

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Прасолова Ольга Викторовна

**ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ НА
ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И СОСТОЯНИЕ
АДАПТАЦИОННЫХ СИСТЕМ ШКОЛЬНИКОВ**

19.00.02 – психофизиология

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор **Л.И. Губарева**

Ставрополь - 2005

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АМо – амплитуда моды

АП – адаптационный потенциал

ВЗМР – время зрительно-моторной реакции

ГГАКС – гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальная система

ГГГС – гипоталамо-гипофизарно-гонадная система

ДД – диастолическое давление

ЖЕЛ – жизненная емкость легких

ИМ – индивидуальная минута

ИН – индекс напряжения

К - кортизол

Мо – мода

МПК - максимальное потребление кислорода

ПД – пульсовое давление

ПДК – предельно-допустимая концентрация

РДО – реакция на движущийся объект

СД – систолическое давление

СОШ – средняя общеобразовательная школа

Т - тестостерон

ЦНС – центральная нервная система

ЧСС – частота сердечных сокращений

Э – эстрадиол

ΔX – вариационный размах

СКО – среднее квадратичное отклонение

СОШ – средняя общеобразовательная школа

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ (обзор литературы)	13
1.1. Экологическое состояние городов Ставропольского края	13
1.2. Состояние ведущих систем адаптации при действии стрессорных факторов	17
1.3. Некоторые аспекты морфологического, функционального и психологического развития детей в экологически неблагоприятных условиях	22
1.4. Состояние здоровья детей и подростков в учебных заведениях нового типа	31
Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1. Организация исследования	39
2.2. Методы исследования	41
2.2.1. Определение показателей физического развития	41
2.2.1.1. Измерение длины тела (роста)	41
2.2.1.2. Определение массы тела	41
2.2.1.3. Измерение окружности грудной клетки	42
2.2.1.4. Определение жизненной емкости легких	42
2.2.2. Методы выявления резервных возможностей адаптационных систем организма	42
2.2.2.1. Оценка состояния здоровья и резервных возможностей адаптационных систем с помощью теста МПК	42
2.2.2.2. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения	45
2.2.3. Методы исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы	50
2.2.3.1. Оценка центрального и периферического кровообращения	50
2.2.3.2. Методика исследования регуляторных механизмов	

системы кровообращения	50
2.2.4. Метод определения функционального состояния гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной системы	54
2.2.4.1. Определение концентрации кортизола в слюне	54
2.2.5. Методы определения функционального состояния гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы	55
2.2.5.1. Определение уровня эстрадиола и тестостерона в слюне .	56
2.2.5.2. Определение степени полового развития	57
2.2.6. Методы исследования функционального состояния центральной нервной системы	57
2.2.7. Определение длительности индивидуальной минуты	59
2.2.8. Методы оценки психического статуса	60
2.2.8.1. Методика определения уровня невротизации и психопатии (УНП)	60
2.2.8.2. Определение уровня тревожности	62
2.3. Методы статистической обработки результатов	62
Глава 3. ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ НА ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И СОСТОЯНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ СИСТЕМ ШКОЛЬНИКОВ	64
3.1. Физическое развитие учащихся инновационных школ, проживающих в разных экологических условиях	65
3.2. Состояние кардиореспираторной системы у учащихся инновационных школ, проживающих в различных экологических условиях	73
3.3. Состояние центральной нервной системы у учащихся инновационных школ	86
3.4. Гормональный статус учащихся инновационных школ в условиях химического неблагополучия среды	91
3.5. Психическое здоровье учащихся инновационных школ	94
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
ВЫВОДЫ	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	111

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В последние десятилетия в государстве произошли существенные политические, экономические и социальные изменения, которые оказали влияние на каждого жителя страны, особенно на состояние здоровья. В то же время трудовые ресурсы страны, ее безопасность, политическая стабильность, экономическое благополучие и морально-нравственный уровень населения непосредственно зависят от состояния здоровья детей, подростков, молодежи (Бережков Л.Ф., 1997; Агаджанян Н.А. и соавт., 1999; Кучма В.Р., 2003; Смирнов Н.К., 2003).

Детское население в значительной мере отличается от взрослого незавершенностью процессов биологического и психического развития. Это является причиной того, что детский организм особенно подвержен влиянию как благоприятных, так и неблагоприятных воздействий различной природы и интенсивности, многие из которых рассматриваются как факторы риска развития патологических изменений в организме (Губарева Л.И., 2001; Ахвердова О.А., Гюлушанян К.С., Боев И.В., 2003; Губарева Л.И. и соавт., 2003, 2004). Причем, комплекс полимодальных воздействий, где сочетаются экологические, социальные и психоэмоциональные факторы, сказывается не только на функциональном состоянии ребенка в настоящий момент, но и значительно влияет на его дальнейшее существование. Согласно заключению экспертов Всемирной организации здравоохранения среди факторов, обуславливающих здоровье человека, на долю экологических приходится примерно 20-25% всех воздействий; 20% составляют биологические (наследственные) факторы; 10% - развитие медицины как науки и организация системы здравоохранения. Основным же фактором, влияние которого на здоровье оценивается в 50-55%, является образ жизни. Эти данные свидетельствуют о приоритетной роли образования в сохранении и формировании здоровья (Лисицын Ю.П., 1992; Шабалдас А.Е., 1999).

В настоящее время на фоне обострения социально-экономического и экологического неблагополучия возросла значимость факторов риска нарушения здоровья и развития детей и подростков, к которым ряд авторов относит инновационные системы обучения (Чубирко М.И., Пичужкина Н.М., Фуфаева О.А., 1997). Обучение в инновационных образовательных учреждениях (лицеях, прогимназиях, гимназиях и др., которые в определенной степени являются элитными) характеризуется значительной интенсификацией и увеличением суммарной дневной учебной нагрузки (Ковалева Е.Л., Шахраманова Р.К., 2000; Давыденко Л.А., 2004).

При этом значительно изменились учебные программы, большинство из которых не проходят гигиенической оценки (авторские программы), появились новые предметы, увеличилась недельная учебная нагрузка учащихся, весьма интенсивно происходит информатизация процесса обучения, широко используются компьютеры в различных профильных и элективных курсах. Как правило, школы данного типа являются городскими образовательными учреждениями, что может привести к суммированию или потенцированию эффектов антропогенных факторов среды, оказывающих негативное воздействие на растущий организм. Одними из неблагоприятных факторов воздействия на здоровье человека, в том числе на рост распространенности психических заболеваний, фиксируемый медицинской статистикой среди всех возрастных групп населения, являются урбанизация и химическое загрязнение окружающей среды (Боев И.В., 1990; Ахвердова О.А., 1994; Положий Б.С., Вернекина Н.С., Хруленко И.О. и соавт., 1994; Платонов Г.Г., 1997; Агаджанян Н.А., 1999; Голдовская Л.Ф., 2000; Губарева Л.И., 2001; Лысенко Л.В., 2003; Волоскова Н.Н., 2003; Гюлушанян К.С., Кобрянова И.В., Луковка Я.В., 2003; Милашечкина Е.А., 2005; Goldsmith E., 1980; Castilia E. et al., 2000; Boyev I.V., Achverdova O.A., 1999). Однако изучение влияния инновационных форм обучения на

психосоматическое здоровье школьников в условиях эконеплолучной среды не проводилось.

Диагностика физиологических и психологических процессов, протекающих в организме юношей и девушек 16-17 лет, являющихся учащимися школ различного типа и проживающих в районах, существенно отличающихся по степени химического загрязнения, особенно **актуальна** на современном этапе в связи с масштабным внедрением инновационных форм обучения. В настоящее время с особой остротой ставятся вопросы сохранения здоровья в процессе обучения, его мониторинга с целью выявления групп риска и своевременной коррекции психосоматических нарушений.

Настоящее исследование отвечает требованиям Конвенции ООН о правах ребенка (1990) и Европейской хартии «Окружающая среда и охрана здоровья» (1990), согласно которым актуальной задачей является прогнозирование отдаленных последствий антропогенного воздействия, и п. 46 Указа Президента России от 20.04.1993 №468 «Разработать и внедрить систему наблюдения и контроля (мониторинга) здоровья населения Российской Федерации»; Федеральному закону № 51-ФЗ «Об утверждении федеральной программы развития образования» (2000); Федеральному закону «Об образовании» и совместному приказу Министерства образования и Министерства здравоохранения № 176/2017 «О мерах по улучшению охраны здоровья детей в Российской Федерации».

Цель работы – изучить влияние инновационных форм обучения на психосоматическое здоровье и состояние ведущих адаптационных систем школьников в условиях экологического неблагополучия среды.

Объект исследования – человек как целостное системное образование в условиях воздействия суммы факторов различной природы и модальности: информационных, экологических, психоэмоциональных.

Задачи исследования.

1. Провести сравнительный анализ психического статуса юношей и девушек, обучающихся в инновационных школах в условиях экологического благополучия и в условиях химического загрязнения окружающей среды.

2. Изучить особенности функционирования ведущих адапционных систем: кардиореспираторной, гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной, гипоталамо-гипофизарно-гонадной, нервной систем у учащихся инновационных школ в разных экологических условиях.

3. Изучить феномен адаптации как совокупности психофизиологических функций в их взаимосвязи с окружающей средой, а также различных взаимоотношений отдельных органов и систем в процессе адаптации в критические периоды онтогенеза: пубертат и юношество.

4. Выявить маркеры адаптации, позволяющие объективно оценить степень напряжения организма и его адаптационные резервы.

Научная новизна исследования.

Впервые на региональном уровне в условиях естественного эксперимента проведено многопараметрическое исследование состояния функциональных систем, ответственных за адаптацию к факторам среды: центральной нервной системы, гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной, гипоталамо-гипофизарно-гонадной, кардиореспираторной, у учащихся инновационных образовательных учреждений края, находящихся в различных эколого-химических условиях. Установлено, что интенсификация и увеличение суммарной дневной и недельной учебной нагрузки в инновационных школах приводит к снижению ростовых показателей, величин жизненной емкости легких, повышению частоты сердечных сокращений, артериального давления, индекса напряжения, адаптационного потенциала, свидетельствующих о нарастании симпатикотонии, а также повышению уровня кatabолического гормона – кортизола, более выраженным у юношей 17 лет. При этом регистрировали

незначительное повышение функциональной лабильности центральной нервной системы Сочетанное воздействие инновационных форм обучения и химического загрязнения окружающей среды приводит к ретардации физического и полового развития, выраженному напряжению центральных механизмов регуляции хронотропной функции сердца, изменению соотношения анаболических и катаболических стероидов, андро- и эстрогенов, снижению функциональных резервов ведущих адаптационных систем.

Впервые изучены особенности психического статуса личности школьников старшей ступени инновационных учебных учреждений и дана комплексная системная оценка влияния суммы антропогенных факторов на психосоматическое здоровье юношей и девушек 16-17 лет.

Выявлены маркеры адаптации, позволяющие объективно оценить степень напряжения организма и его адаптационные резервы при внедрении инновационных форм обучения: тест максимального потребления кислорода (МПК/кг), индивидуальной минуты (ИМ), частота сердечных сокращений, величина артериального давления и адаптационного потенциала (АП), уровень кортизола (К), тестостерона (Т), эстрадиола (Э) и соотношение Т/Э, длина тела и степень полового созревания, уровень тревожности, невротизации и психопатизации.

Теоретическая значимость исследования. Использование системного подхода позволяет спрогнозировать степень риска возникновения перенапряжения в работе функциональных систем. Химическое загрязнение окружающей среды потенцирует негативный эффект информационных и физических нагрузок, которым подвергаются учащиеся инновационных школ. Адаптация к многоуровневому и интенсивному процессу обучения вызывает напряжение компенсаторных механизмов, что грозит опасностью перенапряжения и срыва адаптации, а это неминуемо ведет к развитию болезни.

Набранная база данных представляет определенный интерес для дальнейшей разработки проблемы адаптации к различным образовательным средам и системам в зависимости от возрастных, половых и индивидуальных особенностей.

Практическая значимость исследования. Данное исследование позволяет проследить динамику формирования психофизиологических особенностей выпускников школ различного типа, оценить параметры морфофункционального состояния организма с точки зрения их соответствия нормативным возрастным значениям и создать базу данных для формирования паспорта здоровья индивида. На основании паспорта здоровья должна выстраиваться вся последующая работа по коррекции учебно-воспитательного процесса и организации здорового образа жизни.

Результаты исследований представляют интерес для психофизиологов, психологов, физиологов, эндокринологов и медицинских работников, изучающих влияние различных по своей природе факторов среды на состояние здоровья детей, подростков и молодежи. Практическую ценность работа представляет для педагогов образовательных учреждений, внедряющих современные формы, программы и методы в процесс обучения и воспитания подрастающего поколения, а также школьных врачей, психологов и социологов.

Результаты работы могут быть использованы для внесения корректив в содержание и организацию инновационных форм обучения, а также проведение профилактических и оздоровительных мероприятий с целью сохранения здоровья в условиях интенсификации образования.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Современные инновационные формы обучения оказывают воздействие на ведущие адаптационные системы юношей и девушек 16-17 лет, вызывая нарушение процесса адаптации, что может привести к возникновению патологических состояний.

2. Обучение в инновационных учебных заведениях позитивно влияет на функциональное состояние центральной нервной системы и психический статус учащихся.

3. Сочетанное воздействие химических факторов окружающей среды и факторов связанных с обучением в инновационных учебных заведениях негативно сказывается на психосоматическом здоровье подрастающего поколения.

4. В условиях химически неблагоприятной среды обучение в инновационных учебных заведениях положительно влияет на функциональное состояние центральной нервной системы и психический статус учащихся.

5. Маркерами адаптации к инновационным формам обучения могут служить показатели психосоматического здоровья: уровень тревожности, невротизации и психопатизации, масса и длина тела, степень полового созревания, уровень гормонов в слюне (кортизола, тестостерона, эстрадиола) и соотношение Т/Э, частота сердечных сокращений, длительность индивидуальной минуты, величина артериального давления и адаптационного потенциала, относительная величина МПК.

Внедрение результатов исследования. Результаты научных исследований внедрены в МОУ гимназии № 9 г. Ставрополя, а также в курсы лекций, лабораторные и практические занятия по дисциплинам «Психофизиология», «Антропология», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», спецкурсов «Экология человека», «Психонейроэндокринология», «Социальный стресс и его профилактика» в Ставропольском государственном университете. Материалы могут быть использованы специалистами, работающими в области практической педагогики и психологии, возрастной и экологической физиологии, психофизиологии, эндокринологии.

Апробация работы. Материалы работы доложены и обсуждены на региональных и внутривузовских научных конференциях (Ставрополь, 2001 - 2005), межрегиональной конференции, посвященной 80-летию И.А.Држевецкой «Физиологические проблемы адаптации» (Ставрополь, 2003), Всероссийской конференции с международным участием «Нейроэндокринология – 2003» (Санкт-Петербург, 2003), международной научной конференции «Физиология развития человека» (Москва, 2004), XIX съезде Физиологического общества им. И.П. Павлова (Екатеринбург, 2004).

По материалам диссертации опубликовано 6 печатных работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 134 страницах, иллюстрирована 26 таблицами, 10 рисунками. Работа включает введение, обзор литературы, главы организация и методы исследования, результаты собственных исследований, заключение, выводы, библиографический указатель, включающий 204 источника, в том числе 172 отечественных и 32 зарубежных.

Работа выполнена по заказу Главного Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Ставропольскому краю и является частью комплексного научного исследования, проведенного в период 1995-2005 гг., в лабораториях «Нейроэндокринные механизмы адаптации» и «Экологическая психофизиология» Ставропольского государственного университета под руководством доктора биологических наук, профессора Губаревой Л.И.

Глава 1. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ (обзор литературы)

В связи с внедрением новых форм обучения, инфокоммуникационных технологий, ухудшением экологической обстановки одним из важнейших направлений в научных исследованиях последних лет явилось изучение состояния здоровья населения при сочетанном воздействии различных экологических и социальных факторов.

В результате усложнения учебной деятельности за счет изменения технологий и форм обучения, режима и объема учебной нагрузки, всеобщей компьютеризации и доступности обширных банков компьютерных баз данных международной сети Internet, используемых в обучении, значительно возросло число учащихся, обучение которых связано с большими статическими нагрузками и психоэмоциональным напряжением (эмоциональным стрессом).

1.1. Экологическое состояние городов Ставропольского края

Человек сам создатель и регулятор развития городских (урбанистических) систем, интенсивный рост которых отмечен практически во всех странах мира. Характер и интенсивность его хозяйственной деятельности и способность поддерживать качество окружающей среды в конечном итоге зависит от его биологических особенностей и социальных факторов (Куражсковский Ю.Н., 1992; Невская Г.Ф., 1993; Капица С.П., 1995; Данилов-Данильян В.И., 2000; The World..., 1989).

Химическое загрязнение окружающей среды в современных условиях представляет серьезную угрозу не просто здоровью, но и самому существованию человека как вида.

По оценке ВОЗ, из более чем 6 млн. известных химических веществ практически используется до 500 тыс. соединений, из них около 40 тыс. веществ обладают вредными для человека свойствами, а 12 тыс. являются токсичными (Лозановская И.Н. и соавт., 1998; Голдовская Л.Ф. и соавт., 2000).

В современной России в условиях постоянного превышения ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе проживают десятки миллионов человек, причем число жителей, испытывающих влияние 10-кратного превышения ПДК, достигает 40-50 млн. человек, 5-кратного – 55-60 млн. (Сидоренко Г.И. и соавт., 1998).

Главные загрязнители (поллютанты) атмосферного воздуха, образующиеся в процессе производственной и иной деятельности человека – диоксид серы (SO_2), оксиды азота (NO_x), оксид углерода (CO_2) и твердые частицы. На их долю приходится около 98% в общем объеме выбросов вредных веществ. Помимо главных загрязнителей, в атмосфере городов и поселков наблюдается еще более 70 наименований вредных веществ, среди которых – формальдегид, фтористый водород, соединения свинца, аммиак, фенол, бензол, сероуглерод и др. Однако именно концентрации главных загрязнителей наиболее часто превышают допустимые уровни во многих городах России (Коробкин В.И., 2002).

Выбросы предприятий химической отрасли промышленности, хотя и невелики по объему, тем не менее, ввиду своей весьма высокой токсичности, значительного разнообразия и концентрированности, представляют значительную угрозу для человека (Додина Л.Г., 1998; Акимова Т.А. и соавт., 2000; Коробкин В.И. и соавт., 2004).

На одного жителя Ставропольского края в год приходится более 140 кг выбросов вредных веществ, в том числе в г.Невинномысске 660 кг, г.Георгиевске – около 480 кг, г.Буденновске – около 80 кг, г.Ставрополе – около 50 кг.

Особенно высоки показатели химического загрязнения воздушной среды в г.Невинномысске и прилегающих к нему территориях: доля проб, превышающих ПДК по пыли, составляет около 20,0 %, сернистому ангидриду – 21,4 %, причем в 3,5 % отобранных проб выше 5 ПДК, по формальдегиду – 8,9 %, оксидам азота – 6,0 %, оксиду углерода – 5,5 % (Охрана окружающей среды..., 1991, 1992, 1993, 1994, 1995; Батурин В.А. и соавт., 1998). Средний уровень загрязненности атмосферного воздуха в городе Ставрополе также достаточно высок и варьирует от 0,8 до 12,5 ПДК (Экологический паспорт города Ставрополя, 1995; Зимова Л.Н., Жогина Л.А., Губарева Л.И., 1995).

В крае остается нерешенным вопрос утилизации и обезвреживания образующихся промышленных отходов, которые хранятся на территории предприятий (Иванова Е.И. и соавт., 1996).

В химически загрязненных районах края (Кочубеевский, Буденновский, г. Невинномысск) наблюдается наиболее тяжелое положение по уровню заболеваемости и смертности, что позволяет предполагать потенцирование (или суммирование) эффектов социально-экономического и экологического неблагополучия (Губарева Л.И., 2001).

Анализ состояния атмосферного воздуха г. Ставрополя с 1987 по 1996 год показал, что уровень загрязнения двуокисью азота, окисью углерода (II), фенолом, формальдегидом выше предельно допустимых концентраций среднесуточных). Превышение ПДК химических веществ 2-3 класса опасности в атмосферном воздухе за период с 1987 по 1997 в отдельные годы составляло: пыль - 3,8, диоксид азота – 2,1, диоксид серы – 2,3, сероводород – 2,3 (Экологический паспорт города Ставрополя, 1995).

Совместно со службой мониторинга окружающей среды и центром Госсанэпиднадзора г. Ставрополя установлено (Козуб И.Э., 2004), что в последнее время, несмотря на некоторое снижение выбросов от стационарных источников наблюдается увеличение загрязнения атмосферы

выбросами автотранспорта, предприятиями жилищно-коммунального хозяйства. Основные загрязнители атмосферы – диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, легколетучие органические соединения, аммиак. Однако рельеф Ставрополя (Савельева В.В., 1995) и расположение промышленных предприятий делают его неоднородным в экологическом плане. Наиболее загрязненным является один из промышленных районов города – Северо-Западный, в котором к жилым застройкам вплотную прилегают предприятия автомобильного транспорта, химической промышленности, перерабатывающей промышленности, главная автострада.

В этом районе уровень загрязнения диоксидом азота, сероводородом, формальдегидом и пылью был выше предельно допустимых среднесуточных концентраций. По другим примесям (оксид углерода, диоксид серы) максимальные концентрации превышали предельно допустимые концентрации вплоть до 1992 г. Вначале перестроечного периода отмечали некоторое снижение содержания диоксида углерода и оксида серы в связи со снижением производительности ряда предприятий. Наиболее весомый вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят автомобильный транспорт, химические заводы и промышленные предприятия.

