

973 02

-- 1999 1999

На правах рукописи

ОР 17 ноябрь 99

Рыбина Светлана Николаевна

**Влияние природных и техногенных факторов на состояние  
здоровья населения Владимирской области**

Специальность 03.00.16 - экология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Москва - 1999

Работа выполнена на кафедре экологии Владимирского государственного университета и на экологическом факультете Российского университета дружбы народов (РУДН).

Научный руководитель доктор биологических наук,  
профессор Т.А. Трифонова.

Научный консультант доктор медицинских наук,  
профессор А.А. Башкиров.

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук,  
профессор А. Я. Чижев,  
кандидат биологических наук,  
доцент О.П. Мелехова.

Ведущая организация Владимирский государственный  
педагогический университет.

Защита состоится «22» октября 1999 года в 11 часов на заседании диссертационного совета К 053.22.29 в Российском университете дружбы народов по адресу : 113093, г.Москва, ул.Павловская, 28/5, экологический факультет РУДН.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Российского университета дружбы народов по адресу : 117923, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 1999г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор биологических наук *Орлова* В.С. Орлова

P11(2)09/2.P344-4B110

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность работы.** Одной из важнейших качественных характеристик общества является здоровье населения и продолжительность жизни. Разница между наивысшей возможной и фактическими величинами средней продолжительности жизни составляет величину «недожития», которую можно объяснить невысоким уровнем жизни, состоянием окружающей среды и положением в экономике.

По заключению отечественных специалистов в России, в силу сложившихся обстоятельств в течение ближайших 25 лет состояние здоровья населения наряду с социальными условиями будет преимущественно определяться качеством окружающей среды.

Изменение факторов, формирующих среду обитания человека, приводит к нарушениям состояния здоровья и снижению продолжительности жизни населения.

В связи с этим возникла необходимость во всесторонней комплексной медико-экологической оценке и районировании территории страны и отдельных регионов с целью выявления как наиболее неблагоприятных, так и комфортных зон для разработки научно-обоснованной политики социально-экономической защиты населения.

Решение этой проблемы весьма актуально и для промышленного развития Владимирского региона, где подобные комплексные исследования ранее не проводились, но в то же время уже более десяти лет наблюдается резкий рост смертности (в том числе и детской) и снижение продолжительности жизни.

**Цель настоящей работы** - исследовать влияние основных природно-антропогенных факторов окружающей среды, определяющих комфортность проживания и состояние здоровья населения.

**В связи с этим решались задачи:**

- на основе комплекса параметров изучить особенности демографической ситуации в различных районах области;
- выявить особенности природно-климатических условий региона по их комфортности для проживания и здоровья населения;
- изучить влияние гидрогеохимических особенностей природных компонентов среды на заболеваемость у населения;
- выявить взаимосвязи между техногенной трансформацией экосистем и медико-демографической структурой населения;
- разработать методику и провести медико-экологическое районирование территории на основе анализа комплекса показателей с применением ГИС-технологий.

### **Научная новизна:**

- проведено ранжирование территории по комплексу природно-климатических факторов с определением комфортности среды для проживания и здоровья населения;
- установлены взаимосвязи между гидрогеохимическими параметрами среды и рядом нозологий у населения;
- исследовано влияние качества питьевой воды на характер стоматологических заболеваний взрослого и детского населения;
- с применением ГИС-технологий по комплексу параметров проведено зонирование области по степени техногенной нагрузки и медико-экологическая оценка по территориям административных районов.

**Практическое значение.** Результаты исследований могут найти применение в практике управления природопользованием и здравоохранением: при планировании рекреационных зон; при разработке мероприятий по медико-социальной защите населения Владимирской области, при разработке концепции перспективного социально-экономического развития региона.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, приложения и списка литературы. Общий объем диссертации составляет 178 страниц, включая 19 схематических карт, 4 рисунка, 17 таблиц и приложения.

**Апробации и публикации.** По теме диссертации опубликовано 9 работ.

Материалы диссертации были доложены на :

- Восьмой школе «Экология и почвы». Пушкино, 1998г.
- Всероссийской конференции «Атмосфера и здоровье человека». Санкт-Петербург, 1998г.
- III Международной научно-технической конференции «Физика и радиоэлектроника в медицине и биотехнологии ФРЭМБ-98». Владимир, 1998г.
- Работа рассматривалась на кафедре экологии ВлГУ и экологическом факультете РУДН.

## **ГЛАВА 1. Литературный обзор**

Рассмотрены проблемы развития медико-экологических исследований, как в России, так и за рубежом.

Нарастающий интерес к изучению проблемы окружающей среды, исследованию территориально-экологических аспектов здоровья населения.

географическому распространению болезней человека, патологических и предпатологических его состояний обусловил два направления в научных исследованиях. С одной стороны, происходит интеграция дисциплин, изучающих систему «среда обитания - человек - здоровье», а с другой - столь же резкая дифференциация их. Интеграция наук обусловлена необходимостью получения целостного представления о самых сложных процессах и явлениях, а дифференциация связана с усложнением методов исследования, увеличением объема информации и т.д. При изучении территориально-экологических аспектов здоровья населения исследованию и характеристике подлежат как внешняя среда, так и специфика заболеваемости, особенности этиологии и патогенеза рассматриваемых нарушений здоровья. Естественно, что в рамки этой новой медико-экологической проблемы вовлекаются многие науки - медицинские, географические, общественные, статистика и др.

Медицинская экология получила свое развитие на основе медицинской географии. Уже около 2 тыс. лет назад в старинных китайских трактатах четко отмечалась связь некоторых эндемических заболеваний с географической средой.

Медицинская география в России достигла своего наивысшего расцвета в XIX в., когда в связи с рядом крупных войн особенно широко разрабатывались вопросы военно-медицинской географии. В работах передовых русских военных врачей этого времени Мудрова М.Я., Энегольма И.Г., Чаруковского А.А., Четыркина Р.С. даются описания влияния на организм военнослужащих природных условий различных географических зон и частей света. Целый ряд работ появился в результате путешествия русских врачей в страны Азии, Африки, Америки.

