

На правах рукописи

ЕВДОКИМОВ Валерий Валерьевич

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ
ПАРАЗИТОЗОВ В АНОМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ И
ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЯХ
(на примере Белгородской области)**

03.00.19—паразитология

Автореферат

**диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук**

Москва – 2006

Работа выполнена в Белгородской государственной сельскохозяйственной академии

Научный консультант	заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор Романенко Николай Алексеевич
Официальные оппоненты	заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор биологических наук, профессор Горохов Владимир Васильевич
	доктор биологических наук, профессор Беэр Сергей Алексеевич
	доктор медицинских наук, профессор Тулакин Андрей Васильевич

Ведущая организация: Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)

Защита диссертации состоится «14» марта 2007 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д.006.011.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте гельминтологии им. Скрыбина К.И. (ВИГИС).

Адрес: 117218, Москва, Б. Черемушkinsкая ул., д.28.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВИГИС

Автореферат разослан «___»_____200 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук

Бережко В.К.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Широкое распространение паразитарных болезней среди людей и животных во многом зависит от неблагоприятного состояния среды обитания, обусловленного наличием аномальных природных явлений (геомагнитного поля), загрязнением ее промышленными отходами, продуктами жизнедеятельности населения (сточные воды, их осадки) и животных (навоз и продукты жизнедеятельности животных и др.).

Исследованиями А. А. Черепанова (1987); П. В. Захарова (1988); Ф. А. Волкова (1990), В. Ф. Никитина (1995); Н. А. Романенко (1998, 2000, 2004); В. И. Касьянова (2005); А. Н. Борзосекова (2006) и др. показано, что сточные воды, их осадки, навоз и стоки животноводческих хозяйств содержат в одном литре от нескольких сотен до десятков тысяч яиц гельминтов и цист паразитических простейших.

Нерегламентированное использование необеззараженных сточных вод, их осадков, навоза и стоков животноводческих ферм в сельском, городском, индивидуальных и фермерских хозяйствах способствует контаминации инвазионным материалом почвы, сельскохозяйственных, овощных, ягодных культур, создавая тем самым высокий риск новых заражений животных и людей возбудителями гельминтозов и кишечных протозойных болезней (Успенский А. В., 2001; Горохов В. В. 2004; Сергиев В. Н. 2004; Романенко Н. А., 2005 и др.).

В связи с этим охрана окружающей среды от загрязнения в том числе биологическим инвазионным материалом является одной из актуальных проблем современности. Она находится в центре внимания государств, различных международных организаций, ученых и практических работников ветеринарии и здравоохранения всего мира.

В России имеются регионы с выраженными аномальными магнитными полями (Курская магнитная аномалия, Кольская и др.) густо заселенная людьми и животными, развитыми промышленными и сельскохозяйственными производствами. Немногочисленными исследованиями (Травкин М. П., 1971; Богатина Н. И., 1987) высказано предположение, что длительное пребывание в аномальной по напряженности геомагнитного поля зоне может вызывать изменение биологических характеристик (иммунологических, биохимических и др.), т.е. оказывать выраженное влияние на здоровье населения, распространение острых кишечных инфекций (Калуцкий П. С., 2001).

Недостаточное внимание к установлению биологических проявлений действия геомагнитных полей привело в настоящее время к тому, что население и животные Белгородской области подвергаются одновременному воздействию техногенных факторов и выраженного геомагнитного поля. Вопросы влияния их на распространение паразитарных болезней среди людей и животных до сих пор остаются неизученными несмотря на то, что профилактика паразитарных болезней среди людей и животных является важной экономической, хозяйственной и социальной задачей, как это определено в документах Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Постановлении Правительства России №715 от 1 декабря 2004 г., в Решениях Коллегии Минздрава России (2001) и в двух резолюциях парламентских слушаний в Государственной думе в 2002 году.

Актуальностью обозначенной выше проблемы и обусловлена наша работа. Совместно с ИМПИТМ им. Е. И. Марциновского, ММА им. И. М. Сеченова, нами, начиная с 1998 года, проводились специальные исследования по изучению влияния аномальных природных (геомагнитного поля) и техногенных факторов на заражение людей и животных возбудителями паразитарных болезней, включенных в план НИР по теме: «Разработка мероприятий по снижению риска заражения населения паразитами» и техническому заданию к договору ОЗ/146/052 «Оптимизация профилактики паразитарных болезней», а также отраслевой Федеральной научно-исследовательской программы «Системная разработка мероприятий по гигиенической безопасности России» (2001-2005 гг).

Цель работы. Изучить и выявить экологические механизмы, влияющие на распространение возбудителей паразитарных болезней, необходимые для оптимизации профилактических мероприятий в аномальных и техногенных условиях.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи:**

1. Интегральная оценка экологического состояния окружающей среды на территории Белгородской области.
2. Разработка алгоритма экологического ранжирования неблагополучных территорий области.
3. Эколого-паразитологическая оценка состояния среды обитания на территории Белгородской области.
4. Изучение дифференцированного влияния природных аномальных геомагнитных полей и техногенных факторов, а также их

сочетания на выживаемость паразитов.

5. Разработка алгоритма оптимизации паразитологической ситуации на экологически неблагополучных территориях.
6. Изыскание экологически безопасных и эффективных методов дезинвазии объектов окружающей среды.
7. Разработка модели управления системой паразитарной безопасности населения и животных в условиях сочетанного воздействия природных аномальных геомагнитных полей и техногенных факторов.

Научная новизна

Предложен алгоритм эколого-паразитологического ранжирования территории Белгородской области, позволяющий оценить степень неблагополучия с последующей дифференциацией в зависимости от уровня техногенной нагрузки и мощности природного аномального геомагнитного воздействия.

В Центрально-Черноземном регионе России показано влияние аномальных магнитных полей и техногенных факторов (загрязнение атмосферного воздуха, нарушение природных ландшафтов, повышение радиационного фона и др.) на циркуляцию возбудителей паразитарных болезней в окружающей среде и повышение риска новых заражений.

Предложен алгоритм оптимизации паразитологической ситуации для животных и населения на экологически неблагополучных территориях Курской магнитной аномалии, включающий четыре этапа:

- формирование паразитарной безопасности населения и животных;
- выявление территорий, неблагополучных по паразитарным болезням, и их ранжирование;
- научное обоснование блока профилактических и оздоровительных мероприятий, их привязка к реальным условиям неблагополучных по паразитарным болезням территорий;
- практическая реализация мероприятий по оптимизации среды и условий проживания населения и обитания животных.

Разработана и внедрена в практику модель управления системой паразитарной безопасности населения и животных в условиях сочетанного воздействия техногенных и природных аномальных геомагнитных факторов.

Проведен картографический анализ выраженности паразитарного неблагополучия в зависимости от техногенного воздействия, (нарушение природных ландшафтов, влияние геомагнитных аномалий), позволивший выявить наиболее экологически неблагополучные территории Белгородской области.

Установлено, что сроки выживаемости яиц аскарид в почве выраженного природного аномального геомагнитного поля, повышенного загрязнения атмосферного воздуха, нарушения природных ландшафтов, повышенной радиации - в 1,3–1,5; в зоне повышенного загрязнения пестицидами – в 1,5–1,8, а в зоне сочетанного влияния указанных факторов – в 1,7 – 2,25 раза короче, чем в почве территорий с фоновым магнитным полем и допустимыми уровнями техногенных факторов. В зоне сочетанного влияния природных аномальных геомагнитных полей и техногенных факторов сроки выживаемости яиц аскарид в почве колебались от 2,5 до 3,5 лет.

Предложены и апробированы эффективные методы дезинвазии питьевых (окислительно-сорбционные и электродиализные), сточных вод и стоков животноводческих хозяйств (биологические пруды, трехкратная фильтрация, резервуары осветленных стоков - РО-Сы); осадков сточных вод и твердых бытовых отходов компостированием или подсушиванием на иловых площадках после предварительной обработки их тиазоном в 0,1 – 0,2% концентрации. Сроки дезинвазии сокращаются в 2 -3 раза.

Указанные методы обеспечивают охрану окружающей среды и значительно снижают риск заражения животных и человека возбудителями паразитарных болезней.

Практическая значимость

Предложен алгоритм оптимизации паразитологической ситуации на экологически неблагополучных территориях в области и разработан комплекс профилактических мероприятий.

Материалы диссертации используются при планировании лечебно-профилактических мероприятий учреждениями здравоохранения ветеринарной и медицинской службы Белгородской области.

Результаты исследований использованы при подготовке с нашим участием:

1. СанПин 3.2.969-96 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» -М-1997-168 с.
2. СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использова-

нию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения» М.-1997-55 с.

3. МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» -М.-1999-39 с.
4. МУК 4.2.796-99 «Методы санитарно-паразитологических исследований» - М.-2000-68 с.
5. МУ 3.2.1022-01 «Мероприятия по снижению риска заражения населения возбудителями паразитозов» - М.-2001-28 с.
6. МУ 3.2.1043-01 «Профилактика токсокароза» -М.-2001-22 с.
7. СанПиН 3.2.1333-03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» -М.-2003-68 с.
8. МУ 3.2.1756-03 «Эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями» -М.-2005-83 с.

Кроме того, материалы исследований использованы:

- Администрацией Белгородской области при разработке концепции «Развитие здравоохранения и медицинской науки в Белгородской области на 2002-2007 гг.»;
- Закрытым акционерным обществом «Белнедра» при разработке методик оценки воздействия объектов загрязнения на окружающую природную среду и здоровье населения; а также при разработке программ компьютерного картографирования проблемных территорий Белгородской области (2001-2002 гг.).

Апробация работы

Материалы диссертации обсуждены на научных конференциях кафедры паразитологии Белгородской государственной сельскохозяйственной академии (Белгород, 1999, 2000, 2001, 2004, 2005 гг.), республиканских конференциях по обработке и использованию на орошение и удобрение почвы сточных вод, их осадков, стоков сельскохозяйственных животных (Барнаул, 1997; Москва, 1999, 2000), утилизации отходов (Пенза, 1999), Всероссийской конференции гельминтологов (Москва, 2000, 2003); Всероссийском съезде эпидемиологов, микробиологов и паразитологов (Москва, 2000); Международном конгрессе «АКВАТЕК» (Москва, 2002, 2004); региональных конференциях по гигиене окружающей среды и здоровье населения (Липецк, 2002, 2005); II-м Форуме «Питьевые воды России 2005» (Москва, 2005).