Экологически благополучные районы города (частично Ленинский, Ташла), отделены от промышленной зоны лесным массивом, расположены вдали от главных автомагистралей. Для экологически «чистых» районов зарегистрировано превышение среднесуточной ПДК только по пыли. В 80-е годы двадцатого века отмечено незначительное превышение ПДК по сероводороду, однако, начиная с 1989 года, концентрация химических веществ не превышала ПДК.

Центральным водоснабжением охвачено все население как экологически неблагополучного Северо-Западного района, так и экологически более чистого Восточного и центрального районов г.Ставрополя.

Вода систем центрального водоснабжения в общем соответствует ГОСТу 2874-82 «Вода питьевая» по химическим показателям и является безопасной в эпидемическом отношении.

Достаточно сильно загрязнены грунтовые воды г.Ставрополя. Здесь содержатся никель, цинк, кадмий, свинец. Соответственно этому загрязнены и почвы в западной промзоне г.Ставрополя. Суммарное содержание тяжелых металлов составляет от 8 до 16 ПДК. Лишь на окраинах города оно местами снижается до 4-8 ПДК (Экологический паспорт г.Ставрополя, 1999).

В целом, анализ состояния воздуха, воды и почвы в г.Ставрополе позволили выявить экологически наиболее неблагоприятный Северо-Западный район и относительно «чистые» Восточный и Ленинский район, коренное население которого и составило контрольную группу.

Резюмируя, следует сказать, что мониторинг окружающей среды проводится в России на крайне низком уровне: в лучшем случае контролируется несколько десятков химических веществ, причем периодичность анализов в большинстве случаев недостаточна для корректной оценки как кратковременных, так и особенно длительных экспозиций (Сидоренко Г.И., Румянцев Г.И., Новиков С.М., 1998).

В этой связи важную роль играют фундаментальные медико-биологические исследования закономерностей реакций организма на потенциально вредное воздействие факторов окружающей среды.

1.2. Состояние ведущих систем адаптации при действии стрессовых факторов

Жизнь в условиях нарушения экологического равновесия возможна лишь при сохранении постоянства внутренней среды организма, то есть гомеостаза.

Гомеостатическим потенциалом, характеризующим адаптивные возможности и устойчивость организма к варьируемым экологическим стрессорам на уровне физических и функциональных систем, может служить качество переходных процессов восстановления значений обменных, энергетических, гормональных и иммунных показателей (Мазурин Ю.В. и соавт., 1991).

«Самонастройка» систем организма к среде свидетельствует о возможности выживания человека в новых условиях, что позволяет оптимистически смотреть на будущее всего человечества. Человек не только адаптируется, но прочно привязывается к своей среде, как в индивидуальном, так и видовом аспектах. Но если изменения происходят быстро и мощно, то эволюционные процессы, механизмы отбора, уже не успевают, «отстают», и адаптация становится невозможной. Такой резкий дисбаланс системы вызывает стрессовые ситуации, приводящие к болезни (Моисеев Н.Н., 1997; Коробкин В.И., Передельский Л.В., 2004).

Возникновение болезней адаптации зависит от изменений в регуляции состояния жизненно важных физиологических систем на различных уровнях морфофункциональной организации (Агаджанян Н.А., 2001).

Многоуровневая функциональная система адаптации формируется при взаимодействии и взаимовлиянии психологических и физиологических компонентов приспособительных реакций. Вклад, который вносит каждый из этих компонентов, определяется соотношением двух целей адаптации – сохранности гомеостаза и выполнения задач деятельности (Губарева Л.И., 2001; Solomon G.F., 1997).

Гомеостаз обеспечивают защитно-приспособительные реакции организма, в которых значительная роль, наряду с нервной системой, принадлежит и эндокринной (Юдаев Н.А. и соавт., 1976; Држевецкая И.А., 1987, 1994; Лавин Н., 1999; Учакина Р.В., 2003; Sourkes Th.L., 1983; Harvey S. et al., 1984; Kettyle W.M., Arky R.A., 2001).

Всякие изменения во внешней и внутренней среде сопровождаются изменениями функции эндокринных желез и скорости выделения многих гормонов, в частности кортикостероидов, адреналина, тироксина, что, в свою очередь, приводит к определенным сдвигам в обмене веществ. Гормональная недостаточность при стрессе (стадия истощения) сопровождается снижением резистентности организма к различным неблагоприятным влияниям (Юдаев Н.А., 1976; Макотченко В.М., 1985; Поленов А.Л. и соавт., 1990, 1993).

В постнатальном онтогенезе в реакцию на химическое загрязнение окружающей среды включаются не только системы, обеспечивающие срочную адаптацию – гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальная (ГГАКС) и центральная нервная системы (ЦНС), но и система гипоталамус-гипофиз-сетчатая зона коры надпочечников и половые железы – система, непосредственно участвующая в процессах репродукции вида и поддержании численности популяции. Уже на ранних этапах онтогенеза это приводит к отставанию и нарушению ее развития (Губарева Л.И., 2001).

Повышенная секреция глюкокортикоидов при стрессе не только влияет на метаболизм, но и служит необходимой предпосылкой для сложных поведенческих реакций необходимых для приспособления организма к условиям существования (Држевецкая И.А., 1994).

Важная роль в регуляции адаптивных реакций принадлежит симпато-адреналовой системе, которая тесно взаимосвязана с системой гипоталамус – гипофиз – корковое вещество надпочечников.

Гипоталамус и гипофиз составляют единую функциональную систему, обеспечивающую переключение нервных стимулов на эндокринную регуляцию функций (Косицкий Г.И., 1985; Бабичев В.Н., 2002; Filaretov A.A., Balashov Yu.G., Yarushkina N.I., Podvigina T.T., 1988).

По современным данным функционируют два пути, по которым осуществляется влияние гипоталамуса на процессы неспецифической адаптации организма. Первый путь включает продукцию кортиколиберина,

частично вазопрессина и окситоцина, а также моноаминов. Он регулирует синтез и секрецию кортикотропина. Это трансденогипофизарный путь. Второй путь – парааденогипофизарный (вазопрессин и окситоцин). Взаимосвязь этих путей и механизмов регуляции зависит от конкретных условий (Држевецкая И.А., 1973; Сапин М.Р., Билич Г.Л., 1998; Cates P.S. et al., 1999).

Кора надпочечных желез – эффекторное звено ГГАКС (Розен В.Б., 1980, 1994; Држевецкая И.А., 1983, 1994). Обладая высокой функциональной лабильностью, она принимает активное участие в реакциях, направленных на поддержание гомеостаза (Мицкевич М.С., 1981; Губарева Л.И., 1985; Држевецкая И.А., Губарева Л.И., 1990; Покровский В.М., Коротько Г.Ф., 2003; Tanner J.M., Brook C.G., Blackwell S.P., 1981; Gubareva L., Drzevetskaaya I., 1995).

Кортизол – основной глюкокортикоидный гормон, вырабатываемый корой надпочечников. Глюкокортикоиды подавляют синтез ДНК, РНК, многих белков и усиливает катаболизм белков, увеличивает синтез глюкозы (Минченко А.Г., 1982; Baxter J., Forscham P., 1972; Williams G., 1982; Кэттайл В.М., Арки Р.А., 2001).

Гормоны ГГАКС обеспечивают способность организма соответствующим образом реагировать на самые разнообразные формы биологического стресса (Селье Г., 1960, 1982; Ренольд А., Ашмор А., 1964; Волченко К.Л., Скрипина Н.А., 1979; Држевецкая И.А., 1994; Науменко Е.В., 1994; Dorner G., Gotz F., Rohde W., 1988; Kannan C.R., 1991).

Глюкокортикоиды – наиболее жизненно важный продукт надпочечников, поэтому очевидно, что существенные отклонения от нормы в балансе глюкокортикоидов должны влиять и на половое развитие (Козлов В.М., Соленов Е.И., Иванова Л.Н., 1990; Тинников А.А., 1990). Об этом свидетельствует взаимосвязь нарушений установленного циркадного ритма активности надпочечников и процесса полового созревания (Палади Г.А.,

Поклитарь М.Г., Мукуца Э.В., 1978).

Период полового созревания характеризуется существенным возрастанием функциональной активности гипоталамо-гипофизарной системы, ответственной за образование и секрецию целого ряда биологически активных веществ (Теппермен Дж., 1989), что приводит к смене во взаимодействии подкорковых структур и коры больших полушарий (Колесов Д.В., 1978).

Гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальная система (ГГАКС) занимает особое место в регуляции полового развития (Губарева Л.И., 2001; Губарева Л.И. и соавт., 2000; Губарева Л.И., Козуб И.Э., Бокучава И.Т., 2001; Строченко И.Э., 2004). Гормоны ГГАКС необходимы для нормального протекания важнейших адаптивных процессов (Hockings G., 1998). ГГАКС принадлежит роль в адаптационных реакциях организма в опосредовании влияния факторов окружающей среды на репродуктивную систему (Филаретов А.А., 1992; Filaretov A.A., Bogdanova T.S., Podvigina T.T., Bogdanov A.I., 1988; Viau V., 2002). Важной особенностью функционирования гипофизарно-надпочечниковой и гипофизарно-гонадной систем является общность образования тропных гормонов и путей биосинтеза стероидных гормонов корой надпочечников и гонадами (Lyons F., Meeran K., 1997).

Изучение функций ведущих адаптационных систем ставит некоторый ряд методологических проблем, связанных с определением свободных стероидных гормонов. Важным научным инструментом в физиологии прошедшего десятилетия стала оценка уровня стероидных гормонов в слюне. (Gubareva L.I., 1996, 2001; Kirschbaum C., Hellhammer D., 1999).

17-β-Эстрадиол – наиболее активный эстроген в периферической крови, секретируемый в основном яичниками, а также в меньшем количестве плацентой, надпочечниками и яичками. Наиболее значительное воздействие эстрогены оказывают на эндометрий, слизистую влагалища и шейку матки.

Эстрогены играют ключевую роль в формировании и развитии женских половых органов, а также вторичных половых признаков. Они также ускоряют рост трубчатых костей в длину, а затем, воздействуя на эпифиз, вызывают остановку дальнейшего роста.

У мужчин часть эстрогенов синтезируется яичками, а другая образуется в периферических тканях путем ароматизации тестикулярных и надпочечниковых андрогенов.

Тестостерон является наиболее важным андрогенным и природным анаболическим гормоном мужчин и женщин. У мужчин он синтезируется в семенниках клетками Лейдига; у женщин – корой надпочечников и яичниками. Нормальная секреция тестостерона необходима для поддержания функции воспроизведения у мужчин. Тестостерон контролирует сперматогенез, функцию простаты и потенцию. У обоих полов тестостерон стимулирует либидо, влияет на рост волос и голос (Козинец Г.И., 2000).

Эндокринная система обеспечивает приспособление к различным условиям и находится в тесной связи с психологическими показателями, которые, в свою очередь, влияют на адаптационные реакции (Березин Ф.Б., 1988; Nesse Н., 1982). В связи с этим весьма важно определение уровня гормонов, участвующих в стресс-реакции и в значительной мере определяющих процессы физического и умственного развития, процессы полового созревания – кортизола, тестостерона, эстрадиола, у учащихся инновационных школ.

1.3. Некоторые аспекты морфологического, функционального и психического развития детей в экологически неблагоприятных условиях

В настоящее время большое значение придается проблеме оценки функционального состояния детей, проживающих в разных экологических условиях (Дмитриев А.Д., Косолапов А.Б., 1990; Шандала М.Г.,

Звенияцковский Я.И., 1991; Schlipkoter H.W., Rosicky B., Dolgner R., Pelech L., 1986; Lebowitz D.L., 1991; Raizenne M., Neas L.M., Damokosh A.I., Dockery D.W. et al., 1996; Tang F.C., Chen P.C., Chan C.C., et al., 1997). Решение этой задачи позволяет сделать еще один шаг к изучению закономерностей адаптации человека к неблагоприятным экологическим воздействиям (Казначеев В.П., 1980, Дмитриев Д.А., 1999).

С медико-биологических позиций наибольшее влияние экологические факторы городской среды оказывают на следующие процессы: 1) акселерация; 2) нарушение биоритмов; 3) аллергизация населения; 4) рост онкологической заболеваемости и смертности; 5) рост доли лиц с избыточным весом; 6) отставание физиологического возраста от календарного; 7) омоложение многих форм патологии; 8) абиологическая тенденция в организации жизни и др. (Коробкин В.И. и соавт., 2004).

Термин «физическое развитие» отражает состояние организма, фиксированное во времени (в момент исследования), это комплекс структурных и морфофункциональных свойств, определяющих дееспособность организма. Физическое развитие каждого человека определяется его наследственными свойствами и средой обитания, включающей характер питания, социальные воздействия и воспитание. Морфологические особенности человека предопределяют его физическое развитие и связанные с ним функциональные возможности, являясь при этом и показателями здоровья, и адаптивных способностей организма человека (Сердюковская Г.Н., 1979; Тегако Л.И. и соавт., 2003).

Физическое развитие детей и подростков является одним из интегральных показателей здоровья, чутко реагирующим на воздействия социально-гигиенических и экологических факторов окружающей среды. Информативность физического развития подтверждена довольно высокой положительной корреляционной связью со многими функциональными и структурными системами организма (Губарева Л.И., 2001).

Внешние воздействия могут ускорять или тормозить рост и развитие организма в зависимости от их интенсивности и направленности (Бретшнайдер Б., Курфюст И., 1989).

В последние десятилетия наметилась явная тенденция к ухудшению показателей физического развития детей и подростков: замедление темпов роста, нарастание дефицита массы тела и др. (Ямпольская Ю.А., 1993; Гигуз Т.Л. и соавт., 2003). По данным НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН, в настоящее время в физическом развитии подрастающего поколения отмечается такое явление, как «грацилизация» телосложения: уменьшение всех широтных и обхватных размеров тела, наблюдается увеличение процента школьников, имеющих дефицит массы тела. В современной популяции школьниц увеличивается процент девушек, отстающих по биологическому возрасту от календарного. Это является неблагоприятным прогностическим признаком в плане дальнейшего ухудшения физического развития и репродуктивного здоровья детей (Кучма В.Р., 2003). Децелерация физического развития сопровождается снижением функциональных возможностей школьников.

Впервые за 40 лет врачи столкнулись с проблемой гипотрофии юношей-подростков. Дистрофия призывников вышла в число ведущих причин отсева на призывных пунктах. Вместе с тем выросло и число подростков с избыточной массой тела. Таким образом, значительно меньше стало число призывников, у кого вес тела в пределах нормы (Смирнов Н.К., 2003).

Много раз отмечалась связь более быстрого созревания с урбанизацией; усиливающаяся «социализация» жизни при относительной гиподинамии сказывается на скорости онтогенетических процессов, ускорении психического развития в детском и подростковом возрасте. Однако при большой загрязненности среды, например, задымленности атмосферы, повышении концентрации ядовитых отходов химических производств,

темпы развития могут замедляться. Этот процесс, по некоторым наблюдениям, более выражен у мальчиков (Хрисанфова Е.Н., 2002).

Большинство авторов однозначны в оценке влияния антропогенной нагрузки на темпы и уровень физического развития: отклонения в физическом развитии чаще регистрируются у детей проживающих на эколого-депрессивных территориях (Баранов А.А., Кучма В.Р., 1999; Васильев А.В., 2005).

У детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях с высоким уровнем загрязнения атмосферы, жировая ткань распределяется неравномерно, а рост костной и мышечной тканей идет более медленными темпами, чем у детей из экологически благополучных местностей, что отрицательно сказывается на их физиометрических показателях (Николаев В.Г., 1999; Васильев А.В., 2005).

Важное место в адаптации, особенно к физическим нагрузкам, имеет состояние сердечно-сосудистой и дыхательных систем. Кроме того, от состояния данных систем во многом зависит становление других систем организма подростка, поскольку, участвуя в процессах развертывания и реализации генетической программы, система кровообращения определяет развитие других систем растущего организма (Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А., 1990; Губарева Л.И., 2001).

Ряд авторов (Дмитриев Д.А., 1999; Губарева Л.И., 2001; Милашечкина Е.А., 2005) отмечают снижение величины ЖЕЛ у детей в условиях загрязнения окружающей среды.

За приспособление к условиям окружающей среды организм ребенка расплачивается изменением состояния органов и функций, которые закрепляются в процессе эволюции в стойкие структурные и функциональные перестройки. Маркером характера адаптационных процессов, первым сигнализирующим о состояниях напряжения и

патологии, является деятельность сердечно-сосудистой системы (Макарова В.И. и соавт., 1997).

Система управления сердечным ритмом представляется в виде двух контуров: центрального – источник корригирующих воздействий на синусовый узел сердца через нервные и гуморальные каналы; автономного – система, которая обеспечивает динамическую перестройку уровня функционирования синусового узла в связи с дыхательными изменениями кровенаполнения сердечных полостей. В этом контуре главную роль играют изменения тонуса ядер блуждающего нерва (Баевский Р.М. и соавт., 1996). Автоматизм синусового узла в значительной мере зависит от изменений вегетативного тонуса (Games T.N., 1970; Okada M. et al., 1996; Curtis V.M., O'Keefe J.H.Jr., 2002). Синусовый узел является объектом функционального динамического взаимодействия симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (Баевский Р.М., 1968).

Анализ функционального состояния механизмов регуляции сердечного ритма также выявляет определенное их различие у детей в зависимости от экологической ситуации (Дмитриев Д.А., 1999; Губарева Л.И., 2001).

В настоящее время является общепризнанным, что на процесс полового развития оказывают влияние различные обстоятельства: наследственность, гестационные и неонатальные осложнения, хронические соматические заболевания, а также неблагоприятные климатические, экологические, социальные (курение, употребление алкоголя, наркотиков) и другие факторы (Богданова Е.А., 2000; Гуркин Ю.А., 2001). Зубкова Е.Ю. (1999) отмечает факт более позднего наступления менархе, отсутствие регулярных месячных даже через два года после менархе у большинства обследованных девочек. Эти факты указывают на замедление процессов физического созревания детей и подростков.

Соматическое здоровье нельзя рассматривать в отрыве от психического здоровья и социального положения семьи (Дегтева Г.Н., 2003). По мнению

В.И. Медведева (1998), физиологические и психологические механизмы теснейшим образом взаимодействуют в процессе адаптации. Состояние человека в разных условиях существования можно охарактеризовать не только изменением в функционировании физиологических систем, но и особенностями протекания основных психических процессов: памяти, мышления, внимания, восприятия, а также изменениями в эмоционально-волевой сфере (Агаджанян Н.А., 2001). Невротическая тревога возникает при любом внутреннем конфликте, затрагивающем самовосприятие и самооценку. Невротическая тревога является исходной точкой развития самых разнообразных невротических симптомов. Клинические проявления неврозов в детском и школьном возрасте имеют свои особенности, связанные с недостаточной зрелостью мозга и незавершенным развитием личности. Достаточно часто встречаются у детей и невротические депрессии (Ротенберг В.С., Бондаренко С.М., 1989).

По данным ряда исследователей (Исаев Д.Н., 1994; Смирнов Н.К., 1998; Антропов Ю.Ф., 2000), дети и подростки с такими нарушениями составляют до 80% учащихся общеобразовательных школ. По данным других авторов (Дербенев Д.П., 1997; Хамаганова Т.Г. и соавт., 2000) процент школьников средних и старших классов, имеющих невротические отклонения, колеблется от 20,0 до 66,7. Это позволяет считать проблему психического здоровья подрастающего поколения крайне актуальной.

В крупных промышленных регионах существует сложная система экологических, социальных воздействий на организм человека, в том числе неблагоприятных химических, физических и других факторов, что отражается на психике городского жителя, особенно в подростковом возрасте – критическом периоде (Личко А.Е., 1983; Краснов В.Н., 1994). Доказан рост нервно-психических расстройств у жителей этих регионов, преимущественно в молодом возрасте, в основном пограничного характера. Обычно это астено-невротические и другие дезадаптационные состояния, а

также невротические и патохарактерологические отклонения (Сперанская Л.Ф., Семке В.Я., 1997; Гичев Ю.П., 2002).

Проживание подростков в экологически неблагоприятном регионе оказывает деструктивное влияние на психотипологические особенности, провоцируя изменчивость личностно-характерологических особенностей до степени пограничной аномальной личности с развитием переживаний в рамках пограничной психологии, вплоть до субклинических признаков пограничных психических расстройств (Ахвердова О.А., Боев И.В., Терещенко Э.В., 1999).

Так, большинство девушек-подростков, жительниц экологически неблагополучного района г. Волгограда, обследованных Андреевой М.В., Сивочаловой О.В. в 2000 году, характеризовались как эмоционально неустойчивые личности с теми или иными чертами, присущими неврозу.

По данным государственного доклада "О состоянии..." (1997) в г.Невинномыске, являющимся экологически неблагоприятным районом, число заболеваний нервной системы и психических расстройств превышает на 25 и более процентов средние показатели по Ставропольскому краю.

Для предупреждения развития отклонений в психическом статусе необходимо выявление преневротических нарушений. В литературе этот вопрос представлен единичными исследованиями (Александровский Ю.А., 1976, 2000; Гарбузов В.И., 2001; Лысенко Л.В., 2003).