Большую роль в успешном развитии проблемы взаимообусловленности распространения ряда заболеваний с особенностями природной среды сыграло учение о биогеохимических провинциях, разработанное Виноградовым А.П. (1938 г.). Благодаря этому открытию стало известно, что окружающая человека внешняя среда, в частности, почва, питьевая вода, животные и растительные продукты, вследствие повышенного или пониженного содержания в них некоторых микроэлементов, представляют опасность для здоровья местного и пришлого населения.

К настоящему времени выявлено несколько десятков биогеохимических эндемий среди животных, являющихся следствием недостатка или избытка йода, фтора, бора, марганца, цинка, кобальта и др. (Ковальский В.В., 1982; Авцин А.П., 1991; Габович Р.Д., Овцунский Г.Д., 1978; Коломийцева М.Г., 1978; Жаворонков А.А., 1985; Ноздрюхина Л.Р., Нейко Е.М., Ванджурин П.П., 1995.)

Медико-географическое прогнозирование служит базой, на которой составляются планы развития здравоохранения, профилактики заболеваний, обусловленных влиянием факторов внешней среды на здоровье населения. (Русанов В.И., 1981; Фельдман Е.С., 1977).

Важное место занимают вопросы охраны окружающей среды, изучение вопросов адаптации человека к экстремальным условиям внешней среды и нозогеографии (Агаджанян Н.А., 1988; Алексеева Т.И., 1986; Деряпа Н.Р., Рябинин И.Ф., 1977; Казначеев В.П., Казначеев С.В., 1986).

Важным методом организации медико-географической информации можно назвать дифференциацию и классификацию территории по признакам их воздействия на человека, на его здоровье и жизнедеятельность.

Одним из важнейших показателей состояния здоровья населения является характеристика демографических особенностей исследуемой территории (Прохоров Б.Б., 1991).

В советской медико-экологической литературе проблемы медико-экологического районирования стали подниматься сравнительно недавно. Впервые необходимость специализированной дифференциации территории при медико-экологических исследованиях была обоснована Келлером А.А., 1979; Прохоровым Б.Б., 1978.

Изучение воздействия человека на окружающую среду имеет длительную историю, но именно в последние два-три десятилетия скорость развития техногенных изменений биосферы стала значительно обгонять адаптационные возможности человеческого организма. Окружающая среда в результате антропогенного воздействия все чаще принимает черты агрессивности. На одно из первых мест в медицине выходит экологическая патология, связанная с глубокими техногенными изменениями среды обитания человека, значительными сдвигами экологического гомеостаза (Райх Е.Л., 1980; Реймерс Н.Ф., 1992; Гаврилов Л.А., Гаврилова Н.С., 1991).

## **ГЛАВА 2. Объекты и методы медико-экологических исследований**

*Объектом исследования* явилась Владимирская область, которая расположена на востоке Русской равнины, входит в состав Центральной России и занимает часть Окско-Волжского междуречья. Площадь области составляет 29 тыс кв.км. В пределах области располагается восточная окраина Московской возвышенности. Значительную часть области занимает знаменитая Мещерская низменность. Территория области

вытянута с запада на восток и расположена в бассейнах реки Клязьмы и частично реки Оки.

Экологические особенности Владимирской области заключаются в разнообразии компонентов природного комплекса, различии ландшафтов, природных ресурсов и деятельности человека.

На окружающую природу оказывают влияние факторы равнинного, пологоволнистого рельефа области, наличие обширных заболоченных низменностей, таких как Мещерская, Нерль-Клязьменская и Лухское полесье, речные бассейны Клязьмы и Оки, а также наличие лесных массивов. Более половины территории области покрыто лесом.

Земля Владимирская считается одной из наиболее обжитой человеком и представляет историческую ценность.

*Среди традиционных методов*, используемых медицинской географией, достаточно давно утвердился сравнительный метод, важной составной частью которого является сопоставительное оценивание различных географических процессов и явлений применительно к здоровью населения. Медико-экологическая оценка может трактоваться как научно обоснованное определение роли и степени интенсивности воздействия того или иного фактора среды конкретной территории или их сочетания на уровень здоровья населения, на характер распространения различных заболеваний (Райх Е.Л., 1984). В советской медико-географической литературе имеются указания на необходимость рассмотрения в качестве основной единицы медико-географического изучения местности - административного района (Хлебович И.А., 1984, Келлер А.А., 1993). Эта идея представляется перспективной, так как в этом случае весьма облегчается сбор необходимых сведений, а готовая медико-географическая работа быстро находит своего потребителя, поскольку для проектировщиков, плановых, директивных и хозяйственных организаций (в т.ч. и медицинских) административный район - основная ячейка планирования и управления. Такой подход был использован и в настоящей работе.

Многие экологические проблемы невозможно решить, не владея полным объемом информации по конкретному вопросу, причем многие из них связаны именно с пространственными размещениями объектов. Как раз в этом и могут прийти на помощь географические информационные системы (ГИС). Подобные средства обеспечивают принципиально новые возможности экспертизы хозяйственных проектов, систематизации и быстрой выдачи кадастровой информации для мониторинга и управления природными ресурсами. Поэтому вопрос о создании как региональной, так и глобальной ГИС на данный момент является очень актуальным.

При организации медико-экологического мониторинга в регионах, основными целями которого является создание системы слежения и контроля за состоянием здоровья населения во взаимосвязи с вредными факторами окружающей среды, ГИС обеспечивает возможность для ввода, хранения, обновления и редактирования как графической, так и связанной с графическими объектами атрибутивной информации.

В настоящей работе использовались программные продукты *Atlas-GIS*, *Map-INFO* и соответствующая программная поддержка для математической обработки статистических и фактических данных.

### ГЛАВА 3. Медико-демографическая структура населения Владимирской области

Каждое поколение несет на себе отпечаток природно-климатических, этнокультурных, исторических, экономических, политических и прочих условий жизни. Важнейшей особенностью жизни населения является его постоянное самовоспроизводство путем непрерывающейся смены поколений.

Воспроизводство населения, понимается не только как комплексный показатель (воспроизводство человеческих особей), но и как воспроизводство всевозможных свойств (качеств населения), которыми обладают совокупности этих индивидуумов (здоровье, образовательный и культурный потенциал, этнические и религиозные связи), а также жизненно необходимых ресурсов в данных конкретных природных и социальных условиях.

Нами были проанализированы численность, плотность и естественный прирост населения по административным районам Владимирской области за последние сорок лет.