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Концепция оптимизации системы паразитологической безопасности среды обитания, основанная на комплексной реализации профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий, учитывающих общее экологическое неблагополучие территорий и степень риска заражения возбудителями паразитарных болезней животных и населения при различной суммарной техногенной нагрузки на фоне выраженных природных геомагнитных аномалий.
2. Алгоритмы экологического ранжирования неблагополучных ситуаций по паразитарным болезням на территории Курской магнитной аномалии и их использование для разработки профилактических мероприятий.
3. Модель управления системой паразитарной безопасности среды обитания в условиях комплексного освоения железорудных территорий.

Публикации

По теме диссертации издана монография «Проблемные территории и паразитарные болезни» (М, 2004, г.) и опубликовано 25 научных работ.

Объем и структура диссертации

Работа изложена на 252 стр. машинописи. Состоит из введения, обзора литературы (1 глава), собственных исследований (5 глав), заключения, выводов и практических рекомендаций. Список литературы включает 235 работ, в т.ч. 183 отечественных и 52 зарубежных авторов. Диссертация иллюстрирована 48 таблицами и 9 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Объекты работы, материал, методы и объем исследований

Исследования по данной проблеме проводились нами с 1998 г. по 2006 г. На территории Белгородской области в условиях Курской магнитной аномалии.

Курская магнитная аномалия, простирается с Северо-Запада на Юго-Восток от Балтийского до Азовского моря полосой около 250

км., занимает площадь 160 тыс. кв. км. и охватывает территорию 12 областей России и Украины (Смоленская, Калужская, Брянская, Орловская, Курская, Белгородская, Воронежская, Харьковская, Донецкая, Луганская, Ростовская, Сумская), где проживает 20 млн. человек и обитает более 10 млн. голов скота.

Максимальные величины аномальной напряженности геомагнитного поля зафиксированы на территории Белгородской и Курской областей.

Белгородская область с общей численностью населения около 1,5 млн. человек и 1 млн. голов скота характеризуется высокой плотностью населения и развитым агропромышленным комплексом. Широкомасштабная добыча и переработка железорудного сырья, образование значительных объемов отходов горнодобывающей промышленности, сталеплавильного и прокатного производств привели в настоящее время к выраженным негативным изменениям природного ландшафта, деградации и истощению природно-ресурсного потенциала, ухудшению условий жизни населения и животных. Это дает основание рассматривать Белгородскую область в качестве эталонной территории Курской магнитной аномалии при решении эколого-паразитологических задач по снижению риска заражения паразитами.

Методологической основой выполнения настоящей работы послужила теория и практика интегральной оценки факторов среды обитания, формирующих экологическое неблагополучие на различных территориях Российской Федерации, а также указания СанПиН 3.2.569—96 и СанПиН 3.2.133—03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» и МУ 3.2.1882—03 «Эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями».

Объектами исследований являлись природные и антропогенные ландшафты Белгородской области; вода водоисточников и питьевая вода; растительная продукция, выращенная на модельных территориях; почва, сточные воды, их осадки, стоки животноводческих хозяйств, животные, нечистоты, твердые бытовые отходы; фондовые материалы ЦГСЭН Белгородской области и управления ветеринарии области по заболеваемости населения и сельскохозяйственных животных паразитами, областной метеостанции и Белгородского статистического управления.

Для решения поставленных задач применен комплекс современных санитарно-паразитологических методов исследования рекомен-

дуемых:

МУК 4.2.796 – 99 «Методы санитарно-паразитологических исследований».

МУК 4.2.668 – 97 «Санитарно-паразитологическое исследование воды».

МУК 4.2.1881 – 04 «Санитарно-паразитологические исследования плодоовощной, плодово-ягодной и растительной продукции».

Кроме того, использованы картографический, расчетный и статистические методы.

Комплексная оценка факторов среды, формирующих эколого-паразитологическое неблагополучие, проведена в разрезе административного деления Белгородской области. Агропромышленная территория включала гг. Белгород, Старый Оскол и Губкин. Всего обследовано 30 населенных пунктов с количеством жителей около 1 млн. человек и 300 тыс. голов скота.

В качестве критериев оценки загрязненности среды служили: обсеменение яйцами гельминтов и цистами кишечных патогенных простейших воды, почвы, стоков животноводческих хозяйств; содержание тяжелых металлов, пестицидов, нитратов, аммонийного азота в питьевой воде, почвах, продуктах питания. Использовались формы Госстатотчетности С – 52.2; систем ТП «Водхоз», «Воздух», «Отходы» и др.

Общее экологическое неблагополучие оценивалось по объему образования и утилизации отходов, выраженности нарушений природного ландшафта; радиационному загрязнению и по поверхностному ретроспективному уровню воздействия. Выраженность природных аномальных геомагнитных влияний устанавливалась по результатам съемки ВИОГЕМ (карта-схема аномального геомагнитного поля Белгородской области), по отношению к принятому геомагнитному фону Земли (0,45 эрстед).

Картографирование территории Белгородской области по степени эколого-паразитологического неблагополучия проводилось с использованием программ и материалов НИР ВИОГЕМ, комитета экономики Белгородской области и БГУ «Оценка экологического состояния населенных пунктов Белгородской области» (1998 – 2004гг.).

Комплексная оценка факторов среды обитания выполнена на основе методических подходов, разработанных ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана

Методических рекомендаций «Комплексное определение антропо-

техногенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в жилой зоне» (Утв. ГК. СЭН. 26.02.96 г. №01 – 19, 17-17); методических рекомендаций «Оценка и прогнозирование роли водного фактора в формировании здоровья населения» (Утв. ГК. СЭН. 17.03.96 г. №01 – 19/34 – 17).

Методика комплексной оценки базовых данных, характеризующих состояние среды обитания на обследованных территориях, включала определение приоритетных показателей и коэффициентов весомости; построение балльных оценочных шкал; расчет уровней нагрузки (неблагополучия) с учетом коэффициентов значимости.

Расчет уровня неблагополучия по каждому фактору (Z_f) проводился по методу и формулам предложенным А. В. Тулакиным (2002 г.):

$$Z_f = x * y, \text{ где:}$$

X – выраженность нагрузки, Y – коэффициент весомости фактора

Суммарный комплексный показатель неблагополучия среды ($Z_{ср}$) определяется по формуле:

$$Z_{ср} = \sum Z_f / n, \text{ где}$$

$\sum Z_f$ – суммарное неблагополучие по всем факторам, n – число учитываемых факторов.

Предлагаемый способ расчета позволил в сравнительном плане оценить качество среды обитания, в т.ч. уровень природной аномальной напряженности геомагнитного поля на различных территориях и иметь унифицированный комплексный показатель $Z_{ср}$, используемый при анализе данных заболеваемости паразитарными болезнями в обследованных населенных пунктах, для оценки степени напряженности экологических ситуаций были использованы элементы картографирования.

Сбор информации по изучению состояния здоровья населения и животных осуществлялся в соответствии с методическими рекомендациями «Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости с учетом комплексного действия факторов окружающей среды» (Утв. ГК СЭН 26.02.1996 г. №01 – 19/12 – 17).

Для анализа паразитарной заболеваемости животных и населения использована база данных управления ветеринарии Белгородской области и отделов СГМ областного и районных ЦГСЭН за период 1995 – 2005 гг.

Оценка факторов влияния на паразитарную заболеваемость выполнена с применением алгоритмов регрессивного и корреляционно-

го анализа (коэффициенты парной и ранговой корреляции). Обработка полученных результатов проведена на УВМРС «Pentium» с применением пакета прикладных статистических программ «GeoMedia Professional», «Voxel Analyst», «Surfer».

Формирование банка данных и анализ информации по изучаемой проблеме выполнены лично автором в полном объеме.

Основные направления и общий объем выполненных исследований представлен в табл. 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Характеристика экологического неблагополучия территории Белгородской области и факторов его формирующих.

Комплексный анализ современного состояния среды обитания Белгородской области (Курская магнитная аномалия) позволил выявить приоритетные факторы, формирующие суммарное экологическое неблагополучие ее территорий. В числе их оказались природно-климатические особенности и техногенные факторы.

Аномальное геомагнитное поле, как экологический фактор

Белгородская область расположена на территории наиболее сильной магнитной аномалии на земном шаре.

Многочисленными исследованиями (В.В. Бельский и соавт., 1997; П.В.Калуцкий и соавт., 1995 и др.) показано, что на территории Российской Федерации маловыраженные магнитные аномалии (превышение фона на 10 – 15 %) представляют собой обычное явление. Однако, встречаются аномалии, где вертикальная составляющая магнитного поля в 4 – 5 раз превышает фоновое значение (0,45 эрстед), достигая величин более 2 эрстед. Такой аномалией является Курская магнитная аномалия на территории Белгородской области.

Важным является тот факт, что магнитные аномалии носят локальный характер. Так, на расстоянии нескольких километров (в пределах крупного населенного пункта) от зон максимальных уровней напряженности магнитного поля находятся зоны с нулевыми (или даже отрицательными) значениями. Это более чем в 200 раз превышает колебания магнитных волн в период повышенной солнечной активности.