Особую значимость вопросам сохранения психического здоровья школьников придает то, что именно на психику ребенка падает основная нагрузка в образовательных учреждениях. Под влиянием суммарной школьной нагрузки у учеников учащаются все функциональные отклонения, особенно астенические и невротические проявления, артериальная гипотония, понижение иммунологической резистентности адаптационной функции надпочечников (Громбах С.М., 1988; Ананьев Н.И., Блинова Е.Г., 2002; Смирнов Н.К., 2002, 2003).

Социальная среда сложно интегрируется с любой окружающей человека средой, и все факторы каждой из сред тесно взаимосвязаны между собой и испытывают объективные и субъективные стороны «качества среды жизни» (Реймерс Н.Ф., 1994). Эта множественность факторов заставляет более осторожно подходить к оценке качества среды жизни человека по состоянию его здоровья. Необходимо тщательно подходить к выбору объектов и показателей, диагностирующих среду.

Центральное место среди факторов, ведущих к нарушениям становления репродуктивной системы у девочек, занимают неблагоприятные социально-экономические условия. Неудовлетворительные социально-гигиенические условия способствуют прогрессированию отрицательного влияния экологических факторов окружающей среды на формирование физического и полового развития девочек (Богданова Е.А., 2000; Гуркин Ю.А., 2001; Андреева М.В. и соавт., 2002; Лебедева Т.Б., Баранов А.Н., 2003).

Стрессу в различных его формах подвержены практически все, и он способствует возникновению ряда дисфункций поведенческого характера, таких как тревожные состояния, депрессия и психосоматические нарушения (Еремин А.Л., 1997). По мнению Алдашевой А.А. (1984), психологические возможности организма или дополняют, или компенсируют физиологические реакции или же создают условия, на фоне которых физиологические реакции могут оптимальным образом раскрываться.

Уровень здоровья современных школьников определяет высокая распространенность заболеваний, нарушений в нервно-психическом и физическом развитии, значительная острая заболеваемость, негативным фактором становится повышающаяся распространенность саморазрушительных видов поведения: курение, употребление алкоголя, наркотиков, связанное с риском половое поведение (Усанова Е.Н., 2005).

Центральная нервная система раньше других реагирует на неблагоприятные изменения в биосфере функциональными

расстройствами, проявляющимися нарушением сомато-эндокринного и психо-вегетативного обеспечения адаптационных возможностей организма, в значительной степени отражающих уровень здоровья человека (Белоокая Т.В., 1993; Гичев Ю.П., 1996; Копытенкова О.И., 1997; Дмитриева Н.В., Глазачев О.С., 2000; Brouwer A., Alhborg U.G., Van-den-Berg M. et al., 1995; Myers G.J., Davidson P.W., Shamlaye C.F., 1998).

Анализ результатов исследования функционального состояния ЦНС, проводимый Губаревой Л.И. (2001) у подростков, проживающих в условиях химического загрязнения окружающей среды, показал снижение её функциональных возможностей и, в первую очередь, способности к выработке дифференцировочных реакций, что может существенно сказаться на успеваемости школьников, овладении сложными профессиональными навыками и их адаптации к социальной среде.

В результате исследований Лысенко Л.В. (2003) было выявлено, что, химическое загрязнение окружающей среды существенно снижает скорость протекания нервных процессов и, соответственно, функциональную лабильность нейронов коры больших полушарий у мальчиков и девочек 12-13-летнего возраста. В совокупности со снижением способности к выработке дифференцировочных реакций это может свидетельствовать о деградации функциональных возможностей ЦНС.

Функционирование ЦНС и её реактивность в значительной мере зависят от конституционально-психотипологических основ индивида и обуславливают психологическую, психическую, личностную и поведенческую изменчивость в случаях длительного взаимодействия с неблагоприятными факторами. Анализ результатов исследования Волосковой Н.Н. (2000, 2003) показал различную степень личностной изменчивости у детей, зависящую преимущественно от степени выраженности клинических проявлений экзогенных органических расстройств ЦНС. Нейротоксический эффект эколого-химической среды

обитания нарушает функционирование ЦНС, детерминирующей конституциональные механизмы адаптации, что, в свою очередь, определяет конституционально-типологическую аномальную изменчивость по вектору норма – патология у подростков 12-13 лет (Лысенко Л.В., 2003).

Какова будет реакция сомы и психики на дополнительный фактор внешней среды – инновационную форму обучения - вопрос, требующий своевременного разрешения, учитывая высокую экосенситивность растущего организма.

1.4. Состояние здоровья детей и подростков в учебных заведениях нового типа

Понятие «инновация» означает новшество, новизну, изменение; инновация как средство и процесс предполагает внедрение чего-либо нового. Применительно к педагогическому процессу инновация означает введение нового в цели, содержание, методы и формы обучения и воспитания, организацию совместной деятельности учителя и учащегося.

Нововведения, или инновации, характерны для любой профессиональной деятельности человека и поэтому, естественно, становятся предметом изучения, анализа и внедрения. Инновации сами по себе не возникают, они являются результатом научных поисков, передового педагогического опыта отдельных педагогов и целых коллективов. Этот процесс не может быть стихийным, он нуждается в управлении.

Марклунд (1989) упоминает три уровня нововведений в образовании: 1) внешняя структура школы и, прежде всего, количество классов, степень образования (возраст) и деление на различные дисциплины (курсы) обучения; 2) распорядок и планы учебных дисциплин с указанием поставленных целей и содержания обучения; 3) методы обучения

преподавателя, способ работы учащихся, образовательные материалы (средства), какой материал изучается и формы оценки.

Особенностью современного общего образования является поиск новых подходов, средств и форм обучения. В настоящее время широко внедряются в образование инновационные учебные учреждения (лицеи, гимназии, кадетские школы, частные школы), характеризующиеся интенсификацией учебно-воспитательного процесса. Однако характер инициатив породил их недостаточную социальную и научную обоснованность (Хорошева Т.А., Бурханов А.И., 2004).

Принято считать, что инновационные формы обучения способствуют реализации задач гуманизации школы, ведут к тому, что школа становится местом открытого человеческого общения, а ее психологический климат способствует развитию творческого мышления, личностному росту всех участников педагогического процесса.

Новые программы отличаются от типовых высокой интенсивностью учебного труда, требуют от учеников значительных психо-эмоциональных затрат. Большие энергозатраты влекут за собой и напряжение функциональных систем, что, в свою очередь, не может не отразиться на соматическом здоровье ребенка (Дегтева Г.Н., Зубов Л.А., 2003).

Данные анкетирования указывают на тот факт, что большинство педагогических работников (64%) не связывают использование педагогических инноваций с риском для здоровья учащихся. В то же время известно, что использование инновационных методических подходов и образовательных технологий, не соответствующих возрастным и индивидуальным особенностям ребенка, могут вызвать серьезные отклонения в состоянии его здоровья. По данным Института возрастной физиологии РАО, на здоровье детей Москвы, как и России в целом, неблагоприятно сказываются те инновационные технологии, которые сопровождаются интенсификацией всех форм обучения и воспитания,

зачастую без соблюдения должных гигиенических требований. Это приводит к росту заболеваемости детей и подростков. Чрезмерные учебные нагрузки, нерациональный отдых, постоянно действующие и нарастающие стрессорные ситуации негативно сказываются не только на самом психическом здоровье, но и на сопряженной с ним социальной адаптации, способствуя росту социально дезадаптированных подростков, девиантного их поведения (Образование и здоровье, 2005).

Широкое внедрение компьютеров в школе коренным образом меняет привычные формы учебной деятельности школьников, и процесс компьютеризации нуждается в тщательной гигиенической оценке и постоянном контроле за соблюдением установленных нормативов надзора. Особенно это касается специализированных школ и лицеев с углубленным изучением информатики и программирования (Глушкова Е.К. и соавт., 1993; Кучма В.Р., 1993; Анисимов В.Н., 1994; Краснова О.А., Левченко И.В., 1995; Кучма В.Р. и соавт., 1998;)

Современный инновационный учебно-воспитательный процесс своей технологией, объемом информации, спецификой физиолого-гигиенической организации занятий предъявляет к учащимся большие требования, которые, как правило, выходят за пределы адаптационных и функциональных возможностей ученика младшего школьного возраста (Антропова М.В., Кузнецова Л.М., Бородкина Г.В., 1998; Чермит К.Д., 2001).

Повышенная учебная нагрузка в школах нового типа не проходит бесследно. До 50% гимназистов заканчивают учебный день с признаками сильного и выраженного переутомления. В общеобразовательных школах доля таких детей не превышает 20-30%. К концу учебного года у гимназистов в 2 раза увеличивалась частота гипертонических реакций, а общее число неблагоприятных изменений артериального давления достигало 90%. Проявления повышенной невротизации обнаружены у большинства (до 80%) учащихся школ нового типа. Функциональные резервы организма к

концу школьной недели снижаются у 30% младших школьников, у 24% учащихся 5-9 классов и у 20% старшеклассников (Смирнов Н.К., 2003).

А.Г. Хрипкина (1997), изучая причины неблагополучия со здоровьем школьников, утверждает, что действующие в школах учебные планы обрекают учащихся на перегрузку. Дополнительно увеличивается число часов на преподавание иностранных языков, вводятся новые курсы, проводятся занятия по углубленным программам. Выявлена выраженная зависимость степени и характера ухудшения состояния здоровья школьников и объема и интенсивности учебных нагрузок (Макарова В.И., 1997).

По данным Хорошевой Т.А. и соавт. (2004), сравнение показателей физического развития учащихся школ различного типа не выявило достоверных различий по всем параметрам в начальных классах. Показатели длины и массы тела, ОГК учащихся инновационных школ находились на уровне таковых у детей традиционной школы. Кроме того динамика физического развития характеризуется увеличением с возрастом в инновационных школах числа детей с дисгармоничным развитием (на 7,2-21%) по сравнению с традиционной школой.

Воробьева Е.П. (2001) отмечает, к концу учебного года возросло количество учащихся лицейских классов имеющих низкий и ниже среднего уровень физического развития, причиной этого стало снижение массы тела и объем грудной клетки, который остался на прежнем уровне.

Тогда как, результаты исследования В.П. Осотовой (1998), свидетельствуют о том, что для лицейстов свойственно более гармоничное физическое развитие в сравнении с общеобразовательной школой, а также более раннее половое созревание девочек, обучающихся в лицее.

Действие факторов риска снижения функциональных возможностей организма и развития патологических изменений реализуется через снижение адаптационного потенциала системы кровообращения. Оценку степени воздействия окружающей среды на организм школьников 10 лет одного из

лицеев города Ставрополя Сивакова Н.Н. и соавт. (2001) осуществляли путем определения «структуры здоровья», то есть распределение в процентах лиц с различной степенью адаптации к условиям окружающей среды по градациям к выделенным уровням. Авторы отмечали смещение «структуры здоровья» из зоны удовлетворительной адаптации в зону неполной или частичной адаптации у детей обучающихся по традиционной программе (1-3). У обучающихся по развивающей программе (1-3 Занкова А.П.) «структура здоровья» практически не изменилась.

Обучение и воспитание детей и подростков всегда сопряжены с умственной деятельностью, активацией многих функциональных систем, обеспечивающих интегративную работу головного мозга. Учебная работа требует длительного сохранения вынужденной рабочей позы, создающей значительную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и мышечную систему детей. При интенсивной или длительной умственной деятельности у школьников развивается утомление (Кучма В.Р., 2003).

Хасановой Н.Н. (2001) установлено, что у школьников 7 лет как экспериментальных, так и традиционного классов течение учебного дня наблюдается ухудшение показателей умственной работоспособности, причем падение работоспособности начиналось на более ранних этапах в течение учебного дня. Негативные изменения были выражены более отчетливо у школьников прогимназического и традиционного классов по сравнению с гимназическим.

Утомление выражается в изменении функционального состояния физиологических систем организма по умственной работоспособности, статистическим параметрам сердечного ритма, сдвигам в симпатoadреналовой системе и обменных процессах в дневном, недельном и годовом временных периодах (Безруких М.М., 1989; Бородкина Г.В., 1992; Беренштейн Г.Ф. и соавт., 1993; Стунева Г.И. и соавт., 2000). Часто у юношей и девушек к концу учебного года вследствие чрезмерной учебной

нагрузки, несоблюдения физиолого-гигиенических принципов организации обучения, нарушения режима дня наблюдается незавершение процесса адаптации (дезадаптация) (Минасян С.М. и соавт., 2004).

Учебная деятельность школьников оказывает комплексное влияние на нервные и эндокринные механизмы регуляции функций. М.В. Антропова (1976, 1984) указывает, что учебная деятельность включает три составных взаимосвязанных компонента: умственную работу, статическое позное напряжение и динамическую физическую работу. В повседневной жизни школьника, как правило, преобладает статический компонент, а двигательная активность снижена, что неблагоприятно сказывается на функциональном состоянии систем его организма.

Учебная нагрузка существенно влияет на статус здоровья учеников, о чем свидетельствуют высокие корреляционные коэффициенты между заболеваемостью группы общеаллергическими заболеваниями, заболеваниями дыхательных органов и показателями, характеризующими уровень психоэмоционального напряжения в школе (Шпангенберг Ст., Боева Б., 2003).

Большинство старшеклассников обучение в общеобразовательных школах сочетают с занятиями на подготовительных курсах в вузах. Продолжительность уроков (7-8 часов в день), интенсификация учебного процесса при ограниченной двигательной активности отрицательно сказываются на самочувствии юношей и девушек (Антропова М.В. и соавт., 1997; Минасян С.М. и соавт. 2004).

Умственная деятельность и сопровождающее ее психоэмоциональное напряжение вызывает ряд существенных нейроэндокринных сдвигов. Наиболее четкие данные имеются в отношении функции симпатoadреналовой системы, о состоянии которой судят по содержанию катехоламинов в крови и моче (Пратусевич Ю.М., 1977). И.А. Корниенко и

соавт. (1987) к концу учебного года у учениц наблюдали повышение резервных возможностей симпатoadреналовой системы.

Известно, что только полноценный ночной сон обеспечивает восстановление функциональной работоспособности клеток коры головного мозга после продолжительной дневной деятельности. Накопленные в литературе данные (Сердюковская Г.Н., 1986; Антропова М.Ф., 1994; Чубирко М.И. и соавт., 1997) свидетельствуют, что учащиеся сокращают активный отдых на открытом воздухе и ночной сон. Более выраженными оказались нарушения режима дня у учащихся учреждений нового типа. Чрезмерная нагрузка и малоэффективный отдых провоцируют напряжение регуляторных систем, приводят к целому ряду сложных изменений, обуславливающих снижение адаптивных возможностей организма (Степанова М.И. и соавт., 2000).

Умственная деятельность, связанная с процессом обучения, относится к числу самых трудных для детей. Нервные клетки коры головного мозга детей обладают еще относительно низкими функциональными возможностями, поэтому большие умственные нагрузки могут вызвать их истощение (Кучма В.Р., 2003).

В литературе (С.Шпангенберг, Б.Боева, 2003) имеются данные, что на здоровье учеников влияет существенно и в одинаковой степени как учебная нагрузка (вид обучения, общее количество часов, успех, частные уроки и т.п.), так и качество учебной среды (факторы микроклимата учебной среды, освещенность рабочих мест, отопление и др.), а также качество обслуживания в школе (питание, спортивная деятельность, здания и основные учебные помещения школы и т.д.). Причем перечисленные факторы оказывают влияние как на общую, так и на специфическую для школьного возраста заболеваемость – на заболевания органов чувств, сердечно-сосудистой и нервной систем, желудочно-кишечные, а также некоторые эндокринные заболевания.

*

* *

Таким образом, перманентные образовательные инновации, охватившие большинство сегодняшних школ многократно обострили проблему сохранения здоровья подрастающего поколения. По мнению С.В. Степанова (1999), адаптируя вслед изменяющейся социально-экономической и политической ситуации содержание образования, в инновационных школах не всегда адекватно подбираются сопутствующие ему педагогические технологии. В результате ученик становится заложником перегруженных учебных планов и программ, жертвой традиционного для страны «экстенсивного обучения», калечащего и без того слабое здоровье ребенка.

Вместе с тем однозначной оценки влияния инновационных форм обучения на психосоматическое здоровье учащихся на сегодняшний день не существует. Отсутствуют данные о сочетанном воздействии химического загрязнения окружающей среды и обучения в школах инновационного типа.

В то же время, динамическое наблюдение за процессами роста и развития детей и подростков, обучающихся в инновационных школах различных по экологическим характеристикам регионов, позволит своевременно обнаружить неблагоприятные тенденции и реагировать на них путем разработки и проведения программ укрепления здоровья.

Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация исследования

В условиях естественного эксперимента исследовали сочетанное влияние химического загрязнения окружающей среды и инновационных форм обучения на организм школьников. На основании данных исследований Л.Н.Зимовой, Л.А.Жогиной, Л.И.Губаревой (1995) и официальных документов (Экологический паспорт г. Ставрополя; Экологический паспорт г. Невинномысска), были выбраны химически наиболее загрязненные (концентрация вредных химических веществ в воздухе - оксида азота (IV), кадмия, свинца, ксилола, фенола, формальдегида – значительно превышала ПДК) г.Невинномысска и относительно чистый (концентрация вредных химических веществ не превышала ПДК) район г. Ставрополя, который условно считали благополучным (далее «чистый» район).

Объектом эмпирического исследования явились 367 старших школьников в возрасте 16-17 лет (учащиеся 10-11 классов), в том числе 145 юношей и 222 девушки, неотягощенных генетической патологией. Из них 184 юношей и девушек являлись учащимися инновационных школ – лицеев, находящихся в разных экологических условиях.

В условиях естественного эксперимента в соответствии с задачами исследования было сформировано четыре группы учащихся:

1 – контрольная (сравнительная) – учащиеся средней общеобразовательной школы (СОШ) № 42 г. Ставрополя, проживающие в экологически благополучном районе (84 школьника);

2 – опытная 1 – учащиеся СОШ № 11 г. Невинномысска, проживающие в химически загрязненном районе (99 школьников);

3 – опытная 2 – учащиеся лицея № 14 г. Ставрополя, проживающие в экологически благополучном районе (86 школьников);

4 – опытная 3 – учащиеся лица № 6 г. Невинномысска, проживающие в химически загрязненном районе (98 школьников).

У учащихся исследовали психосоматическое здоровье и состояние адаптационных систем: эндокринной, нервной и кардиореспираторной. Показателями уровня соматического развития служили масса, длина тела и окружность грудной клетки. О состоянии системы дыхания судили по величине жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и тесту максимального потребления кислорода (МПК). О состоянии системы органов кровообращения и ее регуляторных механизмов судили по показателям вариационной ритмопульсометрии (ВРПМ) – частоте сердечных сокращений (ЧСС), моде (M_0), амплитуде моды (AM_0), вариационному размаху (ΔX), среднеквадратичному отклонению (СКО) и индексу напряжения (ИН), а также величинам артериального давления и адаптационного потенциала (АП).

Показателем функционального состояния гипоталамо-гипофизарно-адренортикаральной системы (ГГАКС) было содержание кортизола (К) в слюне. О функционировании гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы (ГГГС) и стадии полового созревания судили по уровню тестостерона (Т) и эстрадиола (Э) в слюне, соотношению Т/Э и содержанию анкет. Уровень гормонов определяли высокочувствительным иммуноферментным методом. Функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС) оценивали методом хронорефлексометрии, по показателям времени зрительно-моторной реакции (ВЗМР), количества ошибок на дифференцировку и реакции на движущийся объект (РДО) с помощью компьютерного прибора «Мир-05».

Показателями психического здоровья служили уровень невротизации и психопатизации, который определяли с помощью методики УНП (Бажин Е.В. и др., 1976), и уровень тревожности (тест «Шкала тревожности» - Ю.И.Рогов, 1995). Кроме того, определяли длительность индивидуальной минуты (ИМ) (Halberg F., 1969), которая служила показателем эндогенной

организации ритмов, психоэмоционального напряжения и адаптационных возможностей организма.

Исследования проводили с учетом циркадианного, циркасептального и сезонного биоритмов. Обследование школьников проводили с 8.00 до 13.00 часов дня и только во вторник и среду, считающиеся днями наивысшей работоспособности учащихся. Забор слюны для исследования производился с 8.00 до 9.00 дня, причем у девочек на 12-15 день овариально-менструального цикла, когда концентрация половых стероидов является максимальной.

Результаты экспериментов подвергались вариационно-статистической обработке на компьютере с использованием статистического пакета анализа данных в Microsoft Excel - 2000.

2.2. Методы исследования

2. 2.1. Определение показателей физического развития

2.2.1.1. Измерение длины тела (роста)

Антропометрические измерения проводятся в первой половине дня, без верхней одежды и обуви. Рост измеряют с помощью ростомера. При измерении длины тела обследуемый должен стоять на платформе ростомера, выпрямившись, слегка выпятив грудь и втянув живот, руки по швам, пятки вместе, носки врозь, касаясь вертикальной стойки ростомера пятками, ягодицами, межлопаточной областью, а голову держать так, чтобы верхний край уха и нижний край глазницы находились на одном уровне.

2.2.1.2. Определение массы тела

Определение массы тела производится путем взвешивания испытуемого на медицинских весах. При взвешивании испытуемый должен аккуратно встать на середину площадки весов.

2.2.1.3. Измерение окружности грудной клетки

Окружность грудной клетки (ОГК) измеряется при максимальном вдохе, максимальном выдохе и при спокойном дыхании с помощью сантиметровой ленты. Лента располагается сзади под углом лопатки, спереди – по нижнему краю околосоковых кружков. У девочек лента спереди проводится на уровне края четвертого ребра. Разность в окружности грудной клетки при максимальном вдохе и максимальном выдохе составляет экскурсию грудной клетки.