В работе на основе официальных статистических данных проведен анализ причин заболеваемости и смертности населения Владимирской области в целом, так и по административным районам за период 1981-1998гг., результаты которого сводятся к следующему.

В 1997 году общая численность населения Владимирской области составила 1625,6 тыс. человек. Из них 20% – сельское население районов области. Это густонаселенная область России со средней плотностью 56 чел./кв. км, что почти в семь раз превосходит среднюю плотность населения Российской Федерации. Размах районных коэффициентов



плотности очень велики: от 16,9 чел./кв км в Селивановском районе до 295,9 чел./кв км в Суздальском районе (за счет г. Владимира).

Анализ приведенных данных показывает, что можно выделить две крайние группы территорий - сравнительно малонаселенные и многонаселенные. К числу малонаселенных территорий (30 - 50 тыс. человек постоянного населения) относятся Селивановский, Киржачский, Юрьев-Польский, Камешковский и Гороховецкий районы); к многонаселенным территориям (150 - 450 тыс. человек постоянного населения) относятся Муромский, Ковровский, Суздальский районы.

Темпы развития населенного пункта характеризуются динамикой численности жителей и изменением функций поселений.

В среднем процент городского населения в районах области на 1998 г. составил 71,3% с разбросом от 40,1% в Меленковском районе до 91,2% в Суздальском районе.

Количество городского населения в определенной степени характеризует различные административные территории области по уровню урбанизации. К наименее урбанизированным территориям, в которых доля городского населения менее 50% следует отнести в первую очередь малонаселенные территории, преимущественно сельскохозяйственные. Районы с преобладанием сельского населения на 1998 год немногочисленны - это Меленковский, Селивановский и Юрьев-Польский районы, где в свою очередь также сильно уменьшилась доля сельского населения. Все эти территории следует рассматривать как слабоурбанизированные.

Современные изменения уровня жизни носят не только количественный, но и качественный характер. В результате создаются предпосылки для изменений в структуре различных видов жизнедеятельности, происходят изменения качества жизни, изменения в демографическом поведении (ориентация на меньшее число детей в семье).

Снижение рождаемости обусловлено воздействием двух основных причин: неблагоприятным изменением возрастного состава населения и экономическим кризисом.

Уровень заболеваемости населения с каждым годом растет в среднем на 2,2%. На первом месте болезни органов дыхания (прирост заболеваемости составляет 0,2 - 5,6% в г.) на втором - болезни системы кровообращения, на третьем - болезни нервной системы и органов чувств. Во Владимирской области отмечаются высокие показатели как детской, так и взрослой заболеваемости. В структуре заболеваемости взрослого населения особое место занимают массовые и социально значимые заболевания. Взрослые в основном страдают болезнями органов дыхания, затем органов кровообращения, нервной системы, органов пищеварения. В последние

годы отмечается резкое ухудшение эпидемиологической ситуации по туберкулезу.

Заболеваемости детей так же, как и взрослых подразделяются по преобладающему виду заболеваний. Более половины всех болезней - это заболевания органов дыхания (ОРЗ, бронхиальная астма), каждый ребенок болеет за год 2 - 3 раза. Среди других заболеваний преобладают болезни нервной системы, органов пищеварения, инфекционные и паразитарные.

За последние годы по всем видам заболеваний у детей возросло количество хронических болезней, а также болезней со смертельным исходом.

Средняя ожидаемая продолжительность жизни во Владимирской области составила 66,3 года, у женщин 73,37 лет, что на 13,6 лет больше, чем у мужчин (59,7 лет).

С 1959 - 1998 гг. в шести административных районах (Юрьев-Польском, Гороховецком, Вязниковском, Гусь-Хрустальном, Селивановском, Меленковском) наблюдается постоянное уменьшение численности населения, от 25% до 86,5%. В остальных районах отмечается рост численности лишь до 90-х годов, причем максимальные показатели фиксируются в 1989 году (характерно для Киржачского, Петушинского, Собинского, Судогодского, Муромского, Камешковского районов).

С 1990 года во Владимирской области коэффициент естественного прироста населения становится отрицательным в результате роста смертности и снижения рождаемости. В 1997 году естественный прирост составил [-8,6] (на 1000 чел.), тогда как в среднем по России [-5,7]. В Камешковском, Гороховецком и Муромском административных районах коэффициент естественного прироста населения менее [-14]. Начиная с 1988 года почти две трети общего прироста смертности были обусловлены ее увеличением среди работающего населения.

В структуре смертности среди лиц трудоспособного возраста несчастные случаи, отравления и травмы занимают лидирующее место, 50% мужчин умирает в трудоспособном возрасте, при этом мужчины умирают почти в пять раз чаще, чем женщины.

Районы области существенно различаются по показателю детской смертности - от 3,4 (на 1000 чел.) в Суздальском районе до 31,7 в Петушинском районе (1997г.).

Нами проведена работа по ранжированию районов области по комплексу демографических показателей - плотности населения, рождаемости, заболеваемости, общей и детской смертности. Для расчетов использован эмпирический индекс демографической напряженности, учитывающий также степень урбанизованности территории. Максималь-

ные значения данного показателя до 95 наблюдаются в Меленковском, Ковровском и Петушинском районах, минимальные до 2,5 в Муромском, Юрьев-Польском, Кольчугинском.

#### ГЛАВА 4. Исследование воздействия природных факторов на состояние здоровья населения Владимирской области

Географическая среда и в настоящее время сохраняет существенное значение в формировании здоровья населения.

Многие болезни человека имеют неинфекционную природу, как например эндемичные заболевания, связанные с особенностями химического состава почвы, воды, воздуха данной местности.

Для оценки влияния природных условий на здоровье населения Владимирской области нами комплексно исследовались климатические условия, особенности рельефа и почвенного покрова, а также геохимический фон.

*Природно-климатическое районирование области по степени комфортности для проживания.* В процессе определения комфортности основная проблема заключалась в том, что статистические данные по заболеваемости населения фиксируются исключительно по административным районам. Поэтому нами был предложен балльный метод определения комфортности территории районов по климатическим показателям на основе ландшафтно-климатической характеристики местности.

Разработана матричная методика определения степени комфортности территории, включающая следующие показатели: относительная влажность воздуха, количество дней со снежным покровом, сумма положительных среднесуточных температур воздуха, среднегодовое количество ясных и пасмурных дней в году (по нижней облачности), среднегодовая температура воздуха, среднегодовая скорость ветра, атмосферное давление, количество дней со штилем, количество осадков.

