



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН Института экологии
растений и животных УрО РАН
чл.-корр. РАН
В.Д. Богданов

«18» марта 2016 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу **Лукашенко Сергея Николаевича**
«Радиоэкологическое обоснование возвращения территорий Семипалатинского
испытательного полигона в хозяйственное использование: фундаментальные и
прикладные аспекты», представленной на соискание ученой степени доктора
биологических наук по специальности 03.01.01 – «Радиобиология»

С момента закрытия Семипалатинского испытательного полигона (СИП) до настоящего времени казахстанскими учеными совместно с международным научным сообществом получен большой объем информации относительно текущей радиационной обстановки на полигоне и прилегающих территориях. Выявлены все значимые участки радиоактивного загрязнения, основные пути и механизмы текущего и потенциального распространения радиоактивных веществ. Одним из важнейших результатов работ стало понимание того, что часть территории СИП является «чистой» и может использоваться в народном хозяйстве. Существующие границы СИП являются явно избыточными и необоснованными с точки зрения радиационной безопасности. В настоящее время территория СИП в соответствии с Законами Республики Казахстан отнесена к землям запаса. Безусловно, возврат этих земель в хозяйственный оборот и обоснование безопасности ведения хозяйственной деятельности на данной территории являются **актуальными**.

Целью представленной на отзыв работы является создание научных основ методологии исследований территорий СИП на базе фундаментальной информации о характере его радиоактивного загрязнения с целью обоснования безопасного использования СИП в народном хозяйстве.

Оценка радиоэкологической ситуации и безопасности использования территории СИП выполнены путем последовательного решения следующих задач:

- выявление механизмов происхождения радиоактивного загрязнения территории СИП на базе исследования пространственных характеристик поверхностного загрязнения, уровней концентраций, форм нахождения основных дозообразующих искусственных радионуклидов (ИРН) (^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$) в почвах на условно «фоновых» территориях СИП;
- разработка оптимальной методологии оценки загрязненности различных сред СИП (водные объекты, воздушный бассейн, растительный покров);
- разработка методологии оценки качества сельскохозяйственной (растениеводческой и животноводческой) продукции при ее производстве на условно «фоновых» территориях СИП;
- расчет граничных параметров радиоактивного загрязнения территорий, гарантирующих непревышение допустимых дозовых нагрузок;
- подготовка рекомендаций по оптимизации методологии исследований территорий СИП с целью их передачи в хозяйственный оборот.

Структура работы сбалансирована и логична, деление на главы представляется обоснованным, соответствует целям и задачам. Диссертация изложена на 403 страницах,

включает введение, 6 глав, выводы, 98 таблиц, 126 рисунков и список публикаций из 221 наименования.

В первой главе рассмотрено радиоактивное загрязнение в результате радиационных аварий, инцидентов и испытаний ядерного оружия на основе анализа отечественной и зарубежной литературы, описаны критерии оценки радиоактивного загрязнения, используемые в Казахстане.

Вторая глава дает исчерпывающее представление о ландшафте и климатических характеристиках региона, гидрогеологических условиях, а также состоянии почвенно-растительного покрова, что важно для решения вопроса хозяйственного использования территории.

В третьей главе дана характеристика всех радиационно-опасных объектов на СИП: Опытного поля, площадок «Дегелен», «Балапан», «Сары-Узень», «Актан-Берли», площадок испытания боевых радиоактивных веществ «4», «4а», выявленных мест размещения отходов, включая характеристику радионуклидного состава, изотопных отношений и других параметров.

Результаты собственных исследований представлены в четвертой, пятой и шестой главах. Представленные данные характеризуют различные показатели радиационной обстановки: мощность дозы, плотность потока бета-частиц, концентрация радионуклидов в почве, дана оценка состояния почво-грунтов, водных объектов, воздушного бассейна, растительного покрова. Установлено, что основным механизмом происхождения радиоактивного загрязнения на значительной части территории СИП (условно «фоновых» территориях) являются глобальные выпадения, при этом радиоактивное загрязнение на этих территориях, независимо от места расположения по отношению к радиационно-опасным объектам СИП, имеет одинаковые радиоэкологические характеристики. Показано, что вся растениеводческая и животноводческая продукция, при ее получении на СИП, не будет превышать установленных в Республике Казахстан нормативов.

Основным критерием безопасности ведения хозяйственной деятельности и проживания на территории СИП являются дозы облучения за счет всех основных путей формирования. В работе доказано, что проживание населения на территориях СИП с концентрацией радионуклида ^{137}Cs ниже 860 Бк/кг, ^{90}Sr – 540 Бк/кг, $^{239+240}\text{Pu}$ – 200 Бк/кг и ^{241}Am – 40 Бк/кг не приведет к получению дозы выше 1 мЗв в год при самом неблагоприятном сценарии поведения.

Результаты и выводы работы основаны на большом фактическом материале: всего отобрано и проанализировано более 7500 проб объектов окружающей среды. Измерения выполнены с использованием современных методов полупроводниковой гамма-спектрометрии, радиохимического выделения радионуклидов, методов жидкостной спектрометрии. Широко использован картографический анализ пространственно-распределенных данных, что крайне важно, учитывая обширность исследуемой территории.