2.2.1.4. Определение жизненной емкости легких

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) измеряется при помощи спирометра и выражается в кубических сантиметрах. Испытуемый делает максимальный вдох и затем постепенно выдыхает воздух через мундштук в спирометр. Измерение производится 2-3 раза, учитывается максимальный показатель (Л.И.Губарева, О.М.Мизирева, Т.М.Чурилова, 2003).

2.2.3. Методы выявления резервных возможностей адаптационных систем организма

2.2.3.1. Оценка состояния здоровья и резервных возможностей адаптационных систем с помощью теста МПК

Величина максимального потребления кислорода зависит, главным образом, от развития системы дыхания и кровообращения. Этот показатель характеризует предел возможного потребления кислорода при возрастании мышечной работы. Наиболее распространен косвенный метод определения МПК (максимальное потребление кислорода) (А.А. Гуминский, Н.Н. Леонтьева, Л.П. Тупицина, 1984). С этой целью применяют метод «степ-теста» (восхождение на ступеньку высотой 30-35 см и 50 см для взрослых).

Перед выполнением нагрузки у испытуемого определяют массу тела. Затем по команде экспериментатора испытуемый начинает восхождения на ступеньку в среднем темпе (20 восхождений в мин.) в течении 4-х минут. По окончании нагрузки подсчитывают пульс за 10 секунд, полученный результат умножают на 6. Зная массу тела испытуемого, высоту скамейки и количество циклов в минуту, рассчитывают мощность работы по формуле:

$$N = P \times h \times n \times K, \text{ где:}$$

N – мощность работы, кгм / мин;

P – масса тела испытуемого, кг;

h – высота скамейки, м;

n – число циклов;

K – коэффициент, учитывающий величину работы при спуске со ступеньки (табл. 1)

Таблица 1

Коэффициенты подъема и спуска для детей и взрослых

Возраст, лет	Коэффициент подъема и спуска	
	Мальчики	Девочки
15 -16	1,4	1,3
17 и более	1,5	1,5

Затем по формуле Добельна рассчитывают величину МПК в л/мин:

$$МПК = A \times N / H - П \times K \text{ (л/мин), где}$$

N – мощность работы, кгм / мин;

H – пульс на 5-й минуте, уд / мин;

A – коэффициент поправки к формуле в зависимости от возраста и пола (табл. 2);

$П$ – возрастно-половой коэффициент поправки к пульсу (табл. 2);

K – возрастной коэффициент (табл. 3);

Таблица 2

**Поправочные коэффициенты зависимости от возраста и пола для
расчета величины МПК**

Возраст, годы	Коэффициент А		Коэффициент П	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
15	1,27	1,05	-60	-40
16	1,29	1,10	-60	-40
Взрослые	1,29	1,29	-60	-40

Таблица 3

Величина возрастного коэффициента

Возраст, лет	К	Возраст, лет	К
14	0,883	20	0,834
15	0,878	21	0,831
16	0,868	22	0,823
17	0,860	23	0,817
18	0,853	24	0,809
19	0,846	25	0,799

Затем рассчитывают относительную величину МПК (на кг массы тела) по формуле:

$$\text{МПК} / \text{кг} = \text{МПК}, \text{ мл} / \text{мин} / \text{Р}, \text{ кг}, \text{ где}$$

Р – масса тела, кг.

Сравнивая полученные результаты с данными оценочной таблицы (табл. 4), определяют уровень физической работоспособности.

Оценка физической работоспособности по показателям МПК / кг

(А.А.Гуминский и соавт., 1990)

Возраст	МПК, мл / мин / кг		Оценка
	Мужчины	Женщины	
14 – 15	43,6	35,5	Низкая Удовлетворительная Высокая
	45,5	37,5	
	47,5	39,5	
16 – 18	42,0	35,0	Низкая Удовлетворительная Высокая
	45,0	38,0	
	47,0	41,0	

2.2.3.2. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения

П.А. Филеши и Н.Н. Сиваковой (1994) разработана модификация метода определения адаптационного потенциала (Р.М. Баевский и соавт., 1987) для осуществления контроля за уровнем здоровья школьников на доврачебном этапе. Она обеспечивает высокую оперативность и достаточную точность расчетов.

Значение адаптационного потенциала, вычисляемое в условных баллах по частоте пульса, артериальному давлению, росту и массе тела с учетом возраста обследуемого, позволяет:

- 1) выделить группы школьников с разным уровнем здоровья;
- 2) определить потенциальную способность организма адаптироваться к учебному режиму школы и физическим нагрузкам;
- 3) выявить причину и направленность изменения уровня здоровья, физической тренированности при динамическом наблюдении;
- 4) принять решение об ориентировочном допуске к занятиям физическими упражнениями или необходимости углубленного врачебного обследования;

5) определить характер рекомендаций и необходимых мероприятий.

Для вычисления адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения предварительно измеряют рост в см, массу тела (М) в кг, систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД) в мм рт.ст., частоту пульса (ЧП) в уд./мин.

По табл. 5 определяется фактический возраст школьника. В обследовании детей это важно в связи с имеющимися годовыми изменениями признаков физического развития и функционального состояния организма.

Таблица 5

Определение фактического (хронологического) возраста

Месяц рождения	Месяц обследования											
	Ян-Варь	фев-раль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Январь	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Февраль	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1
Март	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1
Апрель	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Май	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1
Июнь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
Июль	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Август	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сентябрь	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Октябрь	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ноябрь	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
Декабрь	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0

По табл. 6 определяется индекс А – соотношение систолического и диастолического артериального давления с учетом возраста: САД + возраст и ДАД.

Соотношение артериального давления и возраста (индекс А)

САД	Диастолическое артериальное давление (ДАД)											
САД+ возраст	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
80	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	184	188
85	151	155	159	163	167	171	175	179	183	187	191	195
90	158	162	166	170	174	178	182	186	190	194	198	202
95	165	169	173	177	181	185	189	193	197	201	205	209
100	172	176	180	184	188	199	196	200	204	208	212	216
105	179	183	187	191	195	199	203	207	211	215	219	223
110	186	190	194	199	202	206	210	214	218	222	226	230
115	193	197	201	205	209	213	217	221	225	229	233	237
120	200	204	208	212	216	220	224	228	232	236	240	244
125	207	211	215	219	223	227	231	235	239	243	247	251
130	214	218	222	226	230	234	238	240	246	250	254	258
135	221	225	229	233	237	241	245	249	253	257	261	265
140	228	232	236	240	244	248	259	256	260	264	268	272
145	235	239	243	247	251	255	259	263	267	271	275	279
150	249	246	250	254	258	269	266	270	274	278	289	286
155	249	253	257	261	265	269	273	277	281	285	289	293
160	256	260	264	268	272	276	280	284	288	292	296	300

По табл. 7, составленной по стандартам физического развития школьников Ставропольского края в соответствии с возрастом и ростом, определяется нормальная масса тела (НМ). Затем определяется избыток или дефицит массы тела (ΔM):

$$\Delta M = M - НМ.$$

Нормальная масса тела (НМ)

Рост (см)	Возраст, лет											
	Мальчики						Девочки					
	12	13	14	15	16	17	12	13	14	15	16	17
130-134	29						25					
135-139	32	32					30	32				
140-144	36	36	37				34	36	40	42		
145-149	39	40	40	40			38	40	43	45	47	47
150-154	42	43	44	44	47		43	43	46	48	50	50
155-159	45	47	47	47	51	53	47	47	49	51	53	53
160-164	49	51	51	51	54	57	51	51	53	54	56	57
165-169	53	55	55	55	58	60	55	55	56	57	59	60
170-174		59	59	59	61	63		58	59	60	61	63
175-179			62	63	65	66			62	63	64	67
180-184			66	67	68	69				66	67	70
185-189				71	72	73						
190-194					75	76						
195-199						79						

По табл. 8 определяется соотношение ΔM с частотой пульса (индекс Б).

После этого вычисляли адаптационный потенциал:

$$АП = (A \pm B) / 100.$$

Таблица 8

Соотношение массы тела и роста с ЧСС (Индекс Б)

ЧСС	Избыток или дефицит массы тела									
	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25
50	-80	-75	-71	-66	-62	-57	-53	-48	-44	-39
55	-74	-70	-65	-61	-56	-52	-47	-43	-38	-34
60	-69	-64	-60	-55	-51	-46	-42	-37	-33	-28
65	-63	-59	-54	-50	-45	-41	-36	-32	-27	-23
70	-58	-53	-49	-44	-40	-35	-31	-26	-22	-17
75	-52	-48	-43	-39	-34	-30	-25	-21	-16	-12
80	-47	-42	-38	-33	-29	-24	-20	-15	-15	-6
85	-41	-37	-32	-28	-23	-19	-14	-10	-5	-1
90	-36	-31	-27	-22	-18	-13	-9	-4	0	+4
95	-30	-26	-21	-17	-12	-8	-3	+1	+6	+10
100	-25	-20	-16	-11	-7	-2	+2	+7	+11	+15

Таблица 9

Оценки функциональных возможностей организма по величинам адаптационного потенциала системы кровообращения

АП (в усл. баллах)	Оценка степени адаптации	Уровень функциональных возможностей	Характер рекомендаций и мероприятий
<1,60	Удовлетворительная	Оптимальный	Оздоровительные
1,60-2,09	Неполная или частичная	Достаточный	Оздоровительные
2,10-2,59	Неустойчивая, напряжение механизмов адаптации	Имеется риск снижения	Оздоровительно-профилактические
2,60-3,09	Неудовлетворительная, перенапряжение механизмов адаптации	Снижение	Профилактические и лечебные
>3,10	Истощение механизмов адаптации	Резкое снижение	Лечебные

Значения АП находятся в пределах от 1,3 до 4,5 условных балла. Чем больше величина АП, тем ниже адаптационные возможности. По величине АП (табл. 9) производится оценка степени адаптации организма к условиям повседневной деятельности, физическим нагрузкам; определяется необходимость дополнительного обследования, вероятность отнесения к одной из групп здоровья, характер рекомендаций и мероприятий, тенденция изменения уровня здоровья при повторных обследованиях.

2.2.4. Методы исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы

2.2.4.1. Оценка центрального и периферического кровообращения

С помощью общепринятых методик измеряются частота сердечных сокращений (ЧСС) и величина артериального давления (АД). Во избежание ошибок подсчет пульса и измерение величины АД проводится на одном испытуемом по 2 – 3 раза с последующим вычислением средней арифметической. Кроме того, вычисляли пульсовое давление – ПД.

ПД – разница между систолическим и диастолическим давлением;

СД – систолическое давление, мм. рт ст.;

ДД – диастолическое давление, мм. рт ст.;

Необходимо полученные в ходе обследования данные сравнить со среднестатистическими.

2.2.4.2. Методика исследования регуляторных механизмов системы кровообращения

Индикатором адаптационных возможностей целостного организма является система кровообращения (Р.М.Баевский, 1979, 1984). Это обусловлено ведущей ролью системы кровообращения в приспособительных реакциях организма, которая сводится к обеспечению необходимого уровня энергетических и метаболических процессов. Сказанное, в свою очередь,

определяет необходимость использовать анализ наиболее доступного показателя системы кровообращения – ритма сердца.

Анализ variability сердечного ритма, направленный на изучение состояния регуляторных механизмов, тесно связан с традиционными методами оценки изменений средней частоты пульса, отражающей изменения уровня функционирования системы кровообращения. Разнообразные математико-статистические показатели сердечного ритма в условиях полного покоя характеризуется определенной динамикой, поскольку регуляторные механизмы постоянно «работают» на поддержание стабильности гомеостаза основных параметров кровообращения: ударного объема, артериального давления и частоты пульса. Деятельность регуляторных механизмов проявляется не только периодических колебаниях, отражающих влияние различных уровней управления функциями, но и в изменениях, зависящих от процессов временной синхронизации отдельных звеньев регуляции. Важным является изучение динамики средней частоты пульса в определении направленности изменений (трендов) всего комплекса показателей. В соответствии с теорией функциональной системы (П.К.Анохин,1975) изменение частоты пульса (или сохранение ее стабильности) является конечным результатом деятельности механизмов регуляции, которые могут быть названы системой, или инструментом, создающим упорядоченное взаимодействие между всеми ее элементами.

Однако, именно изучение variability кардиоинтервалов позволяет выяснить степень активности различных звеньев регуляторного механизма и составить представление о выраженности общей адаптационной реакции организма на то или иное стрессовое воздействие.

Принцип метода состоит в изучении закона распределения кардиоинтервалов как случайных величин в исследуемом ряду их значений. При этом строится вариационная кривая (вариационный ряд).

Запись и анализ кардиоинтервалов проводили с помощью автоматизированного компьютерного прибора «Мир». Статистические

характеристики динамического ряда кардиоинтервалов включали: математическое ожидание (M), частоту сердечных сокращений (ЧСС) и среднее квадратичное отклонение (σ).

Математическое ожидание или значение M есть величина, обратная средней частоте сердечных сокращений (ЧСС) за 1 мин.: $ЧСС = 60/M$. ЧСС зависит от многих факторов, включая возраст, пол, положение тела, условия окружающей среды. Математическое ожидание динамического ряда кардиоинтервалов отражает конечный результат всех регуляторных влияний на сердце и систему кровообращения в целом. Как уже указывалось, этот показатель эквивалентен средней частоте пульса и является наиболее распространенной характеристикой уровня функционирования сердечно-сосудистой системы. Математическое ожидание обладает наименьшей изменчивостью среди математико-статистических показателей, поскольку это один из хорошо гомеостатируемых показателей организма, и его отклонения от индивидуальной нормы обычно символизируют об увеличении нагрузки на аппарат кровообращения или о наличии патологических отклонений.

Среднее квадратическое отклонение значений динамического ряда кардиоинтервалов представляет собой один из основных показателей вариабельности сердечного ритма и характеризует состояние механизмов регуляции. Он указывает на суммарный эффект влияния на синусовый узел симпатического или парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Увеличение или уменьшение этого показателя свидетельствует о смещении вегетативного гомеостаза в сторону преобладания одного из отделов вегетативной нервной системы.

Числовыми характеристиками вариационных пульсограмм наряду с показателями статистических оценок являются мода (M_0), вариационный размах (Δx) и амплитуда моды (AM_0).

Мода – это диапазон значений наиболее часто встречающихся R – R интервалов. Обычно в качестве моды принимают начальное значение диапазона, в котором отмечается наибольшее число R – R интервалов. Мода при стационарных процессах совпадает с математическим ожиданием.

Амплитуда моды – число кардиоинтервалов, соответствующих значению (диапазону) моды. Этот показатель отражает стабилизирующий (мобилизующий) эффект централизации управления ритмом сердца. В основном этот эффект обусловлен влиянием симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Вариационный размах (Δx) – степень вариативности значений кардиоинтервалов – при достаточно стационарных процессах по своему физиологическому смыслу не отличается от среднего квадратичного отклонения, то есть отражает суммарный эффект регуляции ритма вегетативной нервной системы, но указывает на максимальную амплитуду колебаний значений R – R интервалов. Поскольку влияние блуждающих нервов на дыхательные изменения сердечного ритма обычно преобладают над не дыхательными его изменениями, обусловленными активностью подкорковых центров, то вариационный размах можно считать показателем, в значительной мере связанным с состоянием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

По данным вариационной пульсометрии вычисляют вторичный показатель – ИН – индекс напряжения регуляторных систем (индекс Баевского):

$$\text{ИН} == \text{АМ}_0 / 2 \Delta x \text{ М}_0.$$

Этот индекс отражает степень централизации управления сердечным ритмом, равно как индекс централизации – ИВР: $\text{ИВР} = \text{АМ}_0 / \Delta x$.

Условная граница между состоянием нормы и адаптации проводится на уровне значения $\text{ИН} == 80$, условные границы между состоянием адаптации и напряжения на уровне значений $\text{ИН} = 160$ (Р.М.Баевский, 1979).

Вариационная пульсометрия является наиболее распространенным методом математического анализа ритма сердца. Это обусловлено тем, что она в наглядной форме демонстрирует возможность оценки состояния вегетативного гомеостаза, взаимодействие симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, автономного и центрального контуров управления ритмом сердца.

2.2.5. Метод определения функционального состояния гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной системы

Как указывалось в обзоре литературы, в ГТАКС следует различать три основных звена: 1 – гипоталамическую регуляцию кортикотропной функции гипофиза, базирующуюся на продукции кортиколиберина нейросекреторными клетками; 2 – синтез и секрецию кортикотропина аденогипофизом; 3 – кортикостероидогенез в коре надпочечников под влиянием кортикотропина.

Изучение функций ведущих адаптационных систем ставит некоторый ряд методологических проблем, связанных с определением свободного кортизола. Важным научным инструментом в физиологии прошедшего десятилетия стала оценка уровня стероидных гормонов в слюне (Gubareva, 1996, 2001; Kirschbaum, Hellhammer, 1999).

2.2.5.1. Определение концентрации кортизола в слюне

Кортизол в слюне определяли методом твердофазного иммунохемилюминисцентного анализа.

Кортизол - стероидный гормон с молекулярным весом 362 Да. Количественное определение уровня кортизола в крови имеет диагностическое значение при оценке функционирования системы гипоталамус - гипофиз - кора надпочечников.

Принцип работы набора состоит в следующем. В лунках при добавлении исследуемого образца и конъюгата кортизол-пероксидаза во время инкубации устанавливается равновесие между конъюгатом и эндогенным кортизолом сыворотки крови за связывание с антителами, иммобилизованными на внутренней поверхности лунок. При удалении содержимого из лунок происходит разделение свободного и связанного антителами кортизола и конъюгата кортизол-пероксидаза причем количество связанного антителами конъюгата обратно пропорционально количеству кортизола в образце сыворотки крови.

Во время инкубации с сигнальным реагентом в лунках происходит испускание квантов света. Интенсивность свечения прямо пропорциональна количеству связанного антителами конъюгата кортизол-пероксидаза. После измерения интенсивности свечения раствора в лунках на основании калибровочной кривой рассчитывается концентрация кортизола в определяемых образцах.

2.2.6. Методы определения функционального состояния гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы

О функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы (ГГГС) допустимо судить по уровню периферических половых гормонов – эстрадиола (Э) и тестостерона (Т), поскольку концентрация последних зависит от секреции гонадотропина, продуцируемого аденогипофизом. Снижение или увеличение уровня циркулирующих в периферической крови Э и Т могут служить критерием целостности оси гипоталамус – гипофиз - кора надпочечных желез - половые железы (И.А.Држевецкая,1994). Для измерения эстрадиола и тестостерона в слюне

использовали высокочувствительный конкурентный иммунологический метод.

2.2.6.1. Определение уровня эстрадиола и тестостерона в слюне

Для измерения уровня эстрадиола (Э) и тестостерона (Т) в слюне человека использовали высокочувствительный конкурентный иммунологический метод, основанный на конкуренции эстрадиола и тестостерона, содержащегося в образце, с эстрадиолом и тестостероном, меченным пероксидазой хрена (конъюгат), за ограниченное число связывающих центров – специфических антител: на эстрадиол – кроличьи антитела к ослиному глобулину и тестостерон – бараньи антитела к мышинным глобулинам. Влияние глобулина, связывающего половой гормон, нейтрализуется использованием соответствующего смещающего агента. Антитела присутствуют в жидкой фазе (реагент для анализа) и захватываются во время инкубации вторым антителом (ослиный Ig к кроличьим антителам и мышинный Ig к бараньим антителам), нанесенным на лунки. Количество конъюгата, севшего на лунку к концу инкубации, обратно пропорционально концентрации эстрадиола или тестостерона в образце. В конце инкубации не связавшийся конъюгат удаляется отсасыванием и промывкой лунок при помощи устройства для промывки Амерлайт. Пероксидазная активность связанного конъюгата измеряется по реакции усиленной люминесценции. Для инициирования реакции испускания света в лунки добавляется сигнальный реагент, содержащий люминогенные субстраты (производную люминола и соль перкислоты) и усилитель. Усилитель (замещенный фенол) увеличивает интенсивность света и продлевает его испускание. Световые сигналы считываются анализатором Амерлайт.

Концентрации эстрадиола выражаются в пг/мл или нмоль/л. Для перевода пг/мл в нмоль/л необходимо использовать следующее соотношение 1 пг/мл = 0,0037 нмоль/л.

Концентрация тестостерона выражают в нмоль/л (1 нг/мл = 3,47 нмоль/л)

Исследования Л.И.Губаревой (1999) показали, что содержание Т и Э в крови коррелирует с содержанием этих гормонов в слюне.

2.2.6.2. Определение степени полового развития

Биологическую степень зрелости подростка оценивают путем определения стадии развития вторичных половых признаков. Для оценки полового развития использовались анкеты, разработанные для мальчиков и девочек, позволяющие определить оволошение подмышечной впадины и лобка, развитие молочной железы и показатели развития гениталий.

Оценка степени развития волос на лобке: P_0 – отсутствие волосяного покрова; P_1 – единичные короткие на небольшом центральном участке лобка; P_2 – выраженный волосяной покров; P_3 – наличие волос на лобке с переходом на внутреннюю поверхность бедер, как у взрослых; P_4 – волосы поднимаются по белой линии живота (мужской тип оволошения).

Волосы в подмышечных впадинах.