Таблица 1

Общий объем выполненных исследований

№ п/п	Наименование работы	Количество и объект исследований
1	2	3
1.	Обследование населенных пунктов	30
2.	Обследовано на гельминтоз животных	583
3.	Обследовано на гельминтозы, совместно с Белгородским ЦГСЭН, человек	512
4.	Комплексная оценка факторов среды, формирующих санитарно паразитологическое неблагополучие агропромышленных территорий	21
5.	Фондовые материалы по геомагнитной ситуации (1998 – 2002 гг., ВИОГЕМ)	15
6.	Фондовые материалы областной и районных ЦГСЭН (1997 – 2003гг.)	17
7.	Фондовые материалы областной метеослужбы (1998 – 2003гг.)	5
8.	Фондовые материалы управления ветеринарии	12
9.	Исследовано проб: - почвы - сточных вод - осадков сточных вод - стоков животноводческих хозяйств - воды поверхностных водных объектов - питьевой воды - нечистот - твердых бытовых отходов - растительной продукции	484 312 246 194 214 315 143 128 174
10.	Экспериментальные исследования: изучение влияния ГМП на жизнеспособность: - яиц гельминтов - цист лямблий изучение сроков развития и выживаемости: - яиц гельминтов в почве - цист лямблий в воде	428 246 474 212

Эколого-эпидемиологическая обстановка в этом регионе в последние годы усугубляется тем, что интенсивное развитие и освоение железорудных месторождений происходит на фоне:

- усиления суммарного антропо-техногенного прессинга на среду обитания человека и животных;
- существенного обнажения площадей рудных тел (открытые карьеры Стойленского и Лебединского горно-обогатительных комбинатов;
- увеличения объема производства обогащенных железом руд (на Лебединском и Стойленском горно-обогатительных комбинатах) с применением магнитной сепарации (в этих условиях напряженность магнитного поля на рабочих местах может достигать 0,3 Тл);
- увеличения количества жилых поселений и животноводческих хозяйств, находящихся в непосредственной близости от объектов добычи и переработки железной руды.

Техногенные факторы, влияющие на развитие возбудителей паразитарных болезней у животных и населения

На территории области разведано около 400 месторождений полезных ископаемых; из них учитываются на государственном балансе 128 месторождений твердых полезных ископаемых (железные и железоалюминевые руды, бокситы, сырье строительных материалов) и 57 месторождений пресных и минеральных подземных вод.

Широкомасштабная добыча открытым способом и переработка железорудного сырья, образование значительных объемов отходов горнодобывающей и металлургической промышленности привели настоящее время к выраженным изменениям природного ландшафта, деградации и истощению природно-ресурсного потенциала, ухудшению экологических условий жизни населения и животных.

Интенсивное освоение железорудных месторождений и переработка обуславливает существенное обнажение площадей рудных тел, потерю сельхозугодий и пастбищ, образование отходов производства и потребления, применение магнитной сепарации в процессе обогащения железных руд усугубляет и без того сложную геомагнитную обстановку в регионе КМА, а также неблагоприятно влияет на состояние атмосферного воздуха, водоемов, почвы и т.д.

Основными источниками загрязнения почвы являются отходы производства и потребления, а также средства химизации сельского хозяйства (внесение в нее пестицидов, агрохимикатов), использование для удобрения и поливов городских и промышленных сточных

вод и их осадков, стоков животноводческих хозяйств.

Роль различных факторов внешней среды в суммарном неблагоприятии территорий Белгородской области представлена на рис. 1.



Рис 1. Роль отдельных факторов внешней среды в суммарном экологическом неблагоприятии на территории Белгородской области.

Следует отметить, что в современных условиях изолированное влияние отдельных факторов встречается крайне редко. В этой связи возникла необходимость интегральной (суммарной) оценки ветеринарно-санитарного неблагоприятия территорий, с выделением доли влияния того или иного фактора на здоровье населения и животных.

Адекватность решения вопроса требует разработки интегрированного показателя, который в максимальной степени сохранял бы объективность первичной информации и дифференцировал бы роль отдельных факторов, в том числе геомагнитного воздействия, суммарное экологическое и паразитологическое неблагоприятие территорий.

Выполненное нами ранжирование (табл. 2) изучаемых территорий позволило выделить 4 наиболее характерные зоны для регионов Курской магнитной аномалии и распределить населенные пункты Белгородской области по ним (табл. 3) с целью дальнейшего анализа показателей заболеваемости населения и животных паразитарными

болезнями.

Таблица 2

Алгоритмы ранжирования эколого-неблагополучных территорий
Курской магнитной аномалии

№ п/п	Алгоритм экологической ситуации	Значимость экологических ситуаций	
		а – техногенная на- грузка	в – геомагнитный уровень
1	2	3	4
1.	$a^+ v^+$	выраженная	выраженный
2.	$a^+ v^-$	выраженная	фоновый
3.	$a^- v^+$	фоновая	выраженный
4.	$a^- v^-$	фоновая	фоновый

К их числу отнесены Старооскольский, Губкинский, Белгородский, Алексеевский, Яковлевский, Новооскольский, Чернянский и Красногвардейский районы Белгородской области.

Для интегральной оценки степени напряженности эколого-паразитарной ситуации на территории Белгородской области нами был применен метод картографирования. Он позволяет на основе предложенных критериев оценки ($Z_{ср.}$, $Z_{гео.}$, $Z_{а.в.}$ и др.) провести интегральную оценку ветеринарно-санитарной ситуации и отобразить ее в наглядной картографической форме.

Картографический синтез единичных контуров степени пофакторной выраженности техногенного воздействия, нарушения природных ландшафтов и влияния геомагнитных аномалий (рис.2) позволил нам выявить наиболее экологически неблагополучные территории.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили выявить высокий уровень суммарного эколого-паразитарного неблагополучия ряда территорий Белгородской области. В 77—92% случаев оно связано с воздействием техногенных факторов (загрязнение атмосферного воздуха, нарушение природных ландшафтов, повышенный радиационный фон и т.д.). Однако в ряде территорий (г.г. Старый Оскол, Губкин, Яковлеве и др.) весьма существенным (до 23%) оказалось влияние аномальной напряженности (до 2 эрстед) геомагнитного поля.

Таблица 3

Распределение территорий Белгородской области по степени выраженности их эколого-паразитарных состояний

№ п/п	Алгоритм экологической ситуации	Характер воздействия	Выраженность экологических ситуаций	
			Территория риска	Численность проживающего населения(%)
1	2	3	4	5
1.	$a^+ b^+$	$a=77—81\%$ $b=19—23\%$ $Z_{cp}>10$	гг.Старый Оскол, Губкин, Яковлево	28,1
2.	$a^+ b^-$	$a=84—92\%$ $b=8—165\%$ $Z_{cp}>10$	гг.Белгород, Алексеевка, Чернянка, Белгородский район	35,3
3.	$a^- b^+$	$a=79—82\%$ $b=18—21\%$ $Z_{cp}<10$	гг.Шебекино, Новый Оскол, Красногвардейский, Волоконовский, Вейделевский, Ивнянский районы, пос.Короча, Прохоровка	22,2
4.	$a^- b^-$	$a=80-90\%$ $b=10-20\%$ $Z_{cp}<10$	гг.Валуйки,Грайворон, Борисовский, Ровенский, Краснояружский районы	14,4



Рис. 2 Степень экологического неблагоприятия территории Белгородской области.

В качестве дополнительного фактора, усиливающего в ряде случаев негативную нагрузку (при несоблюдении регламентов), может выступать выраженное электромагнитное воздействие, обусловленное сепарационным методом обогащения железной руды (Стойленский ГОК, Лебединский ГОК).

2. Паразитологическая характеристика эколого-неблагополучных территорий Белгородской области.

Для оценки эколого-неблагополучных территорий Белгородской области нами впервые проведены санитарно-паразитологические исследования почвы, воды поверхностных водных объектов, питьевой воды, сточных вод и их осадков, твердых бытовых отходов, овощей ягод, столовой зелени.

Установлено, что:

- почва неодинаково обсеменена возбудителями гельминтозов (табл.4)

Наиболее высокие (29,9%) экстенсивные показатели обсеменения яйцами гельминтов проб почвы зарегистрированы на территории

ях фоновых геомагнитных полей и допустимых техногенных нагрузок (a^-v^-), тогда как в зоне сочетанного влияния указанных факторов (a^+v^+) они были в 4,7 раз ниже (6,4%).

Таблица 4

Результаты санитарно-гельминтологического исследования почвы с различных территорий Белгородской области.

№ п./п.	Алгоритм экологической ситуации	Исследовано проб почвы	Выявлено положительных проб	
			Всего	% $\pm$
1.	a^+v^+	453	29	$6,4 \pm 0,5$
2.	a^+v^-	481	63	$13,1 \pm 0,4$
3.	a^-v^+	443	56	$12,5 \pm 0,7$
4.	a^-v^-	468	139	$29,9 \pm 0,6$
	Итого:	1845	287	$15,6 \pm 0,7$

На территориях с преобладанием одного из выраженных факторов техногенных (a^+v^-) или природных аномальных геомагнитных полей (a^-v^+) эти показатели занимают промежуточное положение.

По результатам исследования нами впервые проведено ранжирование территории Белгородской области по степени контаминации почвы яйцами гельминтов.

Обращает на себя внимание, что в почве на территориях с алгоритмом сочетанного влияния природных аномальных геомагнитных полей и техногенных факторов (a^+v^+) (табл.5) выявляли в основном яйца токсокар, и в единичных случаях – онкосферы тениид, яйца дифиллоботриид и описторхид, на других территориях контаминация была такой же.

Четко прослеживается разница и в показателях интенсивности контаминации почвы яйцами гельминтов: на первой – они были наименьшими (18 ± 2 на кг), на остальных – в 2,5 – 5,5 раза выше, достигая максимума на территории с наименьшими показателями нарушения в экологии (a^-v^-) – до 92 ± 6 на кг. Выявленные яйца геогельмин-

тов (аскарид, власоглавов, токсокар) на территориях в 83,7% были на стадии 1-2 бластомеров и 16,3% - инвазионной личинки, что представляет риск для новых заражений животных и людей.

Таблица 5

Обсемененность почвы яйцами гельминтов

№ п./п.	Алгоритм экологической ситуации	Всего выявлено положительных проб	Обнаружено, в среднем, в 1 кг, яиц гельминтов	Обнаружены яйца гельминтов
1.	a^+b^+	29	18 ± 2	Токсокар, дифиллоботриид, онкосферы тениид, описторхид
2.	a^+b^-	63	46 ± 4	Аскарид, токсокар, описторхид, онкосферы тениид
3.	a^-b^+	56	51 ± 3	Онкосферы тениид, власоглавов, аскарид, описторхид
4.	a^-b^-	139	92 ± 6	Аскарид, власоглавов, токсокар, онкосферы тениид, дифиллоботриид, описторхид

Питьевая вода, вода поверхностных и подземных источников, содержит возбудителей паразитарных болезней в 12,7 – 16% исследованных проб.

