическими условиями мест проведения испытаний обусловили весьма разнообразную картину радиоактивного загрязнения.

При этом, территория СИЯП богата полезными ископаемыми, в частности, существуют месторождения угля, золота, никеля, железа, меди и т.д. После закрытия СИЯП на его территории стала наблюдаться несанкционированная деятельность. Жители близлежащих населенных пунктов занимаются выпасом скота, сбором лома черных и цветных металлов, разборкой зданий и сооружений, находящихся на полигоне. Вся эта деятельность способствовала вторичному распространению радиоактивного загрязнения не только на территории полигона, но и за его пределами.

Решение о необходимости планомерных работ по постепенной передаче земель СИЯП в народнохозяйственный оборот поддержано руководством Республики Казахстан, что нашло отражение в решениях Совета Безопасности РК от 7 мая 2009 года.

В сложившихся условиях актуальной задачей является обеспечение безопасности территории для хозяйственной деятельности человека, для которой необходимы оценка и прогноз радиоэкологической ситуации. Защита окружающей среды, и особенно человека от воздействия остаточной и вторичной радиоактивности является главным моментом при решении проблем полигона.

Актуальность этой проблемы обусловлена, с одной стороны, существенными уровнями радиоактивного загрязнения некоторых участков на территории СИЯП и, с другой стороны, активным ведением сельского хозяйства на этих участках. Тем самым подтверждается важность решения прикладной научно-технической задачи, связанной с безопасным использованием земель для народного хозяйства.

Еще одним доказательством актуальности темы диссертации является то, что исследования проводились в соответствии с научно-технической программой «Обеспечение радиационной безопасности на территории РК», выполняемой «Институтом радиационной безопасности и экологии НЯЦ РК» и РГП «Национальным картографо-геодезическим фондом» с участием автора.

#### **Научные положения, выносимые на защиту:**

1. С увеличением расстояния от границы испытательной площадки концентрация радионуклидов снижается по экспоненте.

2. Радиационный фон вызвал температурную аномалию, что приводит не только к отсутствию снежного, но и отсутствию растительного покрова.

При этом имеет место постоянная связь между расположением бесснежных зон и летних очагов засухи в районе СИП.

#### **Научная новизна результатов работы:**

- установлен характер изменчивости долгоживущих радионуклидов, превышающих установленные нормативы на основе выявленных закономерностей перемещения искусственных радионуклидов, с учетом их численных параметров;

- установлена причина отсутствия растительного покрова на участках испытательных площадок СИП.

### **Основные результаты исследования:**

1. Усовершенствована методика ведения комплексного мониторинга состояния природной среды, включающей ДЗЗ, геодезическое сопровождение геоэкологических исследований, которая позволяет оценить состояние современного радиационного фона территорий СИЯП.

2. Проведена оценка радиационно-загрязненных территорий Семипалатинского испытательного полигона (водной среды, воздушного бассейна и растительного покрова), которая позволяет создать экологические карты исследуемой территории.

3. Получены экспоненциальные зависимости долгоживущих радионуклидов, превышающих установленные нормативы, зависящие от расстояния источника, позволяющие проводить оценку уровней загрязнения почвенного покрова, водных объектов, воздушного бассейна с приемлемой точностью;

4. Созданы экологические карты, с использованием ГИС-технологий, отображающие радиологическую и экологическую ситуацию на территории СИЯП и способствующие принятию эффективных решений по безопасному использованию земель полигона.

5. Результаты включены в лекционные материалы и практические занятия для магистрантов (ТОО «Международная образовательная корпорация»), а также в производственный процесс (РГП «Национальный центр геодезии и пространственной информации»), что подтверждается соответствующим Актами внедрения.

**Личный вклад автора состоит в** постановке цели и задач исследований, проведении обобщения и анализа полученных данных, обработке результатов, участие в построения карт районирования по данным комплексного мониторинга для оценки радиационной опасности.

**Обоснованность и достоверность научных положений и выводов** подтверждается: объемом геодезических измерений, выполненных в условиях полигона, их математической обработкой; положительной оценкой и апробацией результатов работы на различных конференциях и в печати; внедрением полученных результатов в учебный процесс и производство (акты внедрения).