2.2.7. Методы исследования функционального состояния центральной нервной системы

Обследование юношей и девушек проводили на компьютерном приборе «Мир» с использованием методик «Цветовые раздражители» и «Движущийся объект», позволяющих адекватно оценить состояние центральной нервной системы.

Быстрота и точность ответных реакций на различные раздражители оценивается с помощью теста: реакция на световые и цветовые

раздражители. Программа позволяет определить скорость и точность сложных сенсомоторных реакций, скорость формирования двигательных навыков, а также объем, точность и помехоустойчивость оперативной памяти. Сенсомоторные реакции – это ответные действия человека на различные ощущения, воспринимаемые органами чувств. В наших исследованиях тестировалась сложная сенсомоторная реакция, при этом, предъявлялось два цветовых сигнала – красный и зеленый, на каждый из которых испытуемый должен был отвечать определенным, заранее известным движением.

Время реакции – важный показатель функционального состояния центральной нервной системы. Количество ошибок позволяет судить о степени развития дифференцировочного торможения (табл. 10).

Таблица 10

Критерии оценки функционального состояния центральной нервной системы

ВЗМР (мс)

Очень плохо	плохо	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично
≥ 400	350 – 400	300 – 350	250 – 300	200 – 250	< 200

Количество ошибок

Очень плохо	плохо	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично
≥ 6	4 – 5	3	2	1	0

Тест «Движущийся объект» предъявляется в виде 20-ти пересечений подвижной метки с неподвижной на экране компьютерного прибора. При этом, в момент совмещения движущейся метки с неподвижной испытуемый должен нажимать кнопку ДВИЖ на пульте управления.

Оценка реакции проводилась в соответствии с критериями представленными в таблице 11.

Таблица 11

Критерии оценки по тесту «Движущийся объект»

(количество попаданий)

Очень плохо	плохо	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично
0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 10	10 – 15	> 15

2.2.8. Определение длительности индивидуальной минуты

Длительность индивидуальной минуты (ИМ) определяют по методу Ф. Халберга (1969). По данным автора метода величина ИМ является достаточно информативным тестом. У здоровых людей величина ИМ является относительно стойким показателем. У лиц с высокими способностями к адаптации ИМ превышает минуту физического времени, у лиц с невысокими способностями к адаптации ИМ равна в среднем 47,0-46,20 с, у хорошо адаптирующихся - 62,90-69,71 с (Моисеева Н.И., 1991). По данным Губаревой Л.И. (1994), Губаревой Л.И., Колесниковой А.А. (1995) по величине ИМ можно судить не только о степени адаптации, но и также о наступлении утомления у учащихся. Для этого по команде экспериментатора испытуемый начинает счет секунд про себя (от 1 до 60). Цифру 60 испытуемый произносит вслух. Истинное время фиксируют при помощи секундомера. Для надежности определяют ИМ 2-3 раза. Средний показатель заносится в протокол. Необходимо сопоставить показатели со среднестатистическими по таблице 12.

Возрастная динамика длительности индивидуальной минуты (ИМ)

возраст	Мужчины	Женщины	P2	Оба пола
	M±m	M±m		M±m
15 лет	52,3±1,1	52,1±2,0	>0,5	52,2±0,9
16 лет	55,1±1,0	56,9±1,9	>0,5	56,4±1,1
17 лет	58,8±1,4	58,1±1,2	>0,5	58,3±1,0

2.2.9. Психологические методики экспериментального исследования**2.2.9.1. Методика определения уровня невротизации и психопатии (УНП)**

В институте им. В.М. Бехтерева были разработаны и опубликованы несколько брошюрных вариантов адаптированного текста ММРІ. На базе утверждений ММРІ была создана новая дифференциально-диагностическая шкала – методика определения уровня невротизации и психопатизации – УНП (Л: изд. ин-та им. Бехтерева, 1980; Е.Ф. Бажин с соавт., 1979).

По сравнению с другими психологическими методиками УНП имеет ряд преимуществ: занимает мало времени, прост при обработке, результат обследования не определяется установкой исследуемого, так как при оценке полученных данных учитывается не содержание утверждений, а лишь их дискриминантное значение.

Методика была подвергнута проверке на контрольных группах больных неврозами (103 человека) и психопатиями (70 человек), а также 100 здоровых испытуемых и 195 лицах, работающих на полярных станциях. Апробация методики заключалась в двукратном (при поступлении и перед выпиской) исследовании вопросником больных неврозами в институте им. В.М. Бехтерева. Анализ как средне групповой, так и индивидуальных оценок

больных по шкале невротизации показал отчетливую положительную динамику состояния. Было выявлено, что шкала психопатизации может служить не только для определения некоторых особенностей поведения испытуемых, но и для прогнозирования динамики состояния поведения в процессе лечения. Результаты проверки говорят о высокой дифференциально-диагностической чувствительности методики.

Диагностические коэффициенты вычислены отдельно для выборок мужчин и женщин. Отрицательная величина коэффициента свидетельствует о патологии, а положительная – против.

Оценки, не выходящие за пределы от -10 до $+10$ по шкале невротизации и от -5 до $+5$ по шкале психопатизации попадают в зону неопределенного диагноза, если оценка выходит за эти пределы, то может быть принято соответствующее диагностическое решение. Сочетание невысоких (до $+20$), но положительных оценок по шкале невротизации с отрицательными оценками по шкале психопатизации являетсястораживающим фактором. Испытуемые с такими оценками диагностируются как личности с нарушениями нервно-психического состояния, эмоционально лабильные, импульсивные, с нарушениями адаптации к условиям жизни в группе, т.е. наличие психопатических черт характера не дает возможности приспособиться к трудным условиям работы, жизни и эта неадекватность проявляется в конфликтности и стимулирует развитие у субъекта невроза. Повышенные отрицательные оценки по шкале психопатизации оказались взаимосвязаны с проявлениями различных форм и степеней акцентуации.

Методика УНП предназначена для экспресс-диагностики, практической и исследовательской работы в области психогигиены и психопрофилактики заболеваний, связанных с определенной спецификой условий окружающей среды, жизни и некоторыми особенностями труда, в частности невротических состояний и психопатических декомпенсаций.

2.2.9.2. Определение уровня тревожности

Для выявления характерологических особенностей личности испытуемых нами был использован тест – «Шкала тревожности», разработанная по принципу «Шкалы социально-ситуативной тревоги» Кондаша (Ю.И.Рогов, 1995, 1998).

Суть методики «Шкала тревожности» состоит в том, что школьник оценивает у себя наличие или отсутствие у себя каких-либо переживаний, симптомов тревожности, а ситуацию с точки зрения того, насколько она может вызвать тревогу.

Бланк методики содержит инструкцию и задания, что позволяет проводить ее в группе. Методика включает ситуации трех типов:

- 1) ситуации, связанные со школой, общение с учителями;
- 2) ситуации, актуализирующие представление о себе;
- 3) ситуации межличностного общения.

Соответственно, виды тревожности, выявляемые с помощью данной шкалы, обозначаются: школьная, самооценочная, межличностная.

Подсчитывается общая сумма баллов отдельно по каждому разделу шкалы и по шкале в целом. Полученные результаты интерпретируются в качестве показателей уровней соответствующих видов тревожности, показатель по всей шкале – как общий уровень тревожности.

2.3. Методы статистической обработки результатов

Результаты экспериментов подвергались вариационно-статистической обработке в соответствии с принципами, изложенными в работах Бейли Н. (1962), Каминского Л.С. (1964) и Лакина Г.Ф. (1990).

Вариационные ряды, полученные в эксперименте, характеризовали по следующим показателям: средняя арифметическая величина (M);

квадратическое отклонение (δ); ошибка средней арифметической величины или средняя; квадратическая ошибка (m).

Вычисляя показатель существенной разности (t) и учитывая число измерений по таблице t - распределения Стьюдента, определяли вероятность различий (P). Различие считалось статистически достоверным, начиная со значений $P < 0,05$. В этом случае правильность вывода о существовании различий величин может быть подтверждена более, чем в 95% случаев. Границы доверительного интервала определяли по формуле $M \pm mt$, где t по таблице распределения Стьюдента соответствовало заданному уровню вероятности $P = 0,05$ при нашем числе наблюдений ($n+n-2$). Это давало возможность утверждать, что вероятность выхода истинного значения средней арифметической величины за пределы этих границ не превышает 5%.

Статистическую обработку результатов исследования проводили на компьютере с использованием статистического пакета анализа данных в Microsoft Excel - 2000.

Глава 3. ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ НА ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И СОСТОЯНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ СИСТЕМ ШКОЛЬНИКОВ

В решении коллегии МЗ РФ от 01.07.98 года к подросткам следует относить граждан в возрасте 15-17 лет. Рекомендации ВОЗ (1977, 1988) считают подростками лиц в возрасте от 10 до 20 лет. При этом в «зону» подросткового входят два ответственных периода: пубертатный – период от появления вторичных половых признаков до приобретения организмом способности в выполнении репродуктивной функции, и период социального созревания. Это чрезвычайно ответственный, определяющий период жизни (Байда А.П. и др., 2000).

При анализе учебной нагрузки в образовательных учреждениях, на базе которых было проведено эмпирическое исследование, выявлено что в лицеях она выше, чем в общеобразовательных школах, и превышает максимально допустимую в 10-11 классах на 2 часа. В лицеях были выявлены недостатки в составлении расписания занятий: постановка трудных предметов в расписании учебного дня как первыми, так и последними уроками, неправильное распределение учебной нагрузки в течение учебной недели в связи со сдвиганием предметов профильного цикла (химия, физика, информатика и информационные вычислительные технологии). Все это свидетельствует в пользу того, что в инновационных школах старшеклассники подвергаются большим физическим и информационным нагрузкам, нежели в общеобразовательных. Вместе с тем, если учесть тот факт, что в инновационных школах учащиеся, как правило, занимаются в специализированных классах, то есть в соответствии со своими способностями, допустимо предполагать некоторое снижение психоэмоциональной нагрузки.

Какова будет реакция организма и психики на дополнительный негативный фактор внешней среды – химическое загрязнение - вопрос, требующий своевременного разрешения, учитывая высокую экосенситивность растущего организма.

3.1. Физическое развитие учащихся инновационных школ, проживающих в разных экологических условиях

Морфологические особенности человека (пропорции, тотальные размеры тела и его состав) определяют его физическое развитие и связанные с ним функциональные возможности, являясь при этом показателями здоровья человека.

Информативность физического развития подтверждена довольно высокой положительной корреляционной связью со многими функциональными и структурными системами организма (Губарева Л.И., 2001).

Общепринято для оценки физического развития использовать показатели длины тела и массы.

Результаты исследования представлены в таблице 13 и на рисунке 1.

Данные таблицы 13 свидетельствуют о достоверно значимых половых различиях между показателями соматического развития ($P < 0,001$) юношей и девушек 16-17 лет: и в 16, и в 17 лет показатели массы и длины тела у юношей больше, чем у девушек. Вместе с тем, следует отметить, что в химически загрязненных районах прирост длины и массы тела меньше, чем в экологически благополучных, особенно у юношей (рис. 1).

Показатели роста у юношей 16 лет не обнаруживают достоверно выраженных отличий в СОШ и лицее, как в чистом, так и в химически загрязненном районах. Однако, у лицеистов 17 лет наблюдали выраженное снижение ростовых показателей как в экологически чистом, так и в

Длина тела, %

Масса тела, %

□ - юноши

■ - девушки

Рис. 1. Прирост массы и длины тела у учащихся инновационных школ, расположенных в разных экологических условиях.

химически загрязненном районах ($P < 0,05-0,01$). Следует отметить, что у учащихся лица в условиях химического загрязнения окружающей среды ретардация более выражена ($P < 0,05$). Снижение ростовых показателей в лицейских классах, более выраженное в химически загрязненном районе, наблюдали и у девушек ($P < 0,05-0,01$). Это может свидетельствовать о снижении скорости ростовых процессов в условиях сочетанного воздействия повышенных учебных нагрузок и химических факторов среды.

Сопоставление массы тела юношей и девушек, проживающих в химически загрязненном и относительно «чистом» районах, выявило ее снижение, достоверно выраженное у девушек 16 лет ($P < 0,01$). Анализ показателей массы тела лицеистов и учащихся общеобразовательных школ не выявил достоверных отличий ($P > 0,1$). Однако к 17 годам имеет место тенденция к снижению массы тела у лицеистов, по сравнению с учащимися общеобразовательной школы, более выраженная в химически загрязненном районе (табл. 13).

Биологическую степень зрелости подростков оценивали путем определения стадии развития вторичных половых признаков. Данные анкетирования показали, что химическое загрязнение окружающей среды приводит к снижению темпов полового созревания как юношей, так и девушек (табл. 14, 15). Среди девушек-подростков, проживающих в экологически неблагоприятном районе, наступление менархе отмечается в 12-13 лет у 33,3%, в 13-14 лет - у 52,4%, в 14-15 лет – у 14,3%, в то время как среди девушек, проживающих в экологически благополучном районе, в 12-13 наступление менархе отмечают 56,4 % респондентов, в 13-14 лет – 34,6%, в 14-15 лет – 9,0 % (табл. 14, рис. 2).

Окончательное становление овариально-менструального цикла (ОМЦ) у учащихся общеобразовательной школы, расположенной в экологически «чистом» районе, к 16 годам практически завершилось, в то время как в лицее 7,4 % девушек не имеют установившегося ОМЦ. Химическое

загрязнение среды привело к тому, что, несмотря на начало менархе в 12-13 лет у 33,3 % девушек, учащихся СОШ и 35,9 % - учащихся лицей, становление регулярных месячных происходит только через 2-3 года. Таким образом, неустановившийся ОМЦ в 16-17 лет имеют 10,3 % девушек - учащихся СОШ и 18,6 % учащихся лицей из химически загрязненного района (табл. 14, рис. 2).

Таблица 14.

Половое созревание девушек 16-17 лет, учащихся инновационных школ в различных экологических условиях

Менархе				
«чистый»		12-13 лет	13-14 лет	14-15 лет
	СОШ	56,4 %	34,6 %	9,0 %
	Лицей	54,2 %	34,1 %	11,7 %
Химически загрязненный	СОШ	33,3 %	52,4 %	14,3 %
	Лицей	35,9 %	35,9 %	28,1 %
Становление регулярных месячных				
Химически чистый		13-14 лет	15-16 лет	Не уст
	СОШ	64,7 %	32,8 %	2,8 %
	Лицей	48,2 %	44,4 %	7,4 %
Химически загрязненный	СОШ	21,9 %	67,7 %	10,3 %
	Лицей	34,4 %	50,0 %	18,6 %

У юношей, проживающих в условиях химического загрязнения среды, окончательное развитие половых органов и вторичных половых признаков в 16-17 лет произошло у 72 % лиц, в то время как в экологически благополучном районе окончательное половое созревание в этом возрасте отмечали 96 % респондентов (табл. 15, рис. 3).

Начало поллюций к 16 годам отмечали 86% юношей общеобразовательной школы из экологически благополучного района и 48% из химически загрязненного района (табл. 15).

Таблица 15.

Половое созревание юношей 16-17 лет, учащихся инновационных школ в различных экологических условиях

Начало поллюций, %				
Химически чистый		13-14 лет	14-15 лет	15-16 лет
	СОШ	27	59	14
	Лицей	19	63	18
Химически загрязненный	СОШ	16	32	52
	Лицей	12	28	58
Окончательное развитие половых органов и вторичных половых признаков				
Химически чистый		14-15	16-17	Не окончено
	СОШ	11	85	4
	Лицей	9	78	13
Химически загрязненный	СОШ	7	65	28
	Лицей	9	57	34

У лицейстов задержка полового созревания еще более выражена (табл. 14, 15, рис. 2, 3).

В целом, результаты исследования показали, что химическое загрязнение окружающей среды в сочетании с социальным фактором, таким как форма обучения, приводят к ретардации физического развития.

3.2. Состояние кардиореспираторной системы у учащихся инновационных школ, проживающих в различных экологических условиях

Комплексное изучение физиологических функций и механизмов их регуляции, обеспечивающих адаптацию организма актуально как в биологическом, так и социальном плане. Приспособительные механизмы у ребенка не отличаются устойчивым равновесием с окружающей средой, поэтому при усугублении действия неблагоприятных факторов напряжение регуляторных механизмов может перейти в перенапряжение с последующим истощением и срывом регуляции, что неминуемо ведет к развитию болезни.

Диагностика состояния транспортной системы организма, обеспечивающей целостность организма и нормальное функционирование отдельных его частей, важна для оценивания уровня адаптации организма к возросшим нагрузкам у старшеклассников школ различного типа.

Для характеристики состояния кардиореспираторной системы нами были использованы величины жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и показатели кардиоинтервалографии (ЧСС, M_0 , AM_0 , ΔX и σ), а также величина артериального давления и показатели, характеризующие состояние регуляторных механизмов – адаптационный потенциал (АП), индексы напряжения (ИН).

Величины ЖЕЛ у учащихся школ различного типа, проживающих в экологически чистых и загрязненных условиях среды, представлены в таблице 16 и на рисунке 4. Данные таблицы свидетельствуют о достоверно значимых половых различиях между показателями ЖЕЛ юношей и девушек 16-17 лет ($P < 0,001$). Химическое загрязнение окружающей среды приводит к снижению ЖЕЛ, достоверно выраженному у юношей 16-17 лет и у девушек 17 лет, обучающихся в общеобразовательной школе.

Инновационная форма обучения в экологически благополучном районе приводила к снижению показателей ЖЕЛ, достоверно выраженному у юношей 17 лет. Загрязнение среды отходами промышленного производства приводит к более выраженному уменьшению ЖЕЛ у учащихся лица, особенно у девушек ($P < 0,01-0,001$).

Достоверность возрастных различий ЖЕЛ выявлена у юношей СОШ в условиях химического благополучия ($P < 0,01$), и у девушек лица ($P < 0,01$) в химически загрязненном районе.

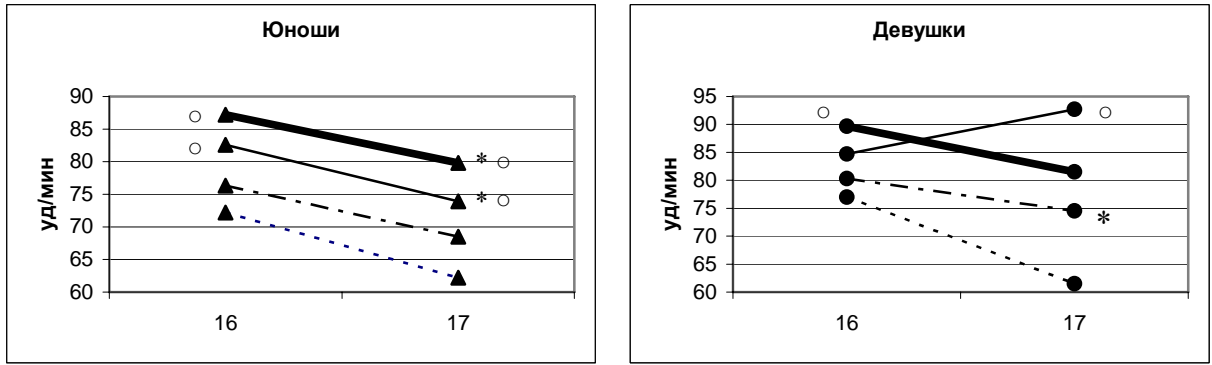
Окружность грудной клетки (ОГК) у юношей и девушек 16-17 лет, учащихся лицеев не обнаруживают достоверно значимых отличий по сравнению с учащимися общеобразовательных школ. В условиях химического загрязнения среды показатель ОГК достоверно снижен ($P < 0,01-0,001$) у юношей в 16 и 17 лет, а у девушек в 16 лет.

В целом результаты исследования показывают, что химическое загрязнение окружающей среды в совокупности с инновационными формами обучения приводят к снижению функциональных возможностей дыхательной системы.

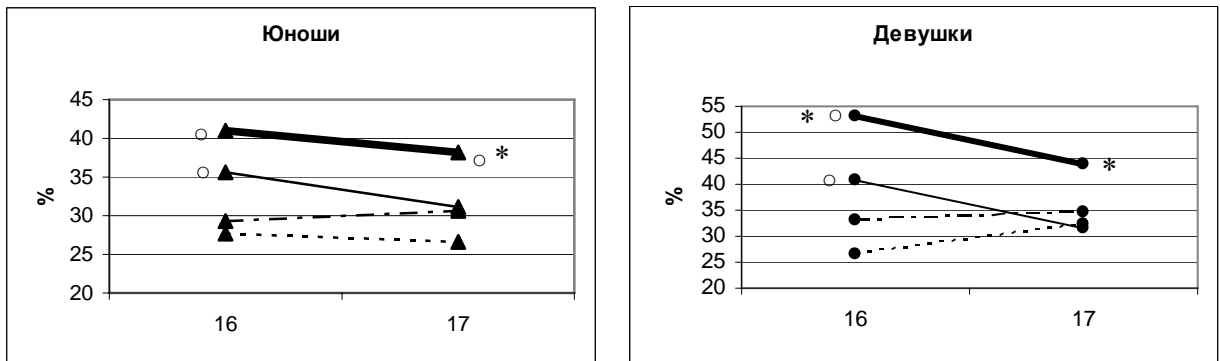
Комплексное воздействие факторов химического загрязнения среды и интенсивного процесса обучения вызывает изменение функциональной активности системы кровообращения и ее регуляторных механизмов у школьников.