Для каждого административного района была составлена матрица, позволяющая кодировать качественную информацию по 16 показателям компонентов природной среды.

Так, количество осадков распределяется по территории области неравномерно: наименьшее их количество выпадает в пониженных районах, а наибольшее - в северо-западных и других повышенных районах Владимирской области;

- с запада на восток области наблюдается уменьшение числа дней с относительной влажностью воздуха более 80% и увеличение числа дней с относительной влажностью менее 30%;

- определены территории с наибольшим количеством пасмурных дней, что составило 42% от всей территории области;

- выделены районы, где наблюдается пониженное и максимальное атмосферное давление;

- минимальная скорость ветра (2,1 - 2,3 м/с) и штиль наблюдается в районах, где более 60% площади покрыто лесами, максимальная наблюдается в районах, где менее 30% площади покрыто лесами.

Нами предложен балльный метод определения комфортности территории по климатическим показателям на основе ландшафтно-климатической характеристики местности.

Такое детальное природно-климатическое исследование и информационно-логический анализ позволил провести интерпретацию климатических условий по административным районам области.

В результате была введена балльная шкала оценки природно-климатических факторов и выделены 4 зоны комфортности, различающиеся по комплексу погодных условий и их влиянию на самочувствие человека.

Далее для исследования взаимосвязи между климатическими факторами и состоянием здоровья населения использовались данные государственной медицинской статистики за последние 20 лет, литературные и фондовые материалы.

Установлено, что Муромскому административному району, находящемуся в комфортной климатической зоне, соответствует минимальный показатель общей заболеваемости среди всех административных районов.

Прямая корреляционная зависимость между количеством осадков и показателем заболеваемости населения бронхитом выявлена в Судогодском и Гусь-Хрустальном районах, где максимальная на территории области переувлажненность почв (50 - 75% от общей площади административного района), при этом на одного жителя приходится до 0,02 - 0,025 кв.км леса, что является максимальным показателем по Владимирской области.

Наименее комфортным в климатическом отношении по бронхитам и бронхиальной астме являются Александровский и Юрьев-Польский районы, где фиксируются наиболее резкие перепады давления влажности и температуры.

За последнее десятилетие показатели сердечно-сосудистой заболеваемости максимальны в районах с большей долей городского населения, в то

время как гипертоническая болезнь доминирует у жителей сельской местности.

*Влияние гидрохимических особенностей питьевой воды на состояние здоровья населения.* Изучение гидрохимического состава подземных вод Владимирской области вызвано тем обстоятельством, что водоснабжение населения области осуществляется главным образом из подземных водоносных горизонтов, исключение составляют города Владимир и Вязники, население которых потребляет речную воду.

*Для установления влияния содержания кальция в питьевой воде на возникновение мочекаменных и сердечно-сосудистых заболеваний у населения* нами была изучена и проанализирована следующая информация:

- особенности распределения подземных вод по районам области;
- данные областного Центра санитарно-эпидемиологического надзора по содержанию кальция в питьевой воде городов и районов области;
- статистические данные по заболеваемости населения Владимирской области сердечно-сосудистыми и мочекаменными заболеваниями за период 1981-1997гг.

Проведена математическая обработка данных и получены значения коэффициентов корреляции для определения характера связи между уровнями заболеваемости населения Владимирской области сердечно-сосудистыми и мочекаменными болезнями и содержанием кальция в питьевой воде (рис.1).

Анализ полученных данных и изученных документов позволяет сделать следующие заключения:

- воды Владимирской области по составу гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые;
- воды пермских, каменноугольных и девонских горизонтов, располагающиеся в центральной и восточной частях области, имеют повышенную минерализацию- до 16 г/л, а воды горизонтов мелового периода, расположенные преимущественно в пределах Клинско-Дмитровской гряды, имеют невысокую минерализацию (до 1,5 мг/л);
- содержание кальция в питьевой воде варьируется по районам; высокое содержание отмечено в Собинском, Камешковском, Ковровском и Селвановском районах;

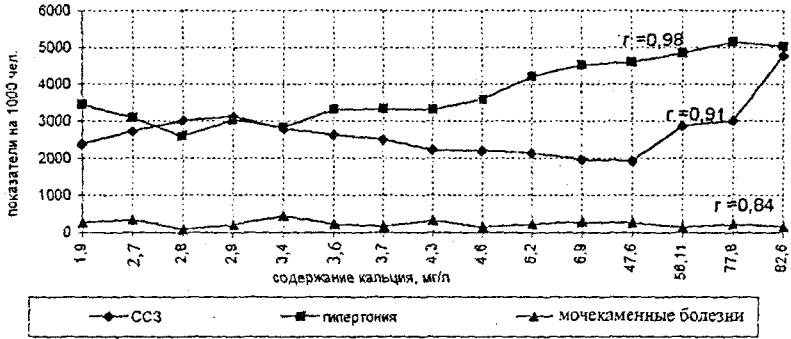


Рис. 1. Зависимость между содержанием кальция в питьевой воде и сердечно-сосудистой, мочекаменной, гипертонической болезнями взрослого населения Владимирской области

- выявлена обратная корреляционная связь между заболеваемостью населения сердечно-сосудистыми болезнями (в т.ч. ишемической болезнью сердца, острым инфарктом миокарда, стенокардией, гипертонией) и низким содержанием кальция в питьевой воде.

На основании наших исследований можно полагать, что низкое содержание кальция (до 10 мг/л) является одним из этиологических факторов сердечно-сосудистых заболеваний населения, а содержание в питьевой воде кальция, превышающее 47 мг/л, способствует развитию гипертонии у населения.

Представляется, что изучение такой сложной проблемы как география мочекаменной болезни только по статистическим данным специалистов-урологов малоэффективно. Необходимо организовывать комплексные экспедиции для тщательного сбора и исследования факторов, вызывающих данную болезнь.

*Влияние содержания фтора в питьевой воде на возникновение кариеса и флюороза у населения.* На основании сведений облмедстатистики нами была проведена работа по анализу данных стоматологической заболеваемостью населения (количество запломбированных зубов на 1000 всего населения, в т.ч. у детей до 14 лет) за период 1986 - 1997гг. в связи с содержанием фтора в питьевой воде.