Научная новизна диссертационной работы С.Н. Лукашенко заключается в разработке научных основ методологии исследования поверхностного загрязнения СИП на базе выявленных механизмов загрязнения условно «фоновых» территорий СИП, ряда параметров, позволяющих идентифицировать источник происхождения загрязнения, и радиоэкологических характеристик основных дозообразующих искусственных радионуклидов (^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am , $^{238, 239+240}\text{Pu}$).

К научной новизне также можно отнести разработку и научное обоснование методических подходов оценки уровней загрязнения водной среды, воздушного бассейна, растительного покрова на базе выявленных закономерностей переноса искусственных радионуклидов в системах «вода-донные отложения», «почва-воздух», «почва-растительный покров» и полученных численных параметров, характеризующих данные закономерности.

Научной новизной также отличаются экспериментальная и теоретическая оценка качества сельскохозяйственной (растениеводческой и животноводческой) продукции, производимой (или которая может быть произведена) на территории СИП и доказательство возможности ее производства с гарантированным качеством по радиационным признакам.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в получении научных знаний о закономерности поведения широкого спектра искусственных радионуклидов в окружающей среде степной зоны в условиях аридного климата (вертикальное распределение радионуклидов в почвенном покрове, формы нахождения радионуклидов и их переход в степную растительность и т.д.), в том числе, при их концентрации в почвах на уровне глобальных выпадений. Полученные уровни концентраций основных дозообразующих ИРН в почвах СИП, их соотношения и критерии, позволяют проводить оценку концентраций ряда трудно определяемых радионуклидов ($^{238, 239+240}\text{Pu}$, ^{90}Sr) по их «родственным» (^{241}Am , ^{137}Cs) радионуклидам, имеющих сходные механизмы происхождения. Результаты диссертационной работы С.Н. Лукашенко позволяют сделать научно обоснованные рекомендации для государственных органов Республики Казахстан по разработке критериев оценки экологического состояния территорий, а также оптимизировать работы по комплексному экологическому исследованию территорий СИП с целью их дальнейшего перевода в народное хозяйство, что бесспорно говорит о существенной практической значимости, проведенных исследований.

Диссертация С.Н. Лукашенко соответствует паспорту специальности 03.01.01. – «Радиобиология». Основные результаты исследований опубликованы в около 300 печатных работах, в том числе, в 21 статье в рецензируемых журналах из списка изданий, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Отмечая несомненную научную ценность полученных результатов, следует сделать ряд замечаний:

1. В работе представлена информация о гидрогеологических условиях на исследованной территории. Высказано мнение о том, что зоны влияния тектонических разломов на территории СИП следует считать основными возможными путями выноса загрязненных подземных вод из мест проведения подземных ядерных взрывов (ПЯВ) в подземные воды чистых территорий. Таким образом, миграция техногенных радионуклидов с подземными и поверхностными водами будет оказывать существенное влияние на развитие радиационной обстановки.

В этой связи будет целесообразным сделать прогноз развития радиационной обстановки с учетом гидрогеологических условий отдельных площадок, механизмов загрязнения подземных и поверхностных вод, их радионуклидного состава.

2. В работе отсутствует обзор и анализ существующих методик обследования радиоактивно загрязненных территорий их преимущества и недостатки.

Рекомендуется рассмотреть методики, разработанные учеными Российской Федерации, Республики Беларусь, Украины при оценке последствий аварии на Чернобыльской АЭС и других ядерных инцидентах.

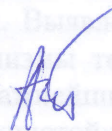
3. При оценке граничных параметров радиоактивного загрязнения территорий, гарантирующих не превышение допустимых дозовых нагрузок используются соотношения искусственных радионуклидов характерных для условно «чистых» территорий СИП. Сделано предположение о том, что используя предложенную методологию, можно провести расчетную оценку содержания радионуклидов от основных путей облучения для других участков территории СИП, а также при различных сценариях поведения.

Однако, данное предположение не совсем корректно, т.к. на других участках радиоактивного загрязнения можно ожидать, что изотопные соотношения будут отличаться от соотношений для условно «чистых» территорий СИП.

Указанные замечания не уменьшают научной и практической значимости работы, не затрагивают ее основных выводов. Диссертация С.Н. Лукашенко «Радиоэкологическое обоснование возвращения территорий Семипалатинского испытательного полигона в хозяйственное использование: фундаментальные и прикладные аспекты» является самостоятельным, комплексным и законченным исследованием. По актуальности, новизне, научной и практической значимости полученных результатов, объему выполненных экспериментальных исследований и степени их обобщения диссертационная работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а автор Лукашенко Сергей Николаевич заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.01.01 – «Радиобиология».

Отзыв обсужден и утвержден на заседании семинара Отдела континентальной радиоэкологии ФГБУН Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН 17 марта 2016г, протокол №32.

Заведующий Отделом континентальной радиоэкологии
Института экологии растений и животных
Уральского Отделения РАН,
доктор биологических наук
Заслуженный эколог РФ



А.В. Трапезников

«18» марта 2016 г.