Изучение особенностей регуляции сердечной деятельности показало, что обучение в лицее в условиях экологического благополучия приводит к 17 годам к достоверно выраженному повышению ЧСС у девушек ($P < 0,001$). Химическое загрязнение среды в 16 лет приводит к увеличению частоты сердечных сокращений ($P < 0,05$), уменьшению моды, увеличению амплитуды моды и вариационного размаха (табл.17, рис.5), что, по мнению Р.М.Баевского (1979), Л.И.Губаревой (2001), допустимо расценивать как напряжение центральных звеньев нервной регуляции хронотропной функции

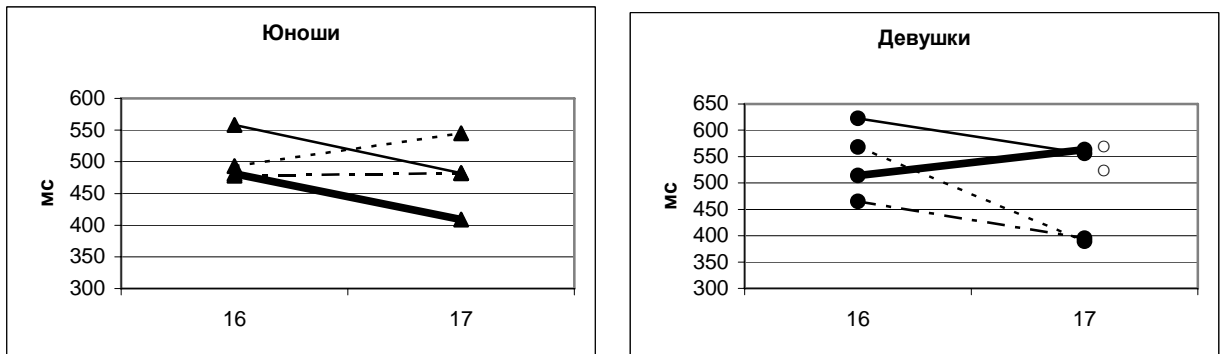
ЧСС



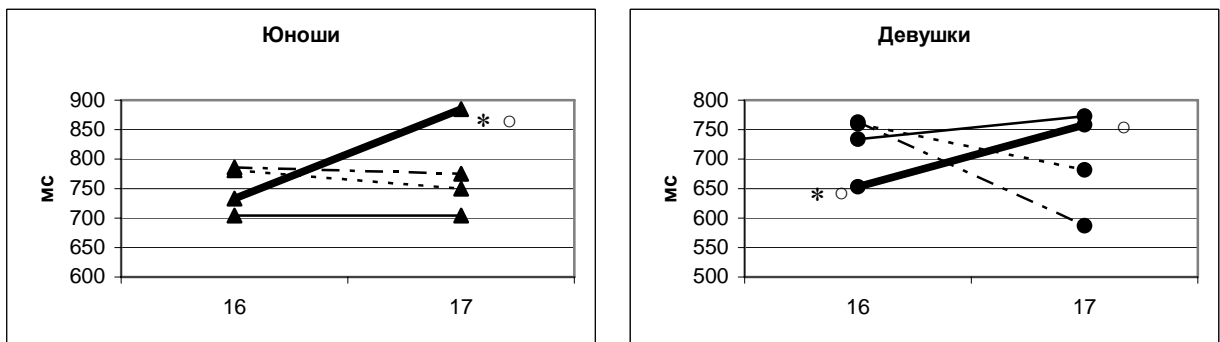
АМо



ΔX



Мо



--Δ-- , --○-- - СОШ «чистого» района; —Δ— , —○— - СОШ химически загрязненного района;
 ·—Δ·— , ·—○·— - лицей «чистого» района; —Δ— , —○— - лицей химически загрязненного района.
 * - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в СОШ и лицее;
 ○ - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в «чистом» и химически загрязненном районах.

Рис. 5. Вариабельность сердечного ритма у школьников 16-17 лет, обучающихся в инновационных школах в разных экологических условиях

Таблица 17.

Вариабельность сердечного ритма у школьников 16-17 лет, обучающихся в инновационных школах в разных экологических условиях

Показатели, группы	Химически «чистый»			Химически загрязненный				
	Юноши	Девушки	P ₂	Юноши	P ₃	Девушки	P ₂	P ₃
16 лет								
ЧСС								
СОШ	72,2±2,5	77,0±3,5	>0,1	82,6±1,8	<0,001	84,7±4,6	>0,1	>0,1
Лицей	76,3±1,6	80,3±4,2	>0,1	87,2±2,7	<0,001	89,7±2,2	>0,1	≤0,05
P ₁	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
СКО								
СОШ	89,8±10,3	90,7±16,3	>0,1	73,5± 5,9	>0,1	72,2±7,0	>0,1	>0,1
Лицей	86,8±5,8	94,8±8,7	>0,1	82,4±4,3	>0,1	73,5±4,6	>0,1	≤0,05
P ₁	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
ΔХ								
СОШ	493±50,2	568±61,6	>0,1	558±55,9	>0,1	623±58,9	>0,1	>0,1
Лицей	478±49,2	465±42,4	>0,1	481±51,7	>0,1	514±64,3	>0,1	>0,1
P ₁	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
Мо								
СОШ	781±31,2	760,0±47,0	>0,1	704,5±50,2	>0,1	734±25,3	>0,1	>0,1
Лицей	786±33,6	762±39,7	>0,1	733,3±25,2	>0,1	653±28,5	≤0,05	≤0,05
P ₁	>0,1	>0,1		>0,1		≤0,05		
АМо								
СОШ	27,7±1,6	26,7±4,1	>0,1	35,6±3,5	≤0,05	40,7±3,2	>0,1	<0,01
Лицей	29,3±2,1	33,1±5,6	>0,1	40,1±2,3	<0,001	53,2±1,6	<0,01	<0,001
P ₁	>0,1	>0,1		>0,1		<0,001		
17 лет								
ЧСС								
СОШ	62,2±2,9	61,5±2,5	>0,1	73,9±3,0	<0,01	92,7±4,6	<0,01	<0,001
P ₄	<0,01	<0,001		<0,02		>0,1		
Лицей	68,5±1,8	74,5±1,7	<0,02	79,8±2,5	<0,01	81,5±6,3	>0,1	>0,1
P ₁	≥0,05	<0,001		>0,1		>0,1		
P ₄	<0,01	>0,1		≤0,05		>0,1		
СКО								
СОШ	81,5±6,3	92,5±9,5	>0,1	81,6±7,8	>0,1	80,3±7,3	>0,1	>0,1
P ₄	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
Лицей	81,5±6,3	82,3±8,9	>0,1	79,4±4,5	>0,1	73,9±5,2	>0,1	>0,1
P ₁	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
P ₄	≥0,05	>0,1		>0,1		>0,1		
ΔХ								
СОШ	545,0± 64,2	389,3±60,3	≥0,05	482,9±61,5	>0,1	556±53,1	>0,1	≤0,05
P ₄	>0,1	≤0,05		>0,1		>0,1		
Лицей	482,9±61,5	395,7±57,6	>0,1	409,0±66,3	>0,1	563 ±56,1	≥0,05	≤0,05
P ₁	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
P ₄	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
Мо								
СОШ	750,1±20,4	82,5±54,2	>0,1	704,5±50,2	>0,1	773±18,0	>0,1	>0,1
P ₄	>0,1	>0,1		>0,1		>0,1		
Лицей	775,2±26,2	587,5±20,5	<0,01	885,6±23,4	<0,002	758±17,2	<0,01	<0,001
P ₁	>0,1	>0,1		<0,002	2	>0,1		
P ₄	>0,1	<0,001		<0,001		<0,002		
АМо								
СОШ	26,6±4,4	32,2±6,1	>0,1	31,1±3,6	>0,1	31,7±1,9	>0,1	>0,1
P ₄	>0,1	>0,1		>0,1		<0,02		
Лицей	30,6±2,7	34,8±4,3	>0,1	38,2±1,5	<0,02	43,7±1,8	<0,02	≥0,05
P ₁	>0,1	>0,1		≥0,05		<0,001		
P ₄	>0,1	>0,1		>0,1		<0,001		

Примечание: см. табл. 16.

сердца и системы кровообращения в целом. У юношей и девушек, обучающихся в лицее, расположенном в химически загрязненном районе, к 17 годам активизируется не только нервный, но и гуморальный канал регуляции ритма сердца, на что указывает увеличение Mo .

Предиктором риска сердечно-сосудистых заболеваний является систолическое и диастолическое артериальное давление (Margaria B., Ceretelli P., 1960). Отслеживание данного показателя позволит спрогнозировать развитие артериальной гипертонии.

Стресс-факторы, связанные с инновационными формами обучения, вызывают повышение систолического и диастолического артериального давления как в «чистом», так и химически загрязненном районах, достоверно выраженное у лицеистов 16 лет ($P < 0,05$) (табл. 18).

Химическое загрязнение окружающей среды вызывает более выраженное напряжение системы кровообращения, что отражается в уменьшении разницы показателей артериального давления у учащихся с разным профилем обучения ($P > 0,1$) (табл. 18). В условиях относительного экологического благополучия в школах разного типа гендерные различия более значимы в 17 лет ($P < 0,05-0,001$), химическое загрязнение вызывает повышение систолического давления в 17 лет и диастолического давления в 16 лет у представителей мужского пола, как в общеобразовательных школах, так и в лицеях.

Химическое загрязнение окружающей среды вызывало снижение пульсового давления у 16-летних юношей и девушек, учащихся СОШ и лицеев, что косвенно указывает на уменьшение силы сердечных сокращений и соответственно ударного объема крови и свидетельствует о менее экономном режиме работы сердца.

Особого внимания заслуживает факт изменения процентного соотношения школьников с разным типом регуляции сердечно-сосудистой системы в инновационных школах: среди лицеистов процент учащихся с

выраженной симпатикотонией и даже гиперсимпатикотонией, то есть донозологическим состоянием системы кровообращения, выше, чем среди учащихся общеобразовательных школ как в экологически благополучном, так и в химически загрязненном районах (рис. 6, 7).

Величина адаптационного потенциала системы кровообращения ($2,12 \div 2,48$ усл. баллов) также указывает на напряжение механизмов адаптации и снижение функциональных возможностей системы кровообращения, превышение биологического возраста над паспортным у учащихся инновационных школ, достоверно значимых в 16 лет (табл. 19). К 17 годам, то есть в выпускном классе величина адаптационного потенциала возрастает и в контрольном и в экспериментальном классах. Максимальные показатели АП регистрировали в инновационной школе, расположенной в условиях химического загрязнения окружающей среды (табл. 19). При этом у юношей 17 лет изменения АП были выше, чем у девушек. Это свидетельствует о более высокой экосенситивности организма юношей по сравнению с девушками.

Напряжение регуляторных механизмов кардиореспираторной системы приводило к снижению выносливости к физическим нагрузкам, быстрому развитию утомления, в пользу чего свидетельствует уменьшение МПК/кг (табл. 20, рис. 8) и длительности ИМ (табл. 21). Достоверно значимые различия наблюдали у учащихся, проживающих в химически загрязненных районах ($P < 0,05-0,001$). У лицеистов, проживающих в экологически благополучном районе, показатели МПК/кг в 16 лет составляли $47,6 \pm 1,1$ мл/мин./кг у юношей, что свидетельствует о высокой физической работоспособности, и $42,7 \pm 0,8$ мл/мин./кг у девушек, что указывает на удовлетворительную физическую работоспособность. В химически загрязненном районе показатели МПК/кг были достоверно ниже ($P < 0,001$), а их величины указывают на удовлетворительную физическую работоспособность как у мальчиков - $42,8 \pm 1,2$ мл/мин./кг, так и у девочек $38,3 \pm 1,6$ мл/мин./кг (табл. 20).

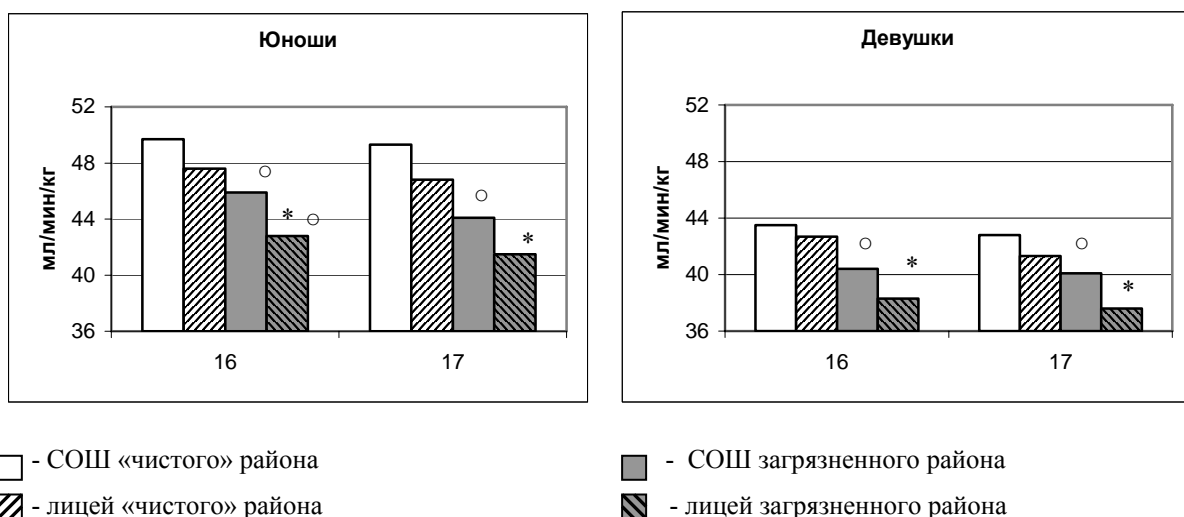


Рис. 8. Показатели адаптации у 16-17 летних учащихся школ различного типа, проживающих в разных экологических условиях

* - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в СО₂ и личей;
 o - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в «чистом» и химически загрязненном районах.

В 17 лет отмечали снижение физической выносливости у учащихся инновационных школ, проживающих в химически загрязненном районе. Так, в экологически благополучном районе у юношей величина МПК/кг составляла $46,8 \pm 2,0$ мл/мин./кг, что свидетельствует об удовлетворительной степени адаптации к физическим нагрузкам, у девушек – $41,3 \pm 1,4$ мл/мин./кг, что свидетельствует о высокой адаптации, в химически загрязненном районе – соответственно $41,5$ и $37,6$ мл/мин./кг у мальчиков и девочек, что и в том, и в другом случае указывает на низкую степень адаптации к физическим нагрузкам (табл. 20, рис. 8).

Показатели индивидуальной минуты (ИМ) у лицеистов 16 лет были снижены как в экологически благополучном, так и в химически загрязненном районе, однако достоверно значимые различия по сравнению с учащимися общеобразовательных школ выявлены только в химически загрязненном районе (табл. 21). Снижение индивидуальной минуты, по данным Л.И.Губаревой (2001), свидетельствует о наступлении утомления и снижении адаптационных возможностей организма. По данным Н.И.Моисеевой (1991),

Н.И.Моисеевой, Сысуева В.М. (1981), снижение ИМ может свидетельствовать о появлении признаков десинхроноза. В 17 лет снижение ИМ отмечали у юношей-лицеистов из экологически благополучного района и юношей и девушек лицея, расположенного в химически загрязненном районе (табл.21). Следует отметить, что в общеобразовательной школе, расположенной в химически загрязненном районе, по сравнению с общеобразовательной школой, расположенной в экологически благополучном районе, регистрировали более высокие показатели длительности ИМ (табл. 21).

В целом, децелерация физического развития сопровождается снижением функциональных и резервных возможностей организма учащихся инновационных школ, более выраженном в условиях химического загрязнения окружающей среды.

3.3.Состояние центральной нервной системы у учащихся инновационных школ

Для успешного обучения необходимо наличие устойчивой концентрации возбуждения в коре. Возрастные и половые различия чувствительности неодинаковы для разных анализаторов, быстрота зрительного различения у подростков обоего пола с возрастом улучшается, при этом у юношей она выше, чем у девушек (Кучма В.Р., 2003). Одним из объективных критериев функционального состояния ЦНС является время зрительно-моторной реакции (ВЗМР), характеризующее скорость протекания процессов возбуждения и торможения в ЦНС, способность к дифференцированному торможению и точность выполняемой работы (Л.И. Губарева, 2001).

Согласно результатам исследования, ВЗМР в контрольной группе в 16 лет колеблется от 156 мс до 325 мс, составляя в среднем $224,0 \pm 10,0$ мс у юношей и $240,2 \pm 10,9$ мс у девушек. Достоверных половых отличий по

данному показателю не выявлено, однако показатель ВЗМР у девушек несколько выше, чем у юношей (табл. 22).

Таблица 22.

Показатели функционального состояния ЦНС у учащихся школ различного типа, проживающих в разных экологических условиях

Обследуемые группы	ВЗМР, мс		P ₁	Количество ошибок на дифференцировку		P ₁
	СОШ	Лицей		СОШ	Лицей	
16 лет «Чистый»						
Юноши (39)	224,0±10,0	213,7±12,8	>0,1	3,03±0,4	2,62±0,3	>0,1
Девушки (51)	240,2±10,9	234,4±9,6	>0,1	2,71±0,5	2,89±0,7	>0,1
P ₂	>0,1	>0,1		>0,1	>0,1	
Химически загрязненный						
Юноши (32)	231,6±12,3	280,6±11,4	<0,05	4,52±0,6	3,14±1,1	>0,05
P ₃	>0,1	<0,001		<0,05	>0,1	
Девушки (59)	290,6±13,8	303,4±12,4	>0,1	4,08±1,3	3,09±0,8	>0,1
P ₂	<0,002	>0,1		>0,1	>0,1	
P ₃	<0,01	<0,01		>0,1	>0,1	
17 лет «Чистый»						
Юноши (42)	246,0±7,6	209,5±11,9	<0,01	2,52±0,2	2,23±0,2	>0,1
Девушки (38)	268,5±14,0	228,1±13,6		1,94±0,3	1,53±0,2	
P ₂	>0,1	>0,1	<0,05	>0,1	<0,02	>0,1
Химически загрязненный						
Юноши (32)	260,3±11,6	291,1±14,4	>0,05	3,01±0,3	3,65±0,6	>0,1
P ₃	>0,1	<0,01		>0,1	<0,05	
Девушки (74)	287,4±14,2	308,6±12,1	>0,1	2,56±0,6	2,78±0,9	>0,1
P ₂	>0,1	>0,1		>0,1	>0,1	
P ₃	>0,1	<0,01		>0,1	>0,05	

Примечание: P₁ – достоверность различий средних величин в СОШ и лицее;
P₂ – достоверность половых различий; в скобках – число обследованных;
P₃ – достоверность различий средних величин между районами.

Количество ошибок на дифференцировку варьирует от 0 до 3, составляя в среднем 3,03±0,4 у девушек и 2,71±0,5 у юношей, что свидетельствует о «хороших» функциональных возможностях центральной нервной системы (ЦНС) учащихся 10-11 классов. Достоверных половых отличий в 16-17 лет при выработке дифференцировок также не выявлено (P>0,05), хотя девушки делают меньше ошибок, чем юноши (табл. 22).

У учащихся, проживающих в химически загрязненном районе, увеличивается ВЗМР и количество ошибок на дифференцировку, по

сравнению с учащимися контрольной группы. Это указывает на снижение скорости протекания нервных процессов и, соответственно, снижение функциональной лабильности нейронов коры больших полушарий.

Увеличение количества допускаемых ошибок также указывает на слабое развитие дифференцировочного торможения.

У лицеистов, проживающих в экологически благополучном районе, ВЗМР и количество ошибок на дифференцировку уменьшается (табл. 22). Полученные данные свидетельствуют об очень хорошем состоянии ЦНС. Переход школ на более высокий образовательный уровень в условиях химического загрязнения среды приводит к некоторому улучшению показателей дифференцировочного торможения.

Анализ показателей реакции на движущийся объект (табл. 23) выявил увеличение точности простой сенсомоторной реакции у лицеистов из экологически «чистого» района. В условиях химического загрязнения окружающей среды достоверно значимых различий показателей реакции на движущийся объект среди учащихся общеобразовательных и инновационных школ не выявлено (табл. 23).

3.4. Гормональный статус учащихся инновационных школ в условиях химического неблагополучия среды

Важная роль в регуляции адаптивных реакций и обменных процессов принадлежит гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной и гипоталамо-гипофизарно-гонадной системам.

У юношей и девушек, обучающихся в средней общеобразовательной школе в условиях химического загрязнения среды, отмечали повышение уровня кортизола в слюне по сравнению с таковым показателем в «чистом» районе, достоверно выраженное у 16-летних юношей ($P < 0,05$), а также

повышение уровня половых гормонов – тестостерона и соотношения Т/Э (табл. 24, рис. 9).

У учащихся лица уровень кортизола в слюне превышает таковые показатели в общеобразовательной школе; достоверно выраженные различия обнаружены у юношей и девушек, проживающих в химически загрязненном районе ($P < 0,01$) (рис. 9).

Введение инновационных форм обучения в экологически благополучном районе приводило к снижению уровня тестостерона и эстрадиола у мальчиков и повышению у девочек 16 лет. При этом соотношение Т/Э изменялось незначительно ($P > 0,05$). В 17 лет достоверно значимое повышение уровня Т в слюне и отношения Т/Э отмечали только у девушек (рис. 2). Химическое загрязнение окружающей среды в сочетании с информационной нагрузкой вызвало более значительное повышение уровня Т и отношения Т/Э у юношей и девушек ($P < 0,01$) по сравнению с контрольной группой. Однако прирост содержания Т у юношей и девушек, обучающихся по инновационным программам, был ниже, чем в общеобразовательной школе. Кроме того, у юношей-лицеистов наблюдали значительное повышение уровня Э ($P < 0,01$). При этом изменялось и соотношение андро- и эстрогенов (табл. 24, рис. 9).