Установлено, что при минимальных концентрациях фтора (0,3 - 0,7 мг/л) в питьевой воде наблюдается обратная корреляционная

зависимость со стоматологическими показателями (например в Вязниковском, Гороховецком, Суздальском и др. районах).

Для изучения проблемы зависимости между концентрацией фтора в питьевой воде и возникновением кариеса или флюороза зубов нами были проведены более детальные исследования. В населенных пунктах с минимальным (г.Владимир) и максимальным (г.Радужный) содержанием фтора в питьевой воде проанализированы в целом 3742 амбулаторные карты школьников, выявлено, что с увеличением концентрации фтора в питьевой воде уменьшается процент школьников с кариесом зубов (табл.1 ).

В свою очередь, установлено, что с увеличением концентрации фтора до 1,7 - 2,0 мг/л наблюдается картина эндемичного флюороза даже у детей 2 - 4 лет в г. Радужный (проанализированы данные амбулаторных карт всех детских садов города - 608 человек). Флюороз зубов поражает эмаль в период ее формирования, следовательно, все повреждения происходят до прорезывания зубов.

Таким образом, на основании проведенных расчетов выявлена обратная корреляционная связь между уровнем поражаемости зубов кариесом и содержанием в питьевой воде фтора, а также прямая зависимость уровня поражаемости детского населения флюорозом зубов и содержанием фтора в питьевой воде.

Таблица 1

*Соотношение между содержанием фтора в питьевой воде и показателями стоматологической статистики*

ГОРОД, район	фтор, мг/л	кариес, %	ШКОЛА, №	флюороз, %
г.ВЛАДИМИР				
Восточный р-н	0,25	67,4	40	-
Центральный р-н	0,4	55,8	27	-
Юго-западный р-н	0,7	27,6	37	-
г. РАДУЖНЫЙ	1,98	24,6	1, 2, 3	32,5

Во Владимирской области пораженность кариесом всего населения составляет 98%, причем за последние 5 лет в 8 раз возросла заболеваемость кариесом у детей в возрасте до 3 лет. По результатам совместных исследований врачей-стоматологов и служб СЭС выявлены две основные причины складывающейся ситуации. Во-первых, постоянно увеличивается употребление детьми грудного возраста искусственных молочных смесей, содержание сахара в которых обычно превышает норму до 12 раз. Другой причиной является низкое содержание фтора в питьевой

воде (менее 1,0 мг/л). Наиболее неблагоприятная ситуация отмечается в городах и районах области, где содержание фтора в воде менее 0,5 мг/л. К их числу относится и областной центр - город Владимир.

Становится все более очевидной необходимость обязательной стоматологической профилактики населения, особенно детского. В условиях централизованного водоснабжения введение фторирования питьевой воды в г. Владимире не представляется возможным по экономическим и гигиеническим соображениям.

Многочисленные результаты обследований населения показали, что наиболее результативным является употребление фтор-молока детьми в возрасте до 3 лет. Так, при употреблении продукта каждым ребенком по 200 мл в сутки в течение 10 - 12 месяцев, заболеваемость зубов кариесом может снизиться в 1,5 - 2 раза.

Нами был рассчитан потенциальный экономический эффект при фторировании молока для детского питания и показано, что затраты на санацию зубов у детей можно снизить на 40%, а сэкономленные средства направить на разработку и выполнение других программ по профилактике выявленных эндемичных заболеваний.

*Геохимическое районирование территории по вероятной опасности возникновения эндемичного увеличения щитовидной железы.* Экологические проблемы, связанные с состоянием почвенного покрова и геохимическими особенностями почв носят глобальный характер. В последние годы наибольшее внимание стали привлекать микроэлементные аномалии почв индустриального происхождения, однако недостаточно изучена проблема распространения микроэлементозов природного характера. Наличие природных зон дефицита или избытка микроэлемента является не только возможной причиной возникновения эндемических болезней, но создает характерный фон для течения других заболеваний, имеющих не биогеохимическую этиологию. Сложна и зачастую замаскирована связь между геохимическими условиями ареала и соответственно здоровьем населения, поскольку в этом случае наслаивается влияние социальных условий.

Нами было проведено целенаправленное изучение некоторых биогеохимических особенностей почвенного покрова Владимирской области. Актуальность работы обусловлена также тем, что в сложившихся социально-экономических условиях почти 80% населения выращивают основные сельхозпродукты на приусадебных участках.



Почвенный покров территории Владимирской области составляют в основном серые лесные, дерново-подзолистые среднесуглинистые и легкосуглинистые, подзолистые супесчаные и песчаные почвы.

Были проанализированы свойства различных типов почв (содержание гумуса, pH, микроэлементный и механический состав) в условиях различных агроклиматических районов и сельскохозяйственного использования. Учитывались такие факторы, как количество осадков, рельеф и переувлажненность почв, так как смыв почв и эрозионные процессы приводят к большим потерям микроэлементов, в частности йода в верхнем почвенном слое.

Так, более 60% почв характеризуются увеличением показателя кислотности. Наблюдается уменьшение запаса основных питательных веществ, наметился отрицательный баланс кальция и микроэлементного состава. Величина почвенно-экологического индекса имеет тенденцию к снижению и всего за 4 года упала в среднем по области с 57 до 54,5. Кризис в сельском хозяйстве привел к резкому снижению объемов внесения минеральных (в 10 раз) и органических (в 5 раз) удобрений; значительно снизились работы по известкованию. Такая негативная тенденция приводит к деградации почв: эрозии, потере гумуса, засорению, уменьшению биопродуктивности, изменению микроэлементного состава. На основании проведенных исследований установлено:

- наиболее плодородными и богатыми минеральными веществами в области являются серые лесные почвы, составляющие 19,3% и встречающиеся, в основном, в Юрьев-Польском, Суздальском, Собинском районах- Ополье и аллювиальные, приуроченные к долинам рек Оки и Клязьмы;

- низким естественным плодородием отличаются дерново- сильноподзолистые и подзолистые почвы (36,5%), которые преобладают в Киржачском, Меленковском, Гороховецком, Вязниковском, Камешковском районах.

- 83% почв области относится к категории низкообеспеченной цинком (за исключением Ополья);

- в 8 районах области отмечается недостаточное содержание в почвах как цинка, так и кобальта. йода (Меленковский, Селивановский, Гусь-Хрустальный, Камешковский и др. районы).