В водопроводной питьевой воде и в воде артезианских скважин выявились в основном цисты лямблий и ооцисты криптоспориций, а в воде поверхностных водоисточников и колодцах, кроме них, обнаруживались яйца гельминтов (аскарид, токсокар, онкосферы тениид) (табл. 6).

Таблица 6

**Результаты санитарно- паразитологического исследования воды в
Белгородской области**

№ п./п.	Место отбора проб воды	Исследовано проб воды	Выявлено положитель- ных проб воды (400 л)	
			Всего	%
1.	Водопровод	118	15	12,7 ± 1,0
2.	Поверхностные водо- емы	139	21	15,1 ± 0,9
3.	Артскважины	69	9	13,0 ± 0,6
4.	Колодцы	106	17	16,0 ± 0,4
	Итого	432	62	14,4± 0,7

Показатели обсеменения возбудителями паразитарных болезней воды подземных и поверхностных водисточников, а также питьевой воды (табл.7) указывают на ее эпидемическое неблагополучие и вода представляет опасность для здоровья населения и животных, так как не соответствует требованиям СанПиНа 2.1.4.1074 – 01 «Питьевая вода».

Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» и СанПиНа 2.1.5980 -00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Из других объектов окружающей среды гельминтологическому исследованию были подвергнуты пробы твердых бытовых отходов. Установлено, что весной обсеменение яйцами гельминтов составляло до 16 яиц (в среднем $2,7 \pm 1,2$), летом – до 12 яиц ($3,9 \pm 0,9$), осенью— до 14 ($2,0 \pm 0,8$) в 1 кг.

Таблица 7

**Результаты изучения обсеменения воды возбудителями
паразитарных болезней**

№ п./п.	Место отбора проб воды	В воде выявлены:	Обнаружено, в среднем, на пробу
1.	Водопровод	Цисты лямблий ооцисты криптоспоридий	5,3±0,6 4,1±0,7
2.	Поверхностные водоемы	Цисты лямблий ооцисты криптоспоридий яйца гельминтов	22,8±1,4 9,2±0,6 3,2±0,4
3.	Артскважины	Цисты лямблий Ооцисты криптоспоридий	1,6±0,3 2,1±0,6
4.	Колодцы	Цисты лямблий Ооцисты криптоспоридий Яйца гельминтов	3,2±0,2 2,3±0,4 1,3±0,7

В 40,2% положительных пробах были обнаружены жизнеспособные яйца аскарид, причем подавляющее большинство их находилось на ранних стадиях развития (2-8 бластомеров).

Результаты санитарно-паразитологических исследований сточных вод, их осадков, стоков животноводческих хозяйств, (табл.8 и 9) характеризуют их как высокоэпидемичные объекты. Наиболее высокие интенсивные показатели обсемененности их яйцами гельминтов и цистами кишечных патогенных простейших отмечаются в экологически безопасных (а⁻в⁻), а наименьшие – в экологически опасных зонах (а⁺в⁺).

Из почвы и воды возбудители паразитарных болезней могут попадать на растительные пищевые продукты. Результаты исследования, (табл. 10) показывают, что овощи, столовая зелень, ягоды и фрукты на проблемных в экологическом отношении территориях небезопасны в паразитологическом отношении для человека и животных.

Установлено, что салат, лук, огурцы, помидоры, клубника, груши, яблоки, поступающие в города области через торговую сеть, рынки, в значительной мере обсеменены яйцами гельминтов, среди которых обнаруживались и инвазионные яйца аскарид, токсокар.

Таблица 8

Интенсивность обсеменения сточных вод и стоков свиноводческих хозяйств возбудителями паразитарных болезней

№ п. /п .	Алгоритм экологической ситуации	Исследуемый материал	Обнаружено возбудителей паразитов (в среднем в/л)					
			2001		2002		2003	
			1*	2**	1	2	1	2
1.	a^+b^+	Сточные воды Стоки с/в*** хозяйств	36,0±2 156±4	58,0±3,0 242±8	29,0±4 133±5	52,0±3 233±6	24±2 114±3	42±4 196±5
2.	a^+b^-	Сточные воды Стоки с/в*** хозяйств	64±7 214±5	106±6 309±7	56±3 202±4	91±4 293±11	48±4 177±8	264±7
3.	a^-b^+	Сточные воды Стоки с/в*** хозяйств	55±5 198±3	93,04±0 269±9	42±3 167±8	81±3 200±5	40±2 148±6	89±6 174±5
4.	a^-b^-	Сточные воды Стоки с/в*** хозяйств	128±5 302±П	189±7 483±12	111±5 274±9	148±7 402±8	90±5 186±4	133±12 395±6

Примечание: * - яйца гельминтов

**- цисты (ооцисты) кишечных патогенных простейших

*** - свиноводческие

Таблица 9

Результаты изучения гельминтологической ситуации различных объектов окружающей среды

№ п/п	Алгоритм экологической ситуации	Обнаружено яиц гельминтов (в среднем на кг.)	
		Осадки сточных вод	Твердая фракция стоков свиноводческих хозяйств
1.	a^+b^+	142,0±3,0	346,0±3,0
2.	a^+b^-	212,0±2,0	456,0±3,0
3.	a^-b^+	196,0±3,0	402,0±1,0
4.	a^-b^-	342,0±4,0	563,7±4,0

Таблица 10

Результаты изучения обсемененности возбудителями паразитарных болезней овощей, фруктов, ягод и столовой зелени

№ п/п	Алгоритм экологической ситуации	Исследовано проб растительной продукции	Выявлено положительных проб	
			Всего	%±
1.	a^+b^+	137	10	$7,3 \pm 0,4$
2.	a^+b^-	120	13	$10,8 \pm 0,6$
3.	a^-b^+	130	12	$9,2 \pm 0,2$
4.	a^-b^-	148	23	$15,5 \pm 0,9$
Итого		535	58	$10,8 \pm 0,7$

Таким образом, результаты исследований показывают, что объекты окружающей среды небезопасны в паразитологическом отношении, что необходимо учитывать при планировании, организации и проведении мероприятий по профилактике паразитарных болезней на экологически неблагополучных территориях Белгородской области.

3. Изучение влияния природных аномальных и техногенных факторов на биологические свойства возбудителей паразитозов

Основными биологическими свойствами, характеризующими яйца гельминтов, цисты (ооциты) кишечных патогенных простейших являются жизнеспособность, развитие и выживаемость во внешней среде. Исследования по изучению влияния природных аномальных и некоторых техногенных факторов на жизнеспособность, развитие и выживаемость указанных паразитарных возбудителей нами проведены впервые.

Экспериментальные исследования проводились в лабораторных и полевых условиях.

Лабораторные исследования проводились на кафедре биофизики Белгородского государственного университета на установках, разра-

ботанных М.П.Травкиным (1971) и позволяющих создавать постояннодействующие магнитные поля напряженностью 200 – 300 Э (фоновое – контроль), 1000 – 1500 Э, 5000 – 7500 Э, 10000 – 15000 Э и 20000 – 30000 Э, т.е. в 5, 10, 25, 50 и 100 раз превышающие фоновые и существующую на территории Курской магнитной аномалии.

Экспозиции воздействия магнитных полей на яйца аскарид на стадии 1-2 бластомеров и инвазионной личинки составляли 1, 3, 6, 24, 48 и 72 часа.

Установлено, что:

- аномальные магнитные поля напряженностью 5000 – 30000Э оказывают губительное влияние на жизнеспособность яиц аскарид;
- более чувствительны к действию магнитных полей яйца аскарид на стадии подвижной инвазионной личинки, которые уже при напряженности магнитного поля 5000-7500Э и экспозиции 3 час. Погибают в $5,2 \pm 0,2\%$ тогда как первые признаки гибели яиц аскарид на стадии 1-2 бластомеров выявляются при действии магнитного поля, напряженностью 10000-15000Э при экспозиции 6 часов (табл. 11).

Таблица 11

Результаты изучения гибели яиц аскарид под воздействием магнитных полей

Экспозиция, час	Обнаружено погибших (%) яиц аскарид на стадии									
	1 – 2 бластомеров					Подвижной личинки				
	Напряженность магнитного поля (в эстрадах)									
	200 300 фон	1000 1500	5000 7500	10000 15000	20000 30000	200 300 фон	1000 1500	5000 7500	10000 15000	20000 30000
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	5,2±0,2	6,0±0,4	8,6±0,2
6	0	0	0	2,9±0,6	5,4±0,5	0	0	6,9±0,4	9,6±0,7	13,9±0,5
12	0	0	0	4,4±0,5	8,6±0,8	0	0	9,9±0,8	13,1±0,8	18,3±0,4
24	0	0	2,7±0,6	9,2±0,7	13,3±0,7	0	0	14,1±0,6	18±0,5	25,3±0,9
48	0	0	6,7±0,4	12,4±0,8	16,7±0,9	0	4,3±0,7	17,9±0,5	21,8±0,5	30±0,7
72	0	0	12,1±0,7	16±0,5	20,3±0,4	0	6,6±0,8	26,7±0,8	33,6±0,8	39,3±0,2

Яйца не развивались в термостате при оптимальных температурных условиях;

- на стадии подвижной личинки – разрыхленные, все толстые оболочки, тело крупнозернистое с блестящими вакуолями, не прозрачное, личинка неподвижна даже при подогревании препарата.

Опыты в естественных условиях проводили на территории Грайворонского района (спецхоз «Победа») – в зоне фоновых магнитных полей напряженностью до 200 Э. и Губкинского района (спецхоз «Губкинский») – зона природных аномальных магнитных полей напряженностью 7500 – 30000 Э. Яйца аскарид вносили в специальных тест-объектах в почву (типичные черноземы) на поверхность (0 -3 см.) и в глубину 20 см в различные сезоны года.

Обобщенные результаты исследований (табл. 12 и 13) показывают, что сроки выживаемости яиц аскарид (на поверхности почвы и на глубине 20 см) на территории с аномальными (7500 – 30000 Э) магнитными полями короче, чем на таковых с фоновыми (до 200 Э).