Повышение содержания кортизола в слюне у школьников г. Невинномыска указывает на увеличение синтеза и секреции глюкокортикоидов пучковой зоной коры надпочечников. Причем, учитывая тот факт, что синтез и секреция кортизола находятся под контролем центрального и промежуточного звеньев ГГАКС, допустимо предполагать, что имеет место напряжение функциональной активности гипоталамо-гипофизарного комплекса. Изменение функционального состояния ГГАКС приводило к нарушению соотношения мужских и женских половых стероидов, что может негативно сказаться на формировании сексуального поведения и социальной адаптации.

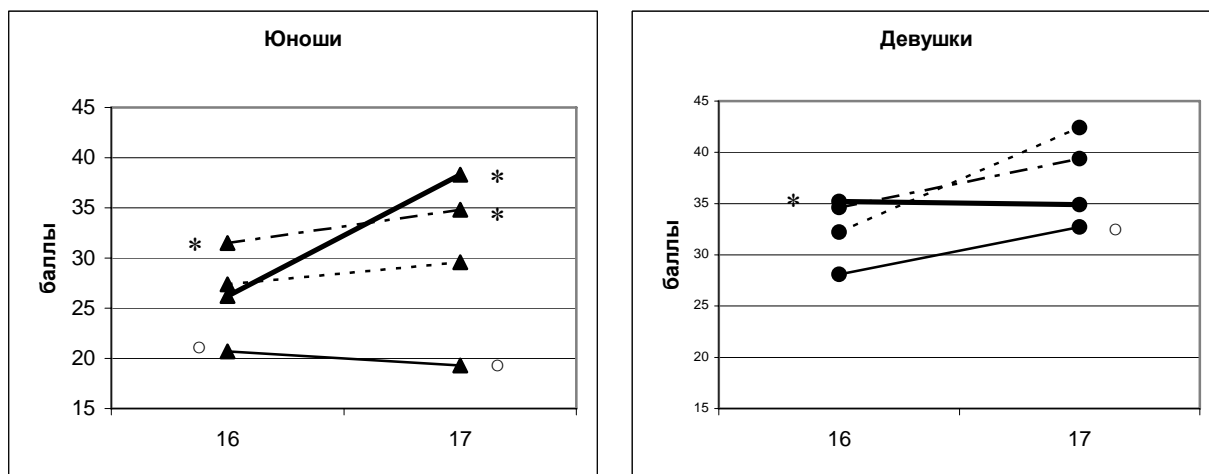
Таким образом, полученные результаты показывают, что инновационные формы обучения наряду с экологическим неблагополучием могут привести к срыву адаптационных механизмов.

3.5. Психическое здоровье учащихся инновационных школ

Современные теоретические, экспериментальные и прикладные подходы в психологии личности и психотерапии характеризуют психическое здоровье как зрелость, сохранность и активность механизмов личностной саморегуляции в меру способности человека трансцендентировать («выводить за пределы») свою биологическую, социальную и смысловую детерминированность, выступая активным и автономным субъектом своей жизни в изменяющемся мире (Боев И.В., Ахвердова О.А., 2000). Психическое здоровье обеспечивается на разных, но взаимосвязанных между собой уровнях функционирования: биологическом, психологическом и социальном. Благополучие психического здоровья может быть нарушено доминированием определенных и негативных по своей сути черт характера, дефектами в эмоциональной, волевой, нравственной сфере и др. (Психологический словарь, 2003; Малкина-Пых И.Г., 2005). Критериями психического здоровья могут выступать уровень тревожности, невротизации и психопатизации.

Согласно результатам исследования занятия в лицее приводят к повышению уровня общей тревожности (рис. 10), достоверно выраженному у юношей 16-17 лет. У девушек-лицеистов к 17 годам уровень общей тревожности снижается, что допустимо расценивать как показатель снижения психоэмоционального напряжения. В химически загрязненном районе выявлена сходная динамика. Следует отметить, что обучение в лицее, учитывающее интерес школьников и выбор ими профиля обучения, в условиях экологического благополучия, позволяет снизить уровень межличностной тревожности, особенно у девушек (табл. 25).

Уровень общей тревожности



--Δ--, --o-- - СОИ «чистого» района; —Δ—, —o— - СОИ химически загрязненного района;
 ·—Δ·—, ·—o·— - лицей «чистого» района; —Δ—, —o— - лицей химически загрязненного района.

Рис. 10. Уровень общей тревожности у 16-17-летних школьников, обучающихся в инновационных учебных заведениях в разных экологических условиях

* - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в СОИ и лицее;
 o - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в «чистом» и химически загрязненном районах.

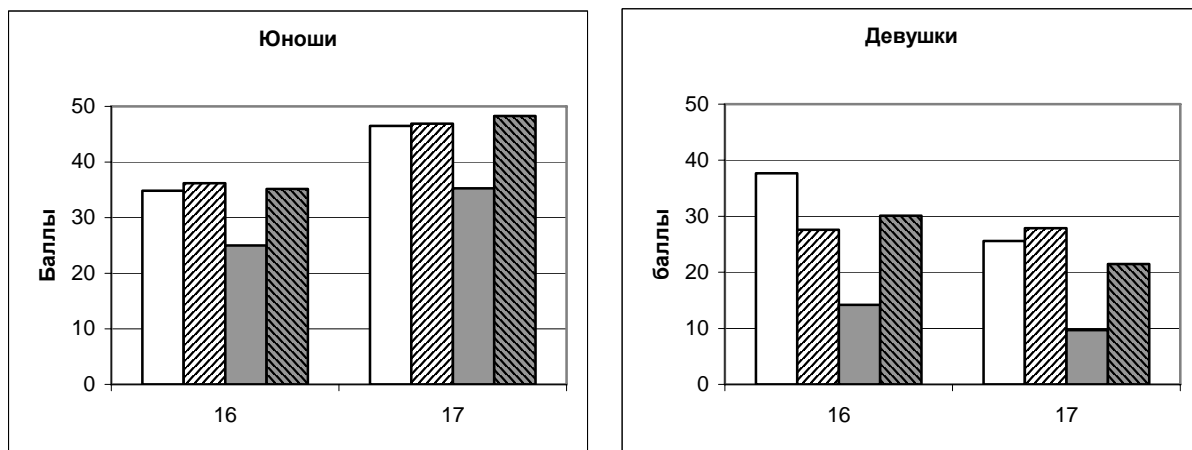
В химически загрязненном районе уровень межличностной тревожности у лицеистов выше, чем у учащихся общеобразовательной школы, что вполне объясняется более высоким уровнем кортизола, обнаруживающего тесные корреляционные связи с уровнем тревожности ($r = 0,75 \div 0,82$). У лицеистов из химически загрязненного района выше уровень школьной и самооценочной тревожности, по сравнению с учащимися общеобразовательной школы (табл. 25). По большинству показателей лицеисты из химически загрязненного района не обнаруживают достоверно выраженных различий уровня тревожности с таковыми у лицеистов из экологически благополучного района ($P > 0,05$).

Некоторое улучшение функционального состояния ЦНС у учащихся инновационных школ привело к снижению уровня невротизации у девушек и

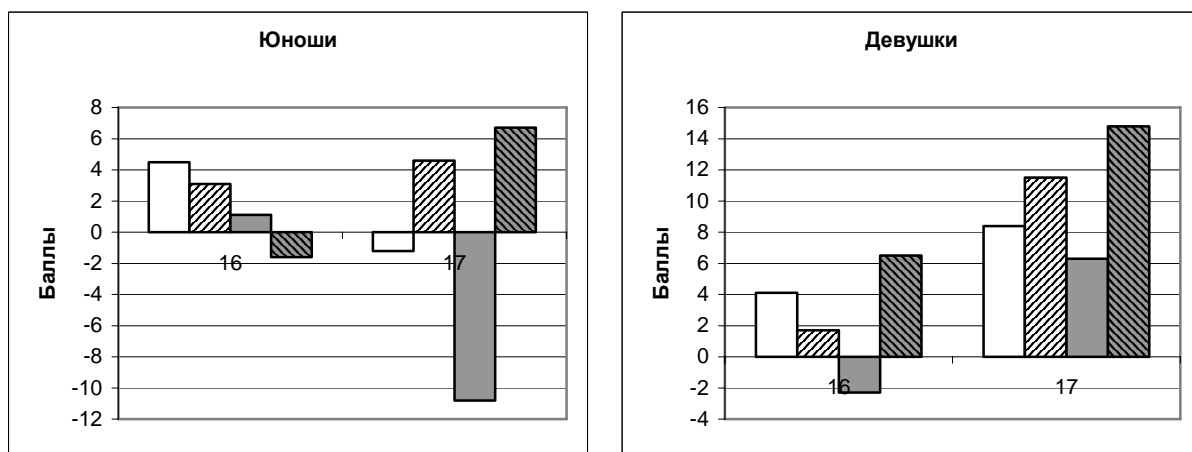
психопатизации у юношей в лицейских классах, по сравнению с учащимися общеобразовательной школы (рис. 11, табл. 26).

Кроме того, лицеисты оказались более искренними (табл. 26), что свидетельствует о раскрепощенности, уверенности в себе, отсутствии аггравации.

Уровень невротизации



Уровень психопатизации



□ - СОШ «чистого» района
 ▨ - лицей «чистого» района

■ - СОШ загрязненного района
 ▩ - лицей загрязненного района

Рис. 11. Уровень невротизации и психопатизации у учащихся инновационных школ в разных экологических условиях

* - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в СОШ и лицее;
 ○ - $P < 0,05$ - достоверность различий средних величин в «чистом» и химически загрязненном районах.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Здоровье детей и подростков – многомерный динамический процесс приспособления к меняющимся условиям окружающей среды. Идеального здоровья и абсолютно здорового ребенка не бывает, так как организм, сталкиваясь с биологическими, социальными и экологическими факторами окружающего мира, подвергается непредвиденным воздействиям, которые усложняют адаптационные процессы и могут оказаться роковыми как для здоровья отдельного ребенка, так и целого коллектива (Агаджанян Н.А. и соавт., 2004).

Возможность повышения качества образования детей и подростков возникла благодаря тому, что большинство Российских школ приобрели статус лицеев, прогимназий, гимназий, учреждений нового типа, которые в определенной степени являются элитными. Обучение в данных учреждениях характеризуется значительной интенсификацией. Интенсификация образования (увеличение коэффициента наполняемости урока, усложнение заданий за счет углубленного изучения ряда предметов и увеличение суммарной дневной учебной нагрузки за счет домашних заданий (Чубирко М.И., Пичужкина Н.М., Фуфаева О.А., 1997; Ковалева Е.Л., Шахраманова Р.К., 2000).

При анализе учебной нагрузки в образовательных учреждениях, на базе которых было проведено эмпирическое исследование, выявлено, что в лицеях она выше, чем в общеобразовательных школах, и превышает максимально допустимую в 10-11 классах на 2 часа. Кроме того, не соблюдались гигиенические требования к составлению расписания учебных занятий. В лицеях были выявлены недостатки в составлении расписания занятий: постановка трудных предметов в расписании учебного дня как первыми, так и последними уроками, неправильное распределение учебной нагрузки в течение учебной недели в связи со сдвиганием предметов

профильного цикла (химия, физика, информатика и информационные вычислительные технологии). При этом следует обратить внимание на то, что в СОШ введено три урока физкультуры, а в лицеях, несмотря на увеличение объема умственных нагрузок, объем двигательной нагрузки не увеличивается. Все это свидетельствует в пользу того, что в инновационных школах старшеклассники подвергаются большим статическим и информационным нагрузкам, нежели в общеобразовательных.

При этом значительно изменились учебные программы, большинство из которых не проходят гигиенической оценки (авторские программы), появились новые предметы, увеличилась недельная учебная нагрузка учащихся, весьма интенсивно происходит информатизация процесса обучения, широко используются компьютеры в различных профильных и элективных курсах. В данных условиях с особой остротой ставится вопрос о сохранении здоровья в процессе обучения.

Как правило, школы данного типа являются городскими образовательными учреждениями, что обуславливает суммирование антропогенных факторов среды, оказывающих негативное воздействие на растущий организм. Одним из неблагоприятных факторов воздействия на здоровье человека является химическое загрязнение окружающей среды (Агаджанян Н.А., 1999; Голдовская Л.Ф., 2000; Губарева Л.И., 2001; Goldsmith E., 1980). Однако вопрос о влиянии инновационных форм обучения в условиях химического неблагополучия окружающей среды остается открытым.

В частности, Воробьева Е.П. (2001) отмечает, к концу учебного года возросло количество учащихся лицейских классов имеющих низкий и ниже среднего уровень физического развития, причиной этого стало снижение массы тела и объема грудной клетки. Тогда как, результаты исследования В.П. Осотовой (1998), свидетельствуют о том, что для лицеистов свойственно более гармоничное физическое развитие в сравнении с общеобразовательной

школой, а также более раннее половое созревание девочек, обучающихся в лицее.

Согласно результатам наших исследований интенсификация и увеличение суммарной дневной и недельной учебной нагрузки в инновационных школах приводит к снижению ростовых показателей к первого года обучения в лицее. К 17 годам наблюдаются еще более выраженные изменения. Различия между показателями длины тела школьников инновационных и общеобразовательных учебных заведений становятся более значимыми в сторону ее снижения у лицейцев, особенно в условиях химического загрязнения среды.

При этом у учащихся инновационных школ наблюдали задержку полового развития, более позднее наступление менархе и адренархе, окончательное становление овариально-менструального цикла, особенно выраженные в условиях химического загрязнения окружающей среды, что в дальнейшем может стать причиной нарушения генеративной функции.

Введение инновационных форм обучения приводит к снижению функциональных возможностей и функциональных резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем, нарушению функционирования регуляторных механизмов и, как следствие, снижению выносливости к физическим нагрузкам у учащихся 16-17 лет. У учащихся лицеев отмечали снижение ЖЕЛ, увеличение частоты сердечных сокращений, АМо и вариационного размаха, уменьшение Мо, повышение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и гуморального канала регуляции системы кровообращения (Прасолова О.В., Губарева Л.И., 2004).

Комплексное воздействие факторов химического загрязнения среды и интенсивного процесса обучения приводит к потенцированию негативных эффектов. Анализ показателей сердечного ритма позволил выявить, что наиболее прогностическими параметрами, отражающими различие в

механизмах регуляции, является исходная частота сердечных сокращений и индекс напряжения.

Анализ комплексного показателя функционирования и адаптационных резервов системы кровообращения – адаптационного показателя системы кровообращения (АП) выявил напряжение механизмов адаптации и снижение функциональных возможностей системы кровообращения, превышение биологического возраста над паспортным у учащихся инновационных школ, достоверно значимых в 16-17 лет. Максимальные показатели АП регистрировали в инновационной школе, расположенной в условиях химического загрязнения окружающей среды. При этом у юношей 17 лет изменения АП были выше, чем у девушек. Это свидетельствует о более высокой экосенситивности организма юношей по сравнению с девушками.

Особого внимания заслуживает факт изменения процентного соотношения школьников с разным типом регуляции сердечно-сосудистой системы в инновационных школах: среди лицеистов процент учащихся с выраженной симпатикотонией и даже гиперсимпатикотонией, что, по мнению Р.М. Баевского (1979), допустимо расценивать как донозологическое состояние системы кровообращения, выше, чем среди учащихся общеобразовательных школ как в экологически благополучном, так и в химически загрязненном районах.

При этом у учащихся инновационных школ отмечали снижение длительности индивидуальной минуты, что допустимо расценивать как показатель наступления утомления и снижения адаптационных резервов организма, появления первых признаков десинхроноза (Л.И.Губарева, 2001; Н.И.Моисеева, 1991; Н.И.Моисеевой, Сысуев В.М., 1981).

Полученные данные совпадают с данными других авторов. Согласно результатам исследования Н.К.Смирнова (2003), до 50% гимназистов заканчивают учебный день с признаками сильного и выраженного

переутомления. В общеобразовательных школах доля таких детей не превышает 20-30%. К концу учебного года у гимназистов в 2 раза увеличивалась частота гипертонических реакций, а общее число неблагоприятных изменений артериального давления достигало 90%.

Введение инновационных форм обучения на фоне экологического неблагополучия приводит к более выраженному изменению соотношения анаболических и катаболических гормонов, андро- и эстрогенов, что может негативно сказаться на психосоматическом здоровье, поло-ролевом поведении и социальной адаптации школьников (Прасолова О.В., 2001; Прасолова О.В., Губарева Л.И., 2003).

В целом, децелерация физического развития сопровождается снижением функциональных и резервных возможностей организма учащихся инновационных школ, более выраженном в условиях химического загрязнения окружающей среды. Снижение функциональных резервов организма к концу школьной недели у 30% младших школьников, у 24% учащихся 5-9 классов и у 20% старшеклассников отмечает Смирнов Н.К. (2003).

Переход школ на более высокий образовательный уровень, в условиях химического загрязнения среды приводит к инверсии реактивности ЦНС: у учащихся лица, расположенного в экологически благополучном районе время сложной зрительно-моторной реакции снижается, а у учащихся лица, расположенного в химически загрязненном районе, - повышается. Вместе с тем, обучение в лицее, учитывающее интерес школьников и выбор ими профиля обучения, способствует улучшению процессов дифференцировочного торможения (Прасолова О.В., 2004; Губарева Л.И., Прасолова О.В., 2005).

При этом у лицеистов регистрировали повышение уровня общей и школьной тревожности. Дисфункции поведенческого характера, такие как тревожные состояния, депрессия и психосоматические нарушения у

гимназистов отмечают Краснов В.Н. (1995), Еремин А.Л. (1997), Сапронов Н.А и соавт. (2003).

С другой стороны, учет интересов и способностей при обучении в профильных классах лицеев, по нашим данным, приводит к относительному снижению уровня межличностной тревожности, невротизации и психопатизации, особенно у девушек. Вместе с тем имеются данные, согласно которым до 80% учащихся школ нового типа проявляют повышенный уровень невротизации (Смирнов Н.К., 2003).

Резюмируя, следует подчеркнуть, что современные целевые установки общеобразовательной школы ориентированы, прежде всего, на создание оптимальных условий для социального развития учащихся с учетом их индивидуального личностного развития и способностей. Но при этом не всегда учитывается состояние здоровья ребенка, и что особенно важно, учитывая критичность онтогенетического периода, - подростка. Можно констатировать, что в настоящее время имеет место противоречие. С одной стороны, существует объективная необходимость создания системы непрерывного индивидуализированного берегающего здоровья образования с учетом новых социально-экономических условий, с другой – недостаточная разработанность этой научной проблемы. С учетом этого, комплексное изучение физиологических функций и механизмов их регуляции, обеспечивающих адаптацию организма, актуально как в биологическом, так и социальном плане. Приспособительные механизмы подростка не отличаются устойчивым равновесием с окружающей средой, поэтому при усугублении действия неблагоприятных социальных факторов эколого-химическими напряжением регуляторных механизмов может перейти в перенапряжение с последующим истощением и срывом регуляции, что неминуемо ведет к развитию болезни.

В данных условиях с особой остротой должен ставиться вопрос о сохранении здоровья в процессе обучения, который оказывает стрессорное воздействие на детей.

Заключение

Таким образом, результаты исследования показали, что инновационные формы обучения в условиях химического загрязнения окружающей среды детерминируют ретардацию физического и снижение темпов полового созревания, изменяют динамику хронотропной функции сердца и реактивность системы кровообращения, вызывая напряжение центральных звеньев нервной и гуморальной регуляции. Это обуславливает снижение резервных возможностей организма, что негативно сказывается на адаптации к физическим и информационным нагрузкам и приводит к повышению уровня общей, школьной, самооценочной и межличностной тревожности.

Выявленные в ходе исследования отклонения функции гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной, гипоталамо-гипофизарно-гонадной, центральной нервной систем доказывают необходимость пересмотра режима учебно-воспитательного процесса, поиска средств и методов коррекции состояния психики и ведущих адаптационных систем организма юношей и девушек, обучающихся в инновационных школах.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что интенсификация и увеличение суммарной дневной и недельной учебной нагрузки в инновационных школах в условиях экологического благополучия приводит к снижению ростовых показателей, величин жизненной емкости легких, повышению частоты сердечных сокращений, артериального давления, индекса напряжения, адаптационного потенциала, свидетельствующих о нарастании симпатикотонии, а также повышению уровня катаболического гормона – кортизола, более выраженным у юношей 17 лет. При этом регистрировали незначительное повышение функциональной лабильности центральной нервной системы.

2. Химическое загрязнение окружающей среды приводит к ретардации физического развития и отставанию полового созревания, к снижению функциональных возможностей кардио-респираторной системы, изменению соотношения катаболических и анаболических гормонов, и, как следствие, снижению выносливости к физическим и информационным нагрузкам у учащихся 16-17 лет. При этом растет процент учащихся средних общеобразовательных школ с выраженной симпатикотонией и гиперсимпатикотонией, нарушением функции центральной нервной системы.