С учетом выявленных показателей определена степень пораженности населения эндемическим увеличением щитовидной железы. На основе проведенного нами сопряженного анализа результатов почвенно-климатического картографирования и медицинской статистики Владимирскую область можно отнести к биогеохимическим регионам эндемичным по зобу.

**Комплексное природно-климатическое районирование территории Владимирской области.** Самым оптимальным методом картографирования, по-нашему мнению, оказалось использование диаграммных фигур, каждая из которых рассматривалась как матрица «наличие-отсутствие». Для построения матрицы в пределах всего картируемого района были использованы характеристики компонентов природной среды, которые в той или иной степени негативно влияют на здоровье людей. Принимались во внимание условия: климата, рельефа, состава почв, питьевой воды.

*Матрица структуры компонентов природной среды, влияющих на здоровье населения.*

	1	2	3	4
Р			●	●
П			●	
В	●			●
К		●	●	●

**Р - рельеф:**

- 1 - высокая расчленённость ;
- 2 - территория с повышенными участками ;
- 3 - территория с пониженными участками ;
- 4 - минимум рекреационных зон или их отсутствие.

**П - почвенный покров:**

- 1 - дефицит биогенных элементов ;
- 2 - почвы с низким естественным уровнем плодородия;
- 3 - высокая заболоченность ;
- 4 - слабозакрепленные почвы.

**В - природные воды питьевого назначения:**

- 1 - низкая минерализация ( до 1,5 мг/л );
- 2 - неблагоприятное содержание фтора ;
- 3 - низкое содержание йода ( до 2,0 мкг/л );
- 4 - низкое содержание кальция.

**К - климатические условия:**

- ● ● ● - гипоконфортная зона ( 4 - 6 баллов )
- ● ● - прикомфортная зона 1 ( 6 - 8 баллов )
- ● - прикомфортная зона 2 ( 8 - 10 баллов )
- - комфортная зона ( 10 - 12 баллов )

На рис. 2 представлена карта природно-климатического районирования области.

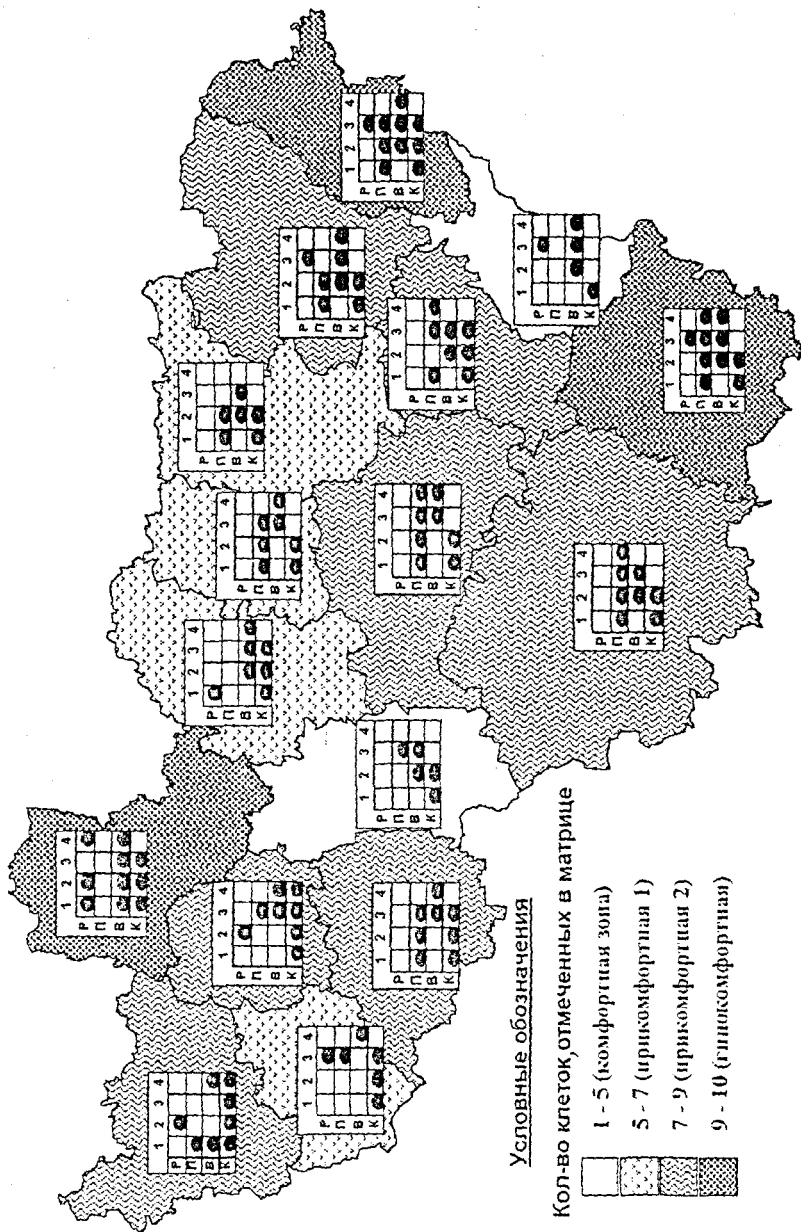


Рис. 2. Природно-климатическое районирование территории Владимирской области

## ГЛАВА 5. Влияние техногенных факторов на возникновение заболеваний у населения Владимирской области

Влияние интенсивного загрязнения территории населенных пунктов на здоровье их жителей сегодня является общепризнанным фактом. Современной гигиенической наукой накоплен обширный материал о причинно-следственных зависимостях между воздействием на организм отдельных факторов окружающей среды и показателями здоровья популяции. Тем не менее, проведение медико-экологических исследований, целью которых является оценка одномоментного воздействия на население множества факторов, причин и условий представляет собой сложную задачу. Ее решение требует проведения комплексных исследований, включающих сбор данных об инфраструктуре территории, источниках загрязнения окружающей среды, показателях здоровья жителей и т.п.

*Структура и устойчивость экосистем.* Экологические последствия формирования промышленных узлов в районах с неустойчивыми экосистемами проявляются более остро, нежели деятельность даже превосходящих их по мощности промцентров в регионах с устойчивыми природными системами.