Геомагнитное воздействие на яйца аскарид обусловлено, в основном, аномальной напряженностью магнитного поля, которое в наибольшей степени выражено в Яковлевском районе.

Таблица 12

Сроки выживаемости яиц аскарид на поверхности почвы

Сезон года	Сроки выживаемости яиц аскарид (сут.)	
	Зона природных аномальных магнитных полей	Зона фоновых магнитных полей (контроль)
Весна	42 ± 3	71 ± 4
Лето	30 ± 2	43 ± 6
Осень	239 ± 3	270 ± 3
Зима	186 ± 3	226 ± 2

Влияние техногенных факторов на выживаемость яиц аскарид в почве

Экспериментальные исследования по изучению выживаемости яиц аскарид в почве проведены в зонах с повышенным загрязнением атмосферного воздуха, содержанием пестицидов и минеральных удобрений, радиационного фона и нарушением ландшафта (наличие отвалов, шламохранилищ, полигонов и др.), а также на контрольной территории в заповеднике (Контроль).

В пределах Белгородской области зоны с различной степенью загрязнения атмосферного воздуха сконцентрированы в основном вокруг г. Белгорода.

Таблица 13

Влияние природного аномального геомагнитного поля на сроки выживаемости яиц аскарид в почве на глубине 20см. (а⁻в⁺).

Сезон года	Сроки выживаемости яиц аскарид в почве	
	Природное аномальное геомагнитное поле	Фоновое геомагнитное поле
Весна	3,5	5,0
Лето	3,0	4,5
Осень	4,5	5,5
Зима	4,0	5,0

Обобщенные результаты изучения сроков выживаемости яиц аскарид в почве в зоне выраженного негативного действия атмосферного воздуха (г. Белгород) и благоприятной атмосферной среды (Контроль) показали (табл.14), что: в первом случае по сравнению со вторым они короче на один год при всех сезонах закладки опытов во внешней среде.

Более короткие сроки гибели яиц аскарид в почве г. Белгорода объясняется тем, что компонентами загрязнения атмосферы являются пыль, превышающая в 3 – 5 раз ПДК, формальдегид – 2,3 – 2,7 ПДК. Они оседают и, накапливаясь в почве, губительно действуют на яйца аскарид. Кроме того, загрязнение почвы указанных территорий (до-

левое участие в пределах 8,5 – 22,4%) Белгородской области происходит и при попадании в них отходов производства и потребления (отвалы, шламохранилища, полигоны и т.п.), а также средств химизации сельского хозяйства.

Оценка степени химического загрязнения почвы тяжелыми металлами позволила установить кратность повышения гигиенических нормативов по хрому в 1,5 – 2,0 раза; по цинку 1,8 – 3,0; по свинцу 2,0 – 3,5; по меди 1,6 – 8,5, суммарное загрязнение почвы цинком, свинцом, медью, хромом и кобальтом в 40% случаев превышает фоновые значения от 2 до 8,5 раз, что несомненно влияет на жизнеспособность яиц аскарид и сроки их выживаемости (табл.14). Вышеуказанное, как правило, характерно для районов разработки и обогащения железной руды, отвалов породы и полигонов утилизации отходов, отстойников сточных вод и хвостохранилищ.

Таблица 14

Сроки выживаемости яиц аскарид в почве под воздействием различных техногенных факторов (в годах)

Сезон года	Сроки выживаемости яиц аскарид в почве в зоне:				
	Повышенного загрязнения атмосферы воздуха	Нарушения ландшафта (наличие отвалов, шламохранилищ, полигонов и др.)	Повышенного содержания пестицидов и минеральных удобрений	Повышенного радиационного фона	Благоприятной среды (заповедник «Лес на Ворскле»)
Весна	3,5	4,0	3,0	4,0	5,0
Лето	3,0	3,5	2,5	3,0	4,5
Осень	4,5	4,5	4,0	4,5	6,0
Зима	4,0	4,0	3,5	3,5	5,5

Не менее существенным является загрязнение почв, вызванное планомерным внесением в нее пестицидов и агрохимикатов. Несмотря на снижение норм расхода, в последние годы на 30% территорий Белгородской области нагрузка средствами химизации превышает средний показатель по области в 1,2 – 1,7 раза.

Около 20% территорий по показателю пестицидной нагрузки могут быть отнесены к территориям повышенного риска (Ивнянский, Грайворонский, Борисовский, Вейделевский, Шебекинский районы).

Результаты исследования, представленные в табл.14, показывают, что внесение пестицидов и минеральных удобрений также оказывает существенное влияние на сроки выживаемости яиц аскарид в почве. Сроки выживаемости яиц аскарид в почве на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, несколько короче, нежели на фоновых территориях.

Влияние комплексного воздействия техногенных факторов и природных аномальных геомагнитных полей на выживаемость яиц аскарид в почве

В современных условиях изолированное влияние отдельных факторов встречается крайне редко. В этой связи возникла необходимость суммарной оценки влияния комплекса техногенных факторов и природного аномального геомагнитного поля на яйца аскарид. Тем более, что в литературе отсутствуют сведения по этому вопросу. Модельной территорией, где присутствуют все вышеперечисленные техногенные факторы и аномальное геомагнитное поле в Белгородской области, является Губкинский район (a^+b^+).

Результаты исследований по изучению влияния на выживаемость яиц аскарид в почве на глубине до 20 см. суммарной техногенной нагрузки на фоне природных аномальных геомагнитных аномалий (a^+b^+ - Губкинский район) и фоновых показателей (a^-b^- - Грайворонский район) показали, что сроки выживаемости яиц аскарид в первом случае в 1,6 – 2,25 раза короче, чем на фоновых территориях.

Нами впервые установлено, что суммарное воздействие техногенных факторов на жизнеспособность яиц аскарид на фоне природных аномальных магнитных полей было более выражено (табл.15), чем каждого из них в отдельности.

Таблица 15

Сроки выживаемости яиц аскарид в почве на различных территориях Белгородской области

Зоны	Сроки выживаемости яиц аскарид в почве по сезонам (в годах):			
	Весна	Лето	Осень	Зима
a^+b^+	2,5	2,0	3,5	3,0
a^+b^-	3,0	2,5	4,0	3,5
a^-b^+	3,5	3,0	4,5	4,0
a^-b^-	5,0	4,5	6,0	5,5

4. Влияние техногенных факторов на фоне природных аномальных магнитных полей на цисты лямблий в воде

Регистрируемые факты техногенного воздействия на качество воды в Белгородской области обусловлены формированием в водоносных горизонтах депрессионных воронок и куполов растекания, фильтрацией загрязненных вод с полей орошения, из шламонакопителей, с территорий промышленных предприятий и других источников загрязнения почвы. Интенсивные нарушения естественного режима подземных вод на территории области связаны, главным образом, с работой дренажных систем горнодобывающих предприятий.

Нами проведены специальные лабораторные исследования по изучению влияния геомагнитного поля (5000 – 7000 Э) (a^-b^+), радиационного загрязнения (a^+b^-), физиологической неполноценности питьевой воды (a^+b^-) и суммарной техногенной нагрузки на фоне природных геомагнитных аномалий (a^+b^+) на выживаемость цист лямблий и ооцист криптоспоридий в воде.

С учетом имеющихся сведений о совпадении порогов магниточувствительности бактерий, вирусов и простейших с пульсациями

напряженности геомагнитного поля, а также результатов собственных исследований можно утверждать, что природное аномальное геомагнитное поле и его суммарное воздействие с техногенными факторами оказывают выраженное влияние на жизнеспособность цист лямблий, выражающееся в сокращении в 1,5—2 раза сроков выживаемости их в воде (табл. 16).

Таблица 16

Сроки выживаемости цист лямблий в воде на различных территориях Белгородской области

Зоны	Сроки выживаемости цист лямблии в воде (нед.)			
	Весна	Лето	Осень	Зима
a^+b^+	2,5	2,0	4,0	3,0
a^+b^-	4,0	4,5	5,5	5,0
a^-b^+	3,5	3,0	4,5	4,0
a^-b^-	5,0	4,5	6,0	5,5

Таким образом, аномальное магнитное поле на территории Белгородской области следует рассматривать как важный экологический фактор, в значительной мере влияющий на формирование эпизоотологического и эпидемиологического благополучия.

5. Концепция оптимизации системы паразитологической безопасности на эколого-неблагополучных территориях

Результаты выполненных исследований позволили нам обосновать и рекомендовать для практического использования алгоритм оптимизации среды обитания животных и населения на экологически неблагополучных территориях Белгородской области (рис.2) и модель управления системой паразитарной безопасности животных и населения в условиях сочетанного воздействия техногенных природных аномальных геомагнитных факторов (рис.3).