**Научное значение работы** заключается в выявлении закономерностей изменения уровня радиационного загрязнения, на основе чего проведено картирование территории СИП.

**Практическая значимость работы:** полученные закономерности могут быть использованы в составлении картографических материалов, которые необходимы для составления методики геоинформационного картографирования. Полученная методика используется на кафедре «Инженерной геодезия», «Экология» Международной образовательной корпорации.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих научно-практических и международных конференциях: «Инновационные решения

традиционных проблем: инженерия и технологии» Сатпаевские чтения (Алматы, КазННТУ, 2018, 2019); «Современные проблемы и перспективы совершенствования рационального и безопасного недропользования» (Ташкент: ТашГТУ, 2018); «Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0» (Алматы: КазННТУ, 2019); «Роль геодезии и маркшейдерии в реализации программы «Цифровой Казахстан» Сатпаевские чтения (Алматы: КазННТУ, 2019); «Цифровые технологии в геодезии и маркшейдерии» (Караганда: КарГТУ, 2019); «XVII международный маркшейдерский конгресс (Иркутск: ИРННТУ, 2019): Материалы научной школы «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых» (Москва: ИПКОН РАН, 2020) и на научном семинаре кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия» (Алматы, КазННТУ, 2020 г.).

**Публикация работы.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них: 2 статьи в журналах, входящий в базу данных Scopus и Web of Science, 4 статьи в журналах Министерства образования и науки Республики Казахстан, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 7 статей в материалах международных научно-практических конференций, форумов и конгрессах, 1- патент на изобретение и 1 монография в соавторстве.

**Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:**

1. Integrated monitoring-based assessment of deformation and radiation situation of territorial domains //Eurasian mining\_№1.2021.- С. 83-87

2. Ecological mapping of the territory on the basis of integrated monitoring//Biotechnology Research Communications Vol 12 (5) September 2019 Indexed by Thomson Reuters, Analytics USA, Page 55-66

3. ГИС и космический мониторинг территории Семипалатинского испытательного полигона //Труды Сатпаевских чтений-2018 «Инновационные решения традиционных проблем: инженерия и технологии». Алматы: ҚазҰТЗУ, 2018. - С. 996-999.

4. Комплексный мониторинг Семипалатинского испытательного ядерного полигона //Труды международной конференции –Ташкент: 2018 ТашГТУ, 2018. - С.63-74

5. The complex monitoring of the territory of the Semipalatinsk nuclear test site //Алматы: Горный журнал Казахстана, №4, 2018. С.14-18.

6. Методика ведения геодезического мониторинга за деформациями земной поверхности//Труды междунар. Конф. «Рациональное использование минерального и техно-генного сырья в условиях Индустрии 4.0» -Алматы: КазННТУ, 2019.-С.83-87.

7. Геодезический мониторинг нарушенных территорий Семипалатинского испытательного полигона// Вестник КазННТУ, №1, 2019.-С. 203-207.

8. Методика создания экологических карт //Труды междунар. форум Караганда, КарГТУ, 2019.-С. 152-155

9. Создание экологических карт нарушенных земель Семипалатинского ядерного полигона//Труды 14-Междунар. научной «Проблемы освоения недр XXI -веке глазами молодых». –М.: ИПКОН РАН, 2019 .- С. 85-88
10. Ведение комплексного мониторинга для целей картографирования территории// Вестник КазГАСА, №1, 2019.- С. 212-216.
11. Комплексное исследование и создание экологических карт территории//М.: Маркшейдерия и недропользование, 2019.-С.22-29.
12. Оценка последствий загрязнения территории с точки зрения радиационной безопасности//междун. Конф., посвящ. 125- летию К.И.Сатпаева «Роль геодезии и маркшейдерии в реализации программы «Цифровой Казахстан».-Алматы: КазНИТУ, 12 апреля 2019. –С. 996-1000.
13. Экологическое исследование на территории СИП// Алматы: Вестник КазГАСА, №4, 2019.- С.325-330.
14. Комплексный мониторинг Семипалатинского испытательного полигона (монография) //LAMBERT,2020-132 с .
15. «Постоянный грунтовый репер для геодезических измерений»//патент № 10 от 13.03.2020.