Для интегральной характеристики уязвимости природных экосистем в пределах изучаемых административных районов нами использованы теоретически обоснованные показатели состояния, структуры и функционирования экосистем - запас живой фитомассы, продуктивность биоценозов и т.п.

*Производственный потенциал Владимирской области.* В связи с кризисной экономической ситуацией в регионе (большинство промышленных предприятий работают не на полную мощность) для расчета индекса промышленной нагрузки (ИПН) нами использовались данные производственного фонда за 1992 год.

Отрицательные факторы антропогенного воздействия губительны не только для экосистем, они снижают резервы здоровья на индивидуальном и популяционном уровнях, вызывают увеличение специфической патологии и появления новых форм болезней. Одной из наиболее распространенной на сегодняшний день «экологически обусловленной» болезнью считаются новообразования.

Нами была рассчитана корреляционная зависимость между ИПН и появлением новообразований у взрослого населения области (с диагнозом впервые установленным на 1000 чел.), которая составила  $r = 0.8$ .

*Загрязнение воздушного бассейна.* Наши оценочные работы показывают, что техногенное потребление кислорода предприятиями области составляет около 12 млн т/год, что в 1,5 раза меньше продукции кислорода, вырабатываемой всей растительностью области.

Сравнение районов по загрязненности воздушного бассейна производилось с помощью индекса загрязнения воздуха (ИЗВ). Наибольшие уровни загрязнения характерны для районов, где сосредоточены большие энергетические мощности (Ковровский, Кольчугинский, Суздальский, Муромский и др.).

Выявлено, что не существует достоверной зависимости между показателями загрязнения воздуха и заболеваемостью взрослого населения бронхиальной астмой, хроническим бронхитом и эмфиземой легких, это позволяет предполагать, что в возникновении этих болезней загрязнение атмосферного воздуха играет не первостепенную роль.

*Техногенная нагрузка на водные ресурсы.* Сравнение районов произведено по индексу техногенной нагрузки на водные ресурсы (ИНВод). Наиболее напряженная водоресурсная обстановка наблюдается в Суздальском районе (бассейн р. Клязьмы и Нерли) за счет колоссальных потребностей г. Владимира.

*Санитарно-гигиеническое состояние почв.* Проблема утилизации отходов и их захоронения, в т.ч. промышленных, в области практически не решается. Принятые ранее (1991 - 93гг.) программы, решения, постановления всех уровней не реализуются.

Наблюдается тенденция увеличения количества свалок, главным образом несанкционированных, интенсивно загрязняющих почвы. Наибольший вклад в загрязнение окружающей природной среды промышленными отходами 1 - 4 классов опасности вносят предприятия Суздальского, Ковровского районов.

*Влияние техногенного загрязнения на состояние здоровья населения промышленного центра.* При районировании территории Владимирской области выявлено, что наибольшую техногенную нагрузку испытывает Суздальский район. Суздальский район расположился на плодородных серых лесных почвах, поэтому в большинстве своем сельскохозяйственный. Промышленный центр Владимирской области -

г. Владимир – расположен в Суздальском районе и является основной причиной лидирования данного района по всем техногенным показателям.

С целью выявления причинных факторов (техногенного и антропогенного характера), действующих на территории города Владимира, изучено территориальное распределение всех случаев смерти за 1990 - 1997 гг. Были проанализированы карты суммарного показателя нагрузки (СПН) в снеговых выпадениях, суммарного показателя загрязнения почв (СПЗ) пылевой нагрузки (ПН) воздуха, а также карта акустического загрязнения территории города Владимира.

В результате сопряженного анализа выявлены пять очагов максимального загрязнения среды на территории города. В то же время был выбран «условно - чистый» в экологическом плане район. Таким образом, на территории города было выделено шесть районов, различающихся по степени загрязнения, для каждого из которых рассчитаны фактический и стандартизированный показатель общей смертности взрослого населения.

Установлено, что существует территориальная локализация смертности населения от следующих нозологий: сердечно-сосудистые, онкологическая, органов дыхания и др. С другой стороны, несмотря на то, что смертность от травматизма в общей структуре смертности г. Владимира занимает третье место, показано, что она распределена равномерно по территории города. Этот факт косвенно доказывает существование прямой корреляционной связи между определенными нозологиями и состоянием окружающей среды.

### **Комплексная оценка экологической напряженности и медико-экологическое районирование Владимирской области.**

На основе сопряженного анализа данных, обработанных в форматах *Atlas GIS* и *Map INFO* по восьми показателям (демографической напряженности, плотности населения, урбанизированности территории, промышленной нагрузки, техногенной нагрузки на водные ресурсы, загрязнения воздуха, образования и размещения отходов 1 - 4 классов опасности, устойчивости экосистем), произведено ранжирование территории по степени экологической напряженности. При этом коэффициент корреляции между общей заболеваемостью всего населения (с диагнозом впервые установленным на 10000 чел.) и суммарной балльной оценкой степени напряженности составил 0,6.

Все рассмотренные нами нозологии, прямым или косвенным образом связанные с природно-климатическими факторами, были районированы и ранжированы по пяти рангам (рис.3):



Рис. 3. Медико-экологическая карта-схема Владимирской области

1 - минимальная общая заболеваемость населения, доминируют: мочекаменная, сердечно-сосудистая заболеваемость, кариес зубов;

2 - умеренная общая заболеваемость населения, доминируют: кариес зубов, бронхиальная астма;

3 - повышенная общая заболеваемость населения, доминируют: туберкулез с зобом и без него, бронхиальная астма, бронхит и эмфизема легких;

4 - эндемичны: сердечно-сосудистая заболеваемость, бронхиальная астма, бронхит и эмфизема легких, мочекаменная болезнь;

5 - преимущественно техногенно-обусловленные заболевания населения.

В итоге при медико-экологической оценке территории выявлен ряд районов где:

- природно-климатические факторы оказывают благотворное влияние на здоровье;

- природно-климатические факторы неблагоприятны для проживания и здоровья;

- техногенные факторы оказывают неблагоприятное влияние на здоровье населения;

- техногенные и природно-климатические показатели оптимальны для проживания и здоровья населения.