Алгоритм включает три этапа:

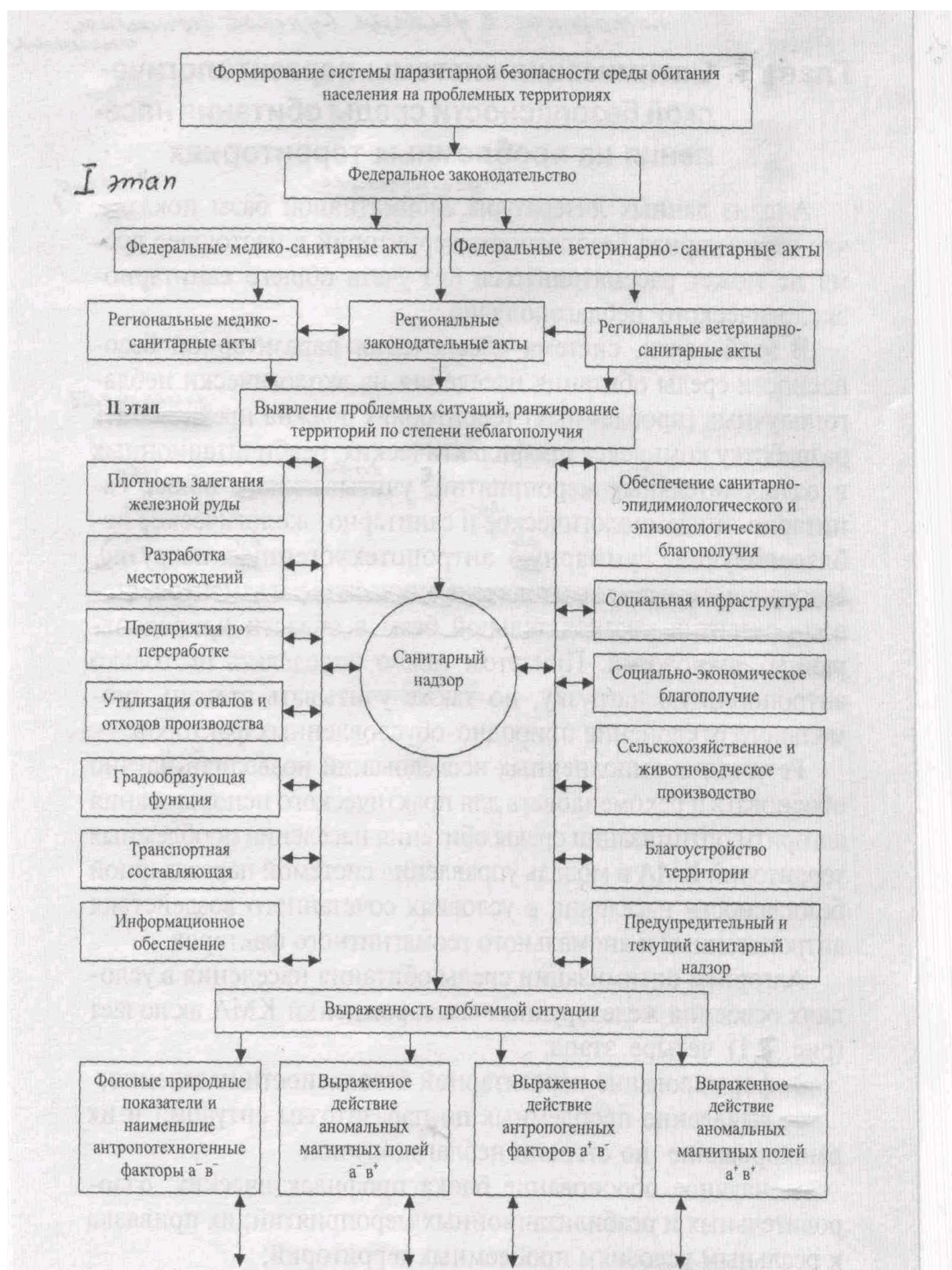
- выявление территорий неблагополучных по паразитарным болезням и их ранжирование;

- научное обоснование блока профилактических, оздоровительных и реабилитационных мероприятий у животных и человека и их привязка к реальным условиям неблагополучных по паразитарным болезням территорий.
- формирование паразитарной безопасности населения и животных, как практическую реализацию мероприятий по оптимизации среды обитания и условий проживания населения и животных. Взаимосвязь отдельных этапов в алгоритме строится на функциональной основе с обязательной обратной связью элементов для оценки эффективности реализованных мероприятий.

Формирование профилактических мероприятий должно базироваться на научном обосновании рекомендаций, направленных на снижение и предотвращение неблагоприятного воздействия техногенных и природно-обусловленных факторов на животных и население, определении приоритетности природоохранных мероприятий, сопряжении экологического и социально-паразитологического мониторинга, их научном и организационно-методическом сопровождении.

Особое внимание при этом должно уделяться совершенствованию элементов федерального и регионального санитарного эпидемиологического (паразитологического) и ветеринарного законодательства, оценки риска и выявления групп риска среди населения и животных эколого-неблагополучных территорий, оздоровлению от паразитарных болезней отдельных категорий населения и животных, повышению эффективности предупредительного и текущего ветеринарно-санитарного надзора.

К числу действенных механизмов практической реализации системы профилактических мероприятий могут быть отнесены: разработка краткосрочных и перспективных планов развития регионов КМА, комплексных целевых региональных программ по экологогигиенической и паразитологической оценке состояния окружающей среды и здоровья людей и животных, повышение эффективности природоохранной деятельности на стадии экспертизы проектных материалов и предпроектной оценки новых технологий, совершенствование системы производственного и лабораторного контроля.



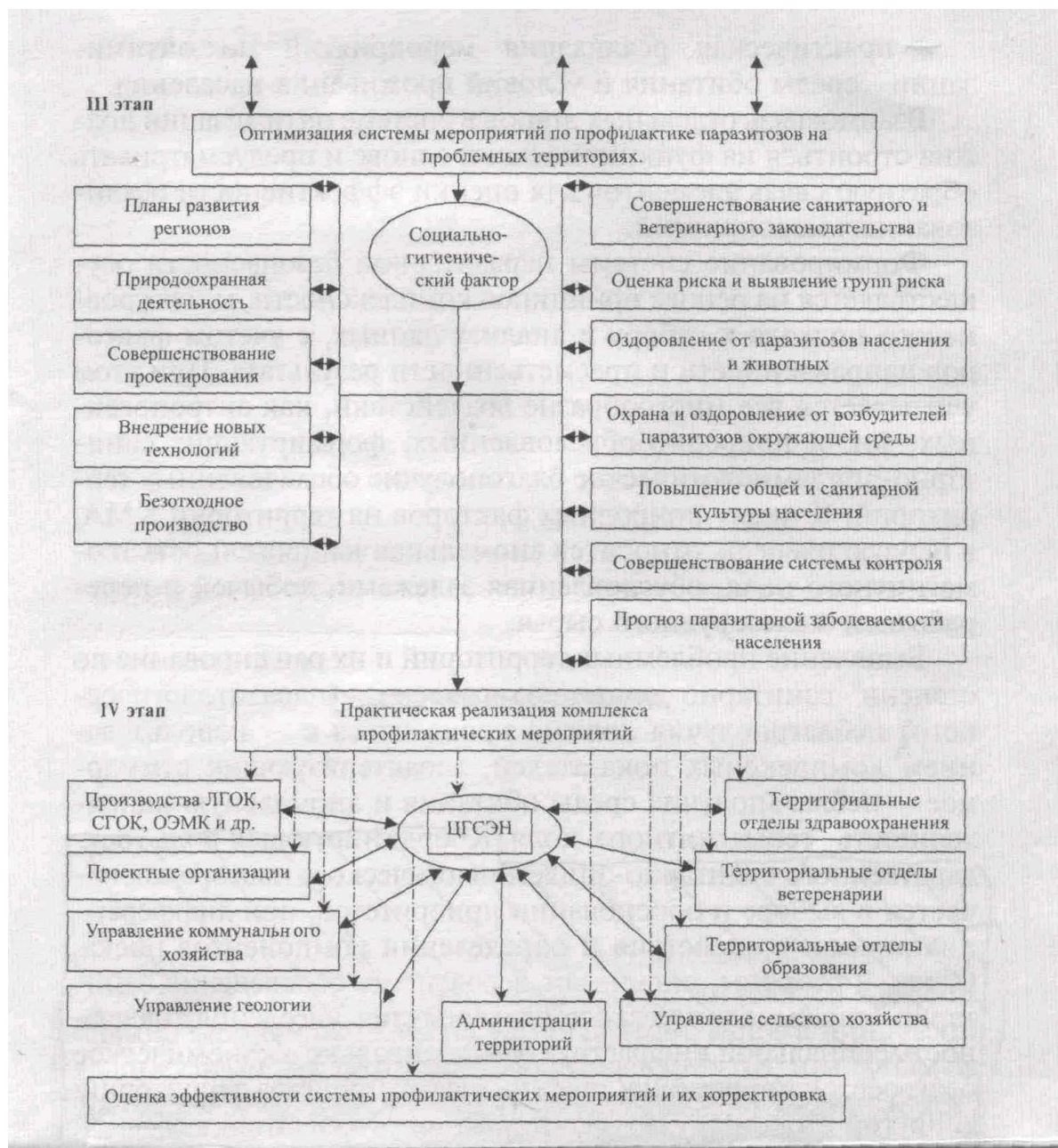


Рис.2. Алгоритм оптимизации паразитарной безопасности среды обитания населения экологически неблагополучных территорий (на примере Белгородской области).

Предложенные концептуальные основы научно-

методического и организационного развития региональной модели управления паразитарной безопасностью экологически неблагополучных территорий Белгородской области с сочетанным воздействием техногенных и природно-обусловленных факторов (аномальная напряженность магнитного поля) позволили выделить основные приоритеты для систем эколого-паразитологического мониторинга и комплексных целевых программ обеспечения паразитологического благополучия населения.

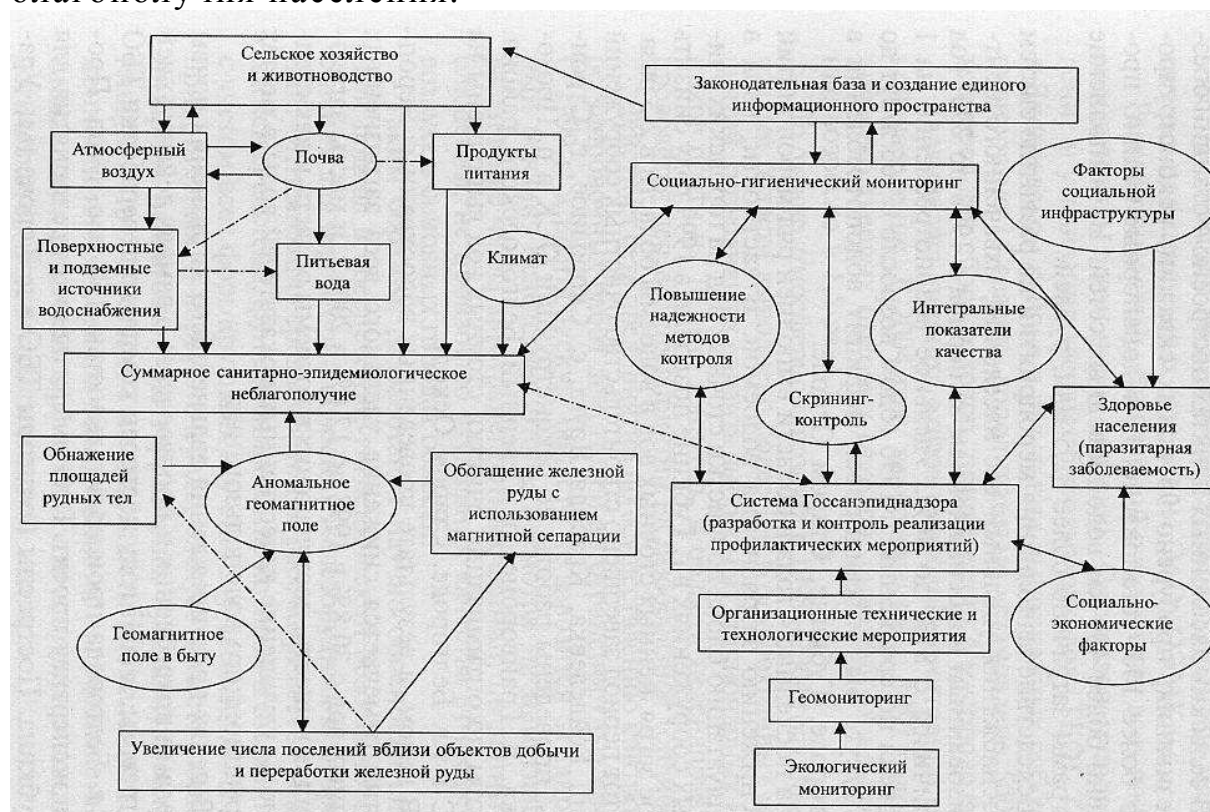


Рис. 3. Модель управления системой паразитарной безопасности экологически неблагополучных территорий Белгородской области

К числу приоритетных в первую очередь следует отнести общее экологическое неблагополучие территорий, суммарную техногенную нагрузку, степень выраженности природной аномальной напряженности геомагнитного поля, надежность принимаемых гигиенических и эпидемиологических решений, эффективность эколого-паразитологического надзора.

6. Изыскание методов дезинвазии объектов окружающей среды на экологически неблагополучных территориях Белгородской области

Питьевая вода централизованного водоснабжения

Нами впервые изучены и применены:

- Принципиально новая система водоподготовки с использованием мембранной технологии, позволяющая решить проблему удаления цисты (ооцисты) кишечных простейших, яиц гельминтов и получать гарантированно паразитологически безопасную питьевую воду, а также воду высокой чистоты для нужд тех отраслей производства, где к ней предъявляются более высокие требования, чем к питьевой воде (например, в пищевой, фармакологической промышленности и медицине). На базе этой технологии разработаны и серийно выпускаются обратноосмотические установки производительностью до 40 км³/ч. Такие установки оборудованы и успешно функционируют на Белгородском витаминном комбинате.
- Окислительно-сорбционный метод глубинной очистки воды (окислители – хлор и перманганат калия; сорбент-активированный уголь марки АГ-3) используется на водозаборе г. Губкина.
- Метод электродиализа (г. Старый Оскол) реализован на компактной установке ЭД – 500, включает элементы диализа, гетерогенного катализа использования окислителей. Метод предназначен для очистки вод, находящихся под воздействием антропогенной нагрузки и характеризующихся повышенной минерализацией (до 2500 мг/л).

Впервые установлено, что:

- окислительно-сорбционная и мембранная технологии водоподготовки обеспечивают полное освобождение ее от цист лямблий, ооцист криптоспоридий и яиц гельминтов;
- эффективность электродиализной технологии не превышает 98,2% очистки.

Сточные воды и стоки животноводческих хозяйств

Нами установлено, что работа одноступенчатых (г.г. Губкин, Грайворон, спецхоз «Победа») и двухступенчатых (свинокомплекс «Губкинский») станций аэрации неэффективна, так как не обеспечивает требуемых параметров очистки сточных вод и стоков свиноводческих хозяйств по гельминтологическим показателям. Эффектив-

ность дезинвазии сточных вод на очистных сооружениях г. Грайворона составила 90,6 – 92,5%, Губкина – 91,4-95,7%; стоков спецхоза «Победа» - 62,8 – 72,8%, а свиногомплекса «Губкинский» - 65,0-73,4%. Полная доочистка сточных вод и стоков свиноводческих хозяйств от яиц гельминтов в условиях Центрально-Черноземной зоны достигается на полях орошения при следующих режимах эксплуатации:

- при поливной норме 800 – 1000 м³/га, 3 полива и толщине почвенного слоя 30см.;
- при норме полива 1500 – 2000 м³/га три полива, и толщине слоя почвы 40 см.;
- норме полива 2500 – 3000 м³/га, 3 полива и толщине слоя 50 – 60 и более см.

Кроме того, для повышения эффективности дезинвазии сточных вод и стоков свиноводческих комплексов нами было предложено и осуществлено подключение к имеющимся очистным сооружениям г. Губкина трех контактных биологических прудов и зимнего депонента-накопителя-биоокислителя; г. Грайворона – трех карт полей фильтрации; свиногомплекса «Губкинский» - двух прудов – накопителей; спецхоза «Победа» - четырех резервуаров осветленных стоков (РОС). При строгом соблюдении режимов эксплуатации эффективность дезинвазии сточных вод в первом случае увеличилась до 98,0±0,6%, во втором - 98,4±0,6%, в третьем до 97,6±0,9%, а в четвертом (при выдерживании стоков в РОСах – до 45 сут.) – до 98,1±0,45 %.

Это способствует снижению обсеменения сточных вод, стоков и почвы яйцами гельминтов и уменьшению риска заражения ими людей и животных.

Осадки сточных вод и твердая фракция стоков свиноводческих хозяйств

На очистных сооружениях населенных пунктов обработку осадков сточных вод проводят на иловых площадках в течение 4-х месяцев с последующим использованием ила для удобрения полей.

На свиногомплексах «Губкинский», «Победа» стоки обезвоживаются на иловых площадках или центрифугах типа «НОГШ-502 К». «КЭЙК» направляется на площадки для биотермического обеззараживания (компостирование).

Нами впервые в условиях аномальных магнитных полей Центрально-Черноземной зоны были проведены специальные исследова-

ния по определению оптимальных сроков и режимов обеззараживания от яиц гельминтов твердой фракции стоков свиноводческих хозяйств и осадков сточных вод населенных мест биотермическим методом и подсушиванием осадков на иловых площадках.

Результаты исследований (табл. 18 и 19) показывают, что сроки дезинвазии компостируемой массы зависят от: состава и соотношения компостируемых компонентов, сезона закладки компостных буртов и напряженности аномальных природных магнитных полей.

Таблица 18

Сроки компостирования обезвоженных осадков сточных вод с твердыми бытовыми отходами, обеспечивающие их дезинвазию

Сезон закладки компостов	Сроки гибели аскарид в компостах (в мес) в условиях:			
	Аномальных магнитных полей		Фоновых магнитных полей	
Весна	5	2,5*	9	4,5
Лето	3	1,5	6	2,5
Осень	7	3,0	9	4,5
Зима	6	4,0	10	5,0

* обработка 0,1-0,2% раствором тиозона.

Таблица 19

Сроки компостирования твердой фракции стоков свиноводческих хозяйств с твердыми бытовыми отходами, обеспечивающие их дезинвазию

Сезон закладки компостов	Сроки гибели аскарид в компостах (в мес) в условиях:			
	Аномальных магнитных полей		Фоновых магнитных полей	
Весна	5,0	3,5*	10,0	4,0*
Лето	3,0	2,0	4,5	2,5
Осень	6,0	3,5	9,0	4,0
Зима	7,0	4,5	10,0	5,5

* обработка 0,1-0,2% раствором тиозона.

Так, например, сроки дезинвазии компостов, состоящих из обезвоженных осадков сточных вод с твердыми бытовыми отходами, заложенных на территории природных аномальных магнитных полей – при весенней закладке буртов – в 1,8, летней – 2, осенней – 1,3, зимней – 1,7 раза короче нежели на территории фоновых магнитных полей; а компостов, состоящих из Кэйка и твердых бытовых отходов – в 2; 1,5; 1,5; 1,4 раза соответственно.

Таблица 20

Сроки выдерживания осадков сточных вод на иловых площадках, обеспечивающие их дезинвазию

Сезон заливки площадок осадком сточных вод	Сроки гибели яиц аскарид в осадках сточных вод (в мес) в условиях:			
	Аномальных магнитных полей		Фоновых магнитных полей	
Весна	18	12*	24	15*
Лето	15	9	21	10
Осень	21	15	27	18
Зима	24	12	30	15

* обработка 0,1-0,2% раствором тиозона.

Таким образом, результаты исследований дают основание нам рекомендовать перед использованием твердой фракции стоков свиноводческих хозяйств и осадков сточных вод в условиях Центрально-Черноземной зоны России обеззараживание от яиц гельминтов метод компостирования с твердыми бытовыми отходами и, по возможности, с использованием 0,1-0,2% раствора тиозона, в буртах шириной 2,0-3,0 м, высотой 1,0 м. Длина буртов произвольная.

ВЫВОДЫ

1. Эколого-паразитологическая оценка территории Белгородской области по инвазионным болезням выявила ухудшение ситуации по ним на 60% территории, где проживает около 1,5 млн. человек и находится более 1 млн. голов скота. На уровень заболеваемости паразитами людей и животных влияют аномальные магнитные поля,

такие техногенные факторы, как загрязнение атмосферного воздуха, нарушение природного ландшафта, широкое использование пестицидов, минеральных удобрений, а также уровень радиационного загрязнения. Наиболее неблагоприятная обстановка сложилась в Губкинском, Старооскольском и Яковлевском районах.

2. Разработан алгоритм эколого-паразитологического ранжирования территорий, который позволяет определить роль различных техногенных факторов, их сумму ($a^- v^+$), а также степень природного аномального воздействия ($a^+ v^-$) на возбудителей паразитарных болезней. При этом сохраняется возможность объективной оценки роли воздействия факторов внешней среды на их циркуляцию.