## ВЫВОДЫ

1. Медико-демографическая структура Владимирской области за последние 30 лет характеризуется устойчивым уменьшением численности населения, особенно в сельской местности. С 1990 года коэффициент естественного прироста населения отрицателен в результате роста смертности (в том числе детской) и снижения рождаемости. В структуре смертности среди лиц трудоспособного возраста лидирующее место занимают несчастные случаи, отравления и травмы. Мужская смертность в 5 раз превышает женскую. Районы области существенно различаются по показателю индекса демографической напряженности.

2. Ранжирование территории по комплексу природно-климатических факторов позволило определить комфортность окружающей среды для проживания и здоровья населения. Прямая корреляционная связь выявлена между степенью увлажненности территории и заболеваемостью бронхитом. Резкие перепады атмосферного давления, влажности и температуры в ряде районов области способствуют развитию бронхиальной астмы.



3. Установлены взаимосвязи между гидрогеохимическими параметрами среды и определенными нозологиями у населения. Низкое содержание кальция в питьевой воде (менее 10 мг/л) является одним из этиологических факторов сердечно-сосудистых заболеваний. В то же время содержание кальция, превышающее 47 мг/л способствует развитию гипертонии.

4. При невысокой концентрации фтора в питьевой воде (0,2 - 0,5 мг/л) достоверно увеличивается стоматологическая заболеваемость населения. Повышение концентрации фтора до 1,5 - 2,5 мг/л вызывает появление эндемичного флюороза даже у детей в возрасте 2 - 4 лет.

Проведенный расчет экономической эффективности от внедрения локальных установок по фторированию молока показал возможность в сжатые сроки резко сократить заболеваемость детей кариесом и снизить затраты на санацию зубов у детей на 40%.

5. Установлено, что восемь из шестнадцати районов характеризуются минимальной и умеренной общей заболеваемостью населения, в пяти районах наблюдается повышенная заболеваемость с доминированием триотоксикоза с зубом и без него, бронхиальной астмой, бронхитом и эмфиземой легких; два района отнесены к эндемичным по сердечно-сосудистым заболеваниям, бронхитам и мочекаменной болезни.

6. На основе сопряженного анализа комплекса параметров и показателей в системе ГИС-технологий проведено зонирование территории и выделены четыре типа районов по природно-климатическим, техногенным и медицинским показателям. Выявлены оптимальные для проживания районы; неблагоприятные (шесть административных районов) в результате большой техногенной нагрузки. По природно-климатическому фактору выделяются две группы территорий: комфортная зона (Муромский район); не комфортные для проживания районы (Меленковский, Селивановский, Гусь-Хрустальный и др.).

#### По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Рыбина С.Н., Смотрова С.П., Трифонова Т.А. Токсико-гигиенический мониторинг грунтовых вод города Владимира // Социально-гигиенические аспекты охраны здоровья населения: Материалы межрегиональной науч.-практ. конф. - Рязань, 1997. - С. 147.

2. Рыбина С.Н., Иссакевич Д.В. Медико-демографический мониторинг урбанизированных экосистем. Нечеткая логика, интеллектуальные

системы и технологии-НЛИСТ-97: Материалы междунар. науч.-техн. конф. - Владимир, 1998. - С. 168.

3. Рыбина С. Н., Рахманина О.В., Трифонова Т. А. Гигиеническая оценка влияния химического состава воды на состояние здоровья населения //Физика и радиоэлектроника в медицине и биотехнологии- ФРЭМБ-98: Материалы III Междунар. науч.-техн. конф. - Владимир, 1998. - С. 309.

4. Рыбина С.Н. Изучение влияния техногенного загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения города Владимира //Атмосфера и здоровье человека: Тез. докл. Всероссийской конф. - С-Пб.: Гидрометеониздат, 1998. - С. 67.

5. Рыбина С.Н. Исследование комфортности территории Владимирской области на основании климатических показателей //Атмосфера и здоровье человека: Тез. докл. Всероссийской конф. - С-Пб.: Гидрометеониздат, 1998. - С. 122.

6. Рыбина С.Н. Медико-географическая оценка почв Владимирской области //Почва. Экология. Общество: Тез. докл. Докучаевских молодежных чтений '99. - С-Пб., 1999. - С. 222.

7. Рыбина С.Н., Репкин Р.В. Агроэкологический мониторинг почв //Почва. Экология. Общество: Тез. докл. Докучаевских молодежных чтений '99. - С-Пб., 1999. - С. 173.

8. Трифонова Т.А., Рыбина С.Н. Географическая среда и состояние здоровья населения //Проблемы региональной геоэкологии: Тез. докл. науч. Семинара. - Тверь, 1999. - С. 39.

9. Рыбина С.Н., Трифонова Т.А. Влияние техногенного загрязнения на состояние здоровья населения промышленного центра //География и природные ресурсы. 1999. (16 стр.)-(в печати)



Рыбина Светлана Николаевна (Россия)  
Влияние природных и техногенных факторов на состояние здоровья населения  
Владимирской области.

Проведено исследование основных природно-антропогенных факторов окружающей среды, определяющих комфортность для проживания и состояния здоровья населения Владимирской области.

Изучена медико-демографическая структура населения за последние 30 лет. Проведено ранжирование по показателю демографической напряженности.

Установлены взаимосвязи между геохимическими параметрами среды и определенными нозологиями у населения.

На основе сопряженного анализа комплекса параметров и показателей в системе ГИС технологий проведено зонирование территории и выделены четыре типа районов по природно-климатическим, техногенным и медицинским показателям.

Ribina Svetlana Nikolaevna (Russia)  
Influence of natural and industrial factors on of the population health in the Vladimir region.

The study of the main natural-antropogeneous factors of environment determining comfort for residing and health of the population in the Vladimir region has been conducted.

The medicine-demographic structure of the population during last 30 years has been studied. The ranging according the index of demographic strength has been conducted.

The correlations between geochemical parameters of environment and definite nosologies for population have been established.

On the basis of the conjunctive analysis of the complex of parameters and indexes in GIS systems techniques the zoning of territory has been conducted and four types of regions have been selected according to natural-climatic, industrial and medical indexes.

Изд. лиц. № 020275 от 13.11.96. Подписано в печать 15.09.99.  
Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,48. Тираж 100 экз.  
Заказ 354-99.

Владимирский государственный университет.  
Подразделение оперативной полиграфии  
Владимирского государственного университета.  
Адрес университета и подразделения оперативной полиграфии:  
600026, Владимир, ул. Горького, 87.