3. Алгоритмы, учитывающие различные пространственные комбинации напряженности природного аномального геомагнитного поля и техногенных факторов ($a^+ v^+$) ($a^+ v^-$) ($a^- v^-$) ($a^- v^+$), позволяют дифференцировать их роль в формировании риска заражения животных и людей возбудителями паразитарных болезней. Возрастание контрастных геомагнитных полей на фоне допустимой техногенной нагрузки ($a^- v^+$) ($a^- v^-$) увеличивает относительный риск заболеваемости населения и животных паразитарными болезнями.

4. Установлено выраженное влияние природного аномального геомагнитного поля (на уровне 1,5-2,0 эрстед) на биологические свойства яиц аскарид и цист лямблий.

5. Сроки выживаемости яиц аскарид в почве выраженного природного аномального магнитного поля, повышенного загрязнения атмосферного воздуха, нарушения природных ландшафтов, радиации в 1,3-1,5, в зоне повышенного загрязнения пестицидами в 1,5-1,8, а в зоне сочетанного влияния указанных факторов ($a^+ v^+$) в 1,7-2,25 раза короче, чем на территориях с фоновыми магнитными полями и допустимыми техногенными нагрузками.

6. Окислительно-сорбционная технология очистки питьевой воды обеспечивает 100%-ное освобождение ее от цист лямблий, от ооцист криптоспоридий и яиц гельминтов, а электродиализные технологии – на 98,2%.

7. Эффективность дезинвазии сточных вод на очистных станциях (в гг. Губкин и Грайворон) составляет 90,6-92,5% и 91,4-95,7% соответственно; стоков свинокомплексов «Победа» и «Губкинский» – 62,8-72,8% и 65,0-73,4% соответственно.

8. Повышение эффективности дезинвазии сточных вод и стоков животноводства до 97,6-100% достигается при подключении к очистным сооружениям: трехкратной фильтрации (в г. Грайворон); трех

контактных биологических прудов и зимнего депонента биоокислителя (в г. Губкин); двух прудов – накопителей спецхоз «Губкинский», четырех резервуаров осветленных стоков (РОС) спецхоз «Победа».

9. Сроки дезинвазии обезвоженных осадков сточных вод и твердых бытовых отходов на территории природных аномальных геомагнитных полей в 1,3-2 раза короче, чем на территориях с фоновыми магнитными полями. Предварительная обработка компостируемых материалов 0,1-0,2% раствором тиозона сокращает сроки дезинвазии в 2-3 раза.

10. Сроки дезинвазии осадков сточных вод при подсушивании их на иловых площадках в зоне фоновых магнитных полей при посезонной заливке карт составляет: весной – 24, летом – 21, осенью – 27, зимой – 30 мес., в зоне аномальных магнитных полей – 18, 15, 21 и 24 месяца соответственно. Предварительная обработка осадков сточных вод 0,1-0,2% раствором тиозона сокращает сроки дезинвазии до 12,9,15 и 12 месяцев соответственно.

11. Концепция паразитарной безопасности населения и животных для экологически неблагополучных территорий Белгородской области предлагается как комплексная система мер борьбы. Функционирование ее возможно лишь при наличии всех формирующих элементов: общего экологического неблагополучия территорий, суммарной техногенной нагрузки, степени выраженности природной аномальной напряженности геомагнитного поля.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В целях обеспечения паразитологической безопасности населения и сельскохозяйственных животных на эколого-проблемных территориях Белгородской области следует:

1. Внедрять на территории Белгородской области разработанные нами:

- систему экологического мониторинга среды обитания населения и животных;
- модель управления системой паразитарной безопасности экологически неблагополучных территорий.

2. Широко применять для дезинвазии сточных вод, стоков из животноводческих хозяйств станции аэрации в комплексе с биологическими прудами, полями фильтрации и резервуарами осветленных

стоков, в течение 45 сут.

3. Дезинвацию нечистот, осадков сточных вод, твердой фракции стоков из животноводческих хозяйств следует проводить методом компостирования с твердыми бытовыми отходами. Сроки выдерживания компостов в зоне аномальных геомагнитных полей до 6 месяцев, а в фоновых магнитных полях – до 12 месяцев. При обработке компостируемых компонентов 0,1-0,2% раствором тиозона – до 4 и 5 месяцев соответственно.

4. Обеззараживание от яиц гельминтов осадков сточных вод следует проводить на иловых площадках при обработке 0,1-0,2% раствором тиозона при весенней заливке площадок – 12, летней – 9, осенней – 15 и зимней – 18 месяцев.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Евдокимов В. В. Основные гельминтозы свиней Белгородской области/ В. В. Евдокимов// матер. 1-й междунар. научно-практич. конф. – Белгород 1997. – С. 136–137.
2. Евдокимов В. В. Санитарно-паразитологический мониторинг за использованием сточных вод и их осадков в сельском хозяйстве/ В. В. Евдокимов// Агроэкологические исследования по использованию сточных вод, их осадков и животноводческих стоков для орошения и удобрения сельхозугодий: сб. науч. тр. – Барнаул 1997. – С. 98 –109.
3. Евдокимов В. В. Тенденция распространения некоторых гельминтозов опасных для человека и животных/ В.В. Евдокимов// матер. 5-й междунар. конф. паразитоцелологов Украины. – Харьков – Луганск 1997. – С. 110 –111.
4. Евдокимов В.В. Технические требования к осадкам сточных вод, используемых в сельском хозяйстве/ В.В. Евдокимов // матер. междунар. научно-практич. конф. – Пенза 1997. – С. 152 – 153.
5. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации.. СанПиН 3.2.969-96- М.:Минздрав России,1997. – 168 с.
6. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их

- осадков для орошения и удобрения. СанПиН 2.1.7.573-96 – М.: Минздрав России, 1997. – 55 с.
7. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. МУ 2.1.7.730-99– М.: Минздрав России, 1999. – 39 с.
 8. Методы санитарно-паразитологических исследований МУК 4.2.796-99– М.: Минздрав России, 2000. – 68 с.
 9. Мероприятия по снижению риска заражения населения возбудителями паразитозов. МУ 3.2.1022-01– М.: Минздрав России, 2001. – 28 с.
 10. Профилактика токсокароза. МУ 3.2.1043-01-М.: Минздрав России, 2001. – 24 с.
 11. Евдокимов В.В. Дезинвазия окружающей среды – ведущее звено в комплексе мероприятий по профилактике паразитарных болезней/ Н.А. Романенко, Ю.А. Бочков, В.В. Евдокимов, В.И. Касьянов// Сибирь-Восток. –2003–№ 11 – С. 9–10.
 12. Евдокимов В. В. Комбинированное воздействие магнитных полей и химических веществ на яйца яиц аскарид/ В.В. Евдокимов // Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана Вып. №8.– Липецк 2003. – С. 468–471.
 13. Евдокимов В.В. Гигиенические основы профилактики паразитарных болезней / Н. А. Романенко, В. В.Евдокимов, Е. Г.Белова, А. Н. Борзосеков и др. // Здоровье населения и среда обитания. – 2003. – №10 – С. 5–8.
 14. Евдокимов В.В. Некоторые аспекты новых форм сотрудничества/ Н.С. Малышева, Н.А. Романенко, А.Н. Борзосекова, М.В. Грибинюк, Е.Г. Белова и др. // Актуальные проблемы естественно-научных исследований: сб. научн. тр.– Курск 2003. – С. 81–84.
 15. Евдокимов В.В. Диагностика паразитозов в области/Г.Н. Яцкова, М.М. Хропова, В.В.Евдокимов// Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана Вып. №8.– Липецк 2003. – С.549–552.
 16. Евдокимов В.В. Паразитарное загрязнение почвы и частота токсоплазмоза среди беременных женщин/ О.А. Землянский, В.В. Евдокимов//Социально-экологическая безопасность развития Смоленской области: матер. научно-практич. конф.– Смоленск. 2003 – С. 141–143.
 17. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. – СанПиН 3.2.1333-03 – М.: Минздрав России, 2003. – 68 с.

18. Евдокимов В.В. Проблемные территории и паразитарные болезни/ Н.А. Романенко, В.В. Евдокимов: монография. – Москва 2004 – 314 с.
19. Евдокимов В. В. Мероприятия по охране окружающей среды от возбудителей паразитарных болезней/ В.В. Евдокимов// Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. Вып. №15.– Липецк 2005. – С. 434–437.
20. Евдокимов В. В. Санитарно-паразитологическая характеристика среды обитания человека на проблемных территориях Белгородской области/ В.В.Евдокимов // Здоровье населения и среда обитания. – 2005 №10. – С. 33–37.
21. Евдокимов В.В. Сточные воды и их осадки: проблемы санитарно-паразитологического контроля/ Н.А. Романенко, Т.М. Гузеева, В.В. Евдокимов, А.Н. Борзосеков, Т.Г. Сыскова и др. // РЭТ-инфо.– 2005. – №4–С. 27–30.
22. Эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями. МУ 3.2.1756-03– М.: Минздрав России, 2005. – 84 с.
23. Евдокимов В.В. Сточные воды и осадки сточных вод: проблемы санитарно-паразитологического мониторинга/Н.А. Романенко, В.П. Сергиев, Т.М. Гузеева, В.В. Евдокимов и др. //Актуальные вопросы эпидемиологического надзора за паразитами: матер. всерос. совещ.– Ростов-на Дону 2006. – С. 1–13.
24. Евдокимов В. В. Методические подходы к оптимизации системы паразитологической безопасности среды обитания населения на проблемных территориях/ В.В.Евдокимов // Здоровье населения и среда обитания. – 2006 №2. – С. 19–21.
25. Евдокимов В.В. Влияние отдельных антропогенных факторов проблемных территорий на яйца аскарид/В.В. Евдокимов// Актуальные вопросы эпидемиологии и профилактики паразитозов: сб. научн. тр. НИЛ «Паразитология». – Курск 2006. – С.101–104.
26. Евдокимов В.В. Охрана окружающей среды от возбудителей паразитарных болезней/В.В. Евдокимов// Актуальные вопросы эпидемиологии и профилактики паразитозов: сб. научн. тр. НИЛ «Паразитология». – Курск 2006. – С.153–156.