3. Химическое загрязнение окружающей среды в совокупности с инновационными формами обучения приводит к более выраженной ретардации физического и полового развития, увеличению частоты сердечных сокращений, АМо, ИН, Мо к 17 годам, повышению активности системы кровообращения и ее регуляторных механизмов, снижению ее функциональных резервов. Параллельно отмечали снижение функциональных возможностей дыхательной системы и выносливости к физическим нагрузкам у лицеистов 16-17 лет.

4. Введение инновационных форм обучения на фоне экологического неблагополучия приводит к изменению соотношения анаболических и

катаболических гормонов, андро- и эстрогенов, что негативно сказывается на психосоматическом здоровье и социальной адаптации школьников.

5. Переход школ на более высокий образовательный уровень в условиях химического загрязнения среды приводит к увеличению времени сложной зрительно-моторной реакции, повышению уровня общей, школьной, самооценочной и межличностной тревожности.

6. Анализ показателей психосоматического здоровья позволил выявить, что маркерами адаптации, объективно оценивающими степень напряжения организма и его адаптационные резервы при внедрении инновационных форм обучения, являются: длина тела и степень полового созревания, ЖЕЛ и относительная величина максимального потребления кислорода (МПК/кг), исходная частота сердечных сокращений, индекс напряжения, величина индивидуальной минуты, величина артериального давления и адаптационного потенциала (АП), уровень кортизола (К), тестостерона (Т), эстрадиола (Э) и соотношение Т/Э, уровень тревожности, невротизации и психопатизации.

7. В целом большие энергозатраты, связанные с увеличением информационных нагрузок в инновационных школах, влекут за собой напряжение функциональных систем организма, что, в свою очередь, негативно отражается на психосоматическом здоровье ребенка. Это диктует необходимость дифференцированного подхода к приему детей в экспериментальные классы с учетом стартового здоровья и уровня психофизического развития. Поэтому перед выбором инновационного учебного заведения дети должны пройти тщательное медицинское обследование. При малейшем отклонении в состоянии здоровья они должны быть включены в группы риска возникновения психосоматических нарушений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: Этиология, классификация, органопатология. – М., 1991. – 212 с.
2. Агаджанян Н.А. Среда обитания и реактивность организма / Н.А. Агаджанян, И.И. Макарова. – Тверь, 2001. – 176 с.
3. Агаджанян Н.А. Экология человека и здоровье: экологические проблемы эпидемиологии / Н.А. Агаджанян, М.Ю. Бяхов, А.К. Токмалаев. – М.: Просветитель. – 2001. – 128 с.
4. Агаджанян Н.А., Турзин П.С., Ушаков И.Б. Общественное и профессиональное здоровье и промышленная экология // Медицина труда и промышленная экология. – 1999, № 1. – С. 1-9.
5. Агаджанян Н.А., Федоров Ю.И., Шеховцов В.П., Макарова И.И. Состояние кардиореспираторной системы и психологического статуса подростков суворовского училища в период адаптации к новым социально-средовым условиям // Экология человека. – 2004, № 4. – С. 17-19.
6. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. - 2000. – 566 с.
7. Алдашева А.А. Стратегия психической адаптации в условиях Антарктиды / А.А. Алдашева // Физиология человека. – 1984. – Т. 10, № 1. – С. 12.
8. Александровский Ю.А. Пограничные психические расстройства: Учебное пособие. – М., 2000. – 270 с.
9. Александровский Ю.А. Состояния психической дезадаптации и их компенсация. – М., 1976. – 236 с.

10. Ананьев Н.И., Блинова Е.Г. Модернизация обучения, здоровье и некоторые вопросы адаптации школьников // Актуальные проблемы адаптации человека. – Сургут, 2002. – Вып. №2. – С. 67-72.
11. Ангеловски К. Учителя и инновации: Книга для учителя: Пер с макед. – М.: Просвещение, 1991. – 159 с.
12. Андреева М.В., Жаркин А.Ф., Сивочалова О.В. Состояние здоровья девочек-подростков, проживающих в условиях экологического неблагополучия // Актуальные вопросы акушерства и гинекологии. – М., 2002. – С. 122-123.
13. Андреева М.В., Сивочалова О.В. Психоэмоциональный профиль личности девушек-подростков, жительниц Волгоградского промышленного региона // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. - № 2. – С. 34-36.
14. Анисимов В.Н. Компьютер: Ученые начинают расследование // Информатика и образование. - 1994, № 5. – С. 96-102.
15. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М., 1975. – 447 с.
16. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем. – М.: Наука, 1980. – 197 с.
17. Антропова М.В., Бородкина Г.В., Кузнецова Л.М. Проблемы здоровья детей и их физического развития // Здравоохранение Рос. Федерации. – 1999, № 5. – С. 17-21.
18. Антропова М.В., Кузнецова Л.М., Бородкина Г.В. // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 1. – С. 98-102.
19. Ахвердова О.А. Экологическая среда и пограничная подростковая психиатрия // Клинические и организационные вопросы пограничной

- психиатрии: Матер. республиканской научно-практ. конф. – Кисловодск, 1994. - С. 274-277.
20. Ахвердова О.А., Гюлушанян К.С., Боев И.В. Влияние эколого-химической среды обитания на психологическое и психическое здоровье подростков // Здоровьесберегающие технологии в системе общего образования Ставропольского края / Под ред. Г.М. Соловьева. – Ставрополь: Сервисшкола, 2003. – С. 280-325.
 21. Бабичев В.Н. Анатомия и физиология гипофиза и гипоталамуса // Клиническая эндокринология: Руководство. – СПб, 2002. – С.17-25.
 22. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
 23. Баевский Р.М., Берсенева А.И., Максимов А.Л. Валеология и проблемы самоконтроля здоровья в экологии человека: Учебно-метод. пособие. В двух частях. - Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1996. – Ч. 1. - 55 с.
 24. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.М. Математический анализ изменения сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 222 с.
 25. Батурин В.А., Карагальцев В.И., Нелупенко Л.В., Никитин А.В., Строченко Э.Г., Уразаев Н.А., Чухлебова Н.С. Загрязнение природной среды Ставрополя как причина биогеоценотической патологии // Вестник ветеринарии. – 1998, № 8 (2/98). – С. 10-14.
 26. Безруких М.М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка): Учебное пособие для студентов вузов / Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. – М.: Академия, 2003. – 416 с.
 27. Бейли Н. Статистические методы в биологии / Пер. с англ. В.П.Смилги.- М.: Иностранная литература, 1962. – 260 с.

28. Бережков Л.Ф. Динамика состояния здоровья детей школьного возраста и основные факторы, ее определяющие // Человек. Культура. Здоровье. – М.: Генезис, 1997. – С. 76-82.
29. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
30. Беренштейн Г.Ф., Мурбаева Н.И., Василенко Н.И., Караваев А.Г., Полевой Д.А., Василенко С.Г. Динамика сердечного ритма старшеклассников в процессе обучения // Гигиена и санитария. – 1993, № 4. – С. 35-36.
31. Близина О.Ю. Экология и здоровье человека// Экология и здоровье: Матер. междунар. конф. – Краснодар, 2001. – С. 13.
32. Богданова Е.А. Гинекология детей и подростков. – М.: Медицинское информационное агенство, 2000. – 335 с.
33. Богинина Т.А., Терехова Н.Н. Гигиенические и педагогические требования к организации учебной деятельности детей: Методические рекомендации // Дошкольное воспитание, 1987. - № 8. – С. 28-34.
34. Боев И.В., Ахвердова О.А. Проблемы психологического и психического здоровья // Современные проблемы психотерапии, пограничной психиатрии и медицинской (клинической) психологии: Межрег. Российская научно-практ. конф. по психотерапии, пограничной психиатрии и медицинской (клинической) психологии. – Ставрополь, 2000. – С. 62-69.
35. Боев В.М., Воляник М.Н. Антропогенное загрязнение окружающей среды и состояние здоровья населения Восточного Оренбуржья. – Екатеринбург, 1995. – 172 с.

36. Боев И.В. Пограничные психические расстройства, вызванные хроническим воздействием сложных химических композиций: Автореф. дисс... док. мед. наук. - Ленинград, 1990. – 40 с.
37. Бородкина Г.В. Физиолого-гигиеническая оценка дифференцированного обучения по физико-математическому профилю (с 8-го класса): Автореферат диссертации ... канд. мед. наук. -1992. - 20 с.
38. Бретшнайдер Б., Курфюст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: Пер. с англ. – Л.: Химия, 1989. – 287 с.
39. Бутова О.А. Физиолого-антропологическая характеристика состояния здоровья подростков: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – М., 1999. - 38 с.
40. Васильев А.В. Физиометрические показатели детей, проживающих в районах с разным уровнем аэротехногенной нагрузки // Гигиена и санитария. – 2005, № 1. – С. 39-40.
41. Васильев А.Н. Соотношение величины времени реакций на возникновение и прекращение сигнала как показатель силы нервной системы // Вопросы психологии. – 1960, №6. – С. 113.
42. Волоскова Н.Н., Боев И.В. Взаимовлияние конституциональных, социальных, экологических резидуально-органических факторов, формирующих аномальную личностную изменчивость // Современные проблемы психотерапии, пограничной психиатрии и медицинской (клинической) психологии: Матер. межрег. Росс. научно-практ конф. - Ставрополь, 2000. – С. 125-136.
43. Волоскова Н.Н. Системогенетический анализ проблемы аномальной личностной изменчивости органического происхождения // Проблемы психофизиологии: Межвуз. сб. научн. тр. / Под ред. д.-ра

- биол. наук, проф. Л.И.Губаревой. – М., СПб., Ставрополь: Изд-во СГУ, 2003. – С. 95-109.
44. Волченко К.Л., Скрипина Н.А. Некоторые морфологические особенности надпочечников и яичников плодов и новорожденных при фетоплацентарной недостаточности их матерей // Эндокринная недостаточность фетоплацентарной системы: Сб. научн. тр. – М., 1979. – С. 122-127.
 45. Воробьева Е.П. Состояние и динамика развития учащихся лицейских классов // Проблемы детской антропологии / Всероссийская научная конференция: Тез. докл. – Ставрополь, 2001. – С.148.
 46. Гарбузов В.И. Неврозы и психитерапия. – СПб, 2001. – 385 с.
 47. Гигуз Т.Л., Поляков А.Я., Богачанов Н.Д. Динамика физического развития учащихся города Новосибирска // Гигиена и санитария. – 2003, № 3. – С. 50-52.
 48. Гитник Л.С., Болотина А.Л. Функциональные особенности адаптационной системы гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников в школьном возрасте // Функциональные и адаптационные возможности детей и подростков: Тез. конф. - Петрозаводск. – М., 1974. – С. 10-12.
 49. Гичев Ю.П. Современные проблемы экологической медицины. Изд. 2-е доп. - Новосибирск: СО РАМН, 1999. - 180 с.
 50. Глушкова Е.К., Сазанюк З.И., Степанова Н.И. Влияние неучебных занятий с компьютером на функциональное состояние организма детей 7-13 лет // Гигиена и санитария. – 1993, № 7. – С. 52-54.
 51. Голдовская Л.Ф., Перистый В.А., Плетнев М.Ю. К проблеме химического загрязнения окружающей среды. Выход один: сделать

экономику экологичной // Экология человека. – 2000, № 3. – С. 70-72.

52. Губарева Л.И. Индивидуальная минута как один из критериев развития утомления у школьников // Человек, здоровье, физическая культура в изменяющемся мире: Тез. докл. 4 научно-практ. конф. - Коломна, 1994. – С.22.
53. Губарева Л.И. Экологический стресс. – СПб.: Издательство «Лань», Ставропольсервисшкола, 2001. – 448 с.
54. Губарева Л.И., Држевецкая И.А. Гиперкортицизм матери во время беременности и возрастная динамика гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы ее потомков // Физиология гипофизарно-адренкортикальной системы / Международный симпозиум: Тез. докл. – Л., 1990. – С. 56.
55. Губарева Л.И., Колесникова А.А. Циркадальный ритм индивидуальной минуты и ее возрастная динамика // Циклы природы и общества. Выпуск третий и четвертый: Матер. третьей Междунар. конф.- Ставрополь, 1995. – С.223.
56. Губарева Л.И., Куприй Г.А., Мишина Н.Ф., Мишина Е.А. Влияние занятий с компьютером на состояние симпато-адреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем детей 6-ти лет // Нейроэндокринология-95: Тез. докл. Всероссийской конф. – СПб, 1995. – С. 39.
57. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека: Практикум для вузов.– М.: Гуманит.изд.центр ВЛАДОС, 2003.– 112с.
58. Губарева Л.И., Олешкевич Т.Г., Рудьева Д.М., Тимошенко Н.О., Тинькова Е.Л. Мониторинг состояния здоровья, психосоматического

развития и двигательной подготовленности детей Ставропольского края. – Ставрополь: СКИПКРО, 2004. – 38 с.

59. Губарева Л.И., Рудьева Д.М., Тембай Т.В. Нарушение психосоматического развития в условиях экологического неблагополучия // Проблемы психофизиологии: Межвуз. сб. научн. тр. / Под ред. д-ра биол. наук, проф. Л.И. Губаревой. – Москва-Санкт-Петербург-Ставрополь: Изд-во СГУ, 2003. – С. 192-203.
60. Губарева Л.И., Прасолова О.В. Влияние инновационных форм обучения на соматическое здоровье и функциональное состояние ЦНС школьников в разных экологических условиях // Здоровье нации – здоровый город: Матер. междунар. конф. – Кисловодск, 2005 – С. 35-37.
61. Гузеев В.В., Коршунов Г.В., Коршунова Р.А., Ризо Л.С., Грищенко Т.П., Милованова Т.Н., Царева Н.М. Проявление синдрома адаптации у детей, проживающих в условиях техногенного загрязнения воздушной среды // Эндокринная система организма и вредные факторы внешней среды: Тез. докл. Всесоюзной конф. – Л., 1987. – С. 56.
62. Гуминский А.А., Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Руководство к лабораторным занятиям по общей физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – С. 216-221.
63. Гуркин Ю.А. Гинекология подростков: Руководство для врачей. – СПб.: Фолиант, 2001. – 560 с.
64. Давыденко Л.А. Физическое развитие школьников образовательных учреждений Волгограда // Гигиена и санитария. – 2004, № 2. – С. 45-48.

65. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие: Учебное пособие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 418 с.
66. Дегтева Г.Н., Зубов Л.А. Здоровая образовательная среда – здоровый ребенок // Экология человека. – 2003, № 6. – С. 52-55.
67. Дмитриев А.Д., Косолапов А.Б. Окружающая среда и здоровье человека (онтогенетические аспекты). – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990 – 120 с.
68. Дмитриев Д.А. Физиологическая оценка состояния организма детей в зависимости от экологических условий // Экология человека. – 1999, №1. – С. 55-57.
69. Додина Л.Г. Некоторые аспекты влияния антропогенного загрязнения окружающей среды на здоровье населения (Обзор) // Гигиена и санитария. – 1998, № 2. – С. 48-51.
70. Држевецкая И. А. Лекции по физиологии эндокринной системы. – Ставрополь, 1973. – 83 с.
71. Држевецкая И.А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. – М.: Высшая школа, 1983. – 272 с.
72. Држевецкая И.А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. – М.: Высшая школа, 1994. – 256 с.
73. Држевецкая И.А. Эндокринная система растущего организма. – М.: Высшая школа, 1987. – 207 с.
74. Еремин А.Л. «Информационная экология» и здоровье человека в современных условиях // Гигиена и санитария. – 1997, № 4. – С. 58-60.

75. Жарова Е.Н. Адаптация к учебной деятельности детей 6-10 лет г. Новосибирска в зависимости от некоторых факторов среды: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1987. – 17 с.
76. Защита окружающей среды от техногенных воздействий: Учебное пособие / Под ред. Г.Ф. Невской. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 216 с.
77. Зимова Л.Н., Жогина Л.А., Губарева Л.И. Степень загрязнения атмосферного воздуха и влияние химических загрязнителей на физическое развитие и эндокринную систему детей 6-ти лет // Вестник Ставропольского государственного педагогического университета. – Ставрополь: СГУ, 1995. – Вып.2. – С. 5-6.
78. Иванова Е.М., Письменная Е.Е., Шибаева Л.М. Динамика экологической ситуации на Ставрополье // Вестник Ставропольского государственного университета. – Ставрополь: СГУ, 1996, № 6. – С. 114-116.
79. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. – Новосибирск: Наука, 1980. – 191 с.
80. Каминский Л.С. Статистическая обработка лабораторных и клинических данных.- М.: Медицина, 1964. – 251с.
81. Каминский О.О. Состояние здоровья и функция некоторых желез внутренней секреции у детей из зоны радиоактивного следа: Автореф. дис. ... канд. мед. наук, Томск, 1997.- 23 с.
82. Козлов В.М., Соленов Е.И., Иванова Л.Н. Изменение содержания глюкокортикоидов в плазме и тканях крыс в постнатальном онтогенезе // Проблемы эндокринологии. – 1990. – Т. 36, № 2 – С. 66 – 69.

83. Колесов Д.В. Физиолого-педагогические аспекты полового созревания / Под. ред. Д.В. Колесова, Н.Б. Сельверовой. – М.: Педагогика. – 1978. – 224 с.
84. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология В вопросах и ответах: учебное пособие. – Р-н-Д.: Феникс, 2002. – 382 с.
85. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Изд. 7-е. – Р-н-Д.: «Феникс». – 2004. – 576 с.
86. Краснов В.Н. Экологическая психиатрия: методология, предмет исследования и ближайшие практические задачи // Материалы XII съезда психиатров России. - М., 1995. - С. 158-160.
87. Краснова О.А., Левченко И.В. Излучение компьютера и здоровье детей // Информатика и образование. – 1995, № 1. – С. 113-114.
88. Красовский Г.Н., Кучеренко А.И., Можяев Е.А. Европейская хартия по охране окружающей среды и здоровья человека // Гигиена и санитария. – 1995, № 5, 6. – С. 50-51.
89. Куражсковский Ю.Н. Основы всеобщей экологии. – Р-н-Д: Изд-во РГУ, 1992. – 144 с.
90. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков: Учебник. – М.: Медицина, 2003. – 384 с.
91. Кучма В.Р. Гигиенические проблемы компьютеризации общеобразовательной школы. – М.: Медицина, 1993. – 90 с.
92. Кучма В.Р., Бобрищева-Пушкина Н.Д., Шленский А.А., Пургаева В.К., Сухинина С.П. Состояние здоровья учащихся при изучении информатики в физико-математической школе // Гигиена и санитария. – 1998, № 4. – С. 27-29.

93. Кэттайл В.М., Арки Р.А. Патопфизиология эндокринной системы. Пер. с англ. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 336 с.
94. Лавин Н. Эндокринология. – М.: Практика, 1999. – 534 с.
95. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
96. Лебедева Т.Б., Баранов А.Н. Медико-социальные аспекты физического и полового развития девочек и девушек // Экология человека. – 2003, № 4. – С. 36-38.
97. Лебедькова С.Е., Быстрых В.В., Науменко О.А., Евстифеева Г.Ю., Прыткова О.В. Роль факторов окружающей среды промышленного города в формировании сердечно-сосудистой патологии у детей // Гигиена и санитария. – 1998, № 2. – С. 33-35.
98. Лисицын Ю.П. Социальная гигиена и организация здравоохранения. – М.: Медицина, 1992. – 510 с.
99. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 1998. – 287 с.
100. Лысенко Л.В. Комбинированные методы специализированной психологической помощи подросткам, проживающим в экологически неблагоприятной среде: Автореф. дисс... канд. псих. наук. – Ставрополь, 2003. – 22 с.
101. Мазурин Ю.В., Пономаренко В.А., Ступаков Г.П. Гомеостатический потенциал и биологический возраст человека. – М.: Медицина, 1998. - 234с.
102. Макарова В.И., Меньшикова Л.И., Плаксин В.А., Бабилова И.В., Рябова Е.А., Избенко Н.Л. Здоровье детей европейского Севера:

- решенные и нерешенные проблемы // Экология человека. – 1997, № 4. – С. 20-22.
103. Макотченко В.М., Сонкин И.С., Цюхно З.И. Эндокринная система при профессиональных заболеваниях. – Киев: Здоровье, 1985. - 223 с.
104. Малкина-Пых И.Г. Психосоматика: Справочник практического психолога. – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – 992 с.
105. Медведев В.И. Взаимодействие физиологических и психологических механизмов в процессе адаптации / В.И. Медведев // Физиология человека. – 1998. – Т. 24, № 4. – С. 7-13.
106. Минасян С.М., Геворкян Э.С., Даян А.В., Григорян Г.Г., Григорян Г.С. Влияние умственно-эмоционального напряжения на содержание электролитов в слюне старшеклассников // Гигиена и санитария. – 2004, № 4. – С. 46-48.
107. Минченко А.Г. Молекулярные механизмы действия глюкокортикоидных гормонов на митохондрии // Актуальные вопросы экспериментальной и клинической эндокринологии: Тез. докл. – Киев, 1982. – С. 61-62.
108. Мицкевич М.С. Развитие обратных связей в эндокринной системе в раннем онтогенезе // Механизмы гормональных регуляций и роль обратных связей в явлениях развития и гомеостаза. – М.: Наука, 1981. – С. 105-115.
109. Моисеев Н.Н. Коэволюция природы и общества // Экология и жизнь. – 1997. – Январь-август.- С. 46-52.
110. Моисеева Н.И. Время в нас и время вне нас.- Л.: Лениздат, 1991. – 156с.

111. Моисеева Н.А., Сысуев В.М. Временная среда и биологические ритмы. – Л.: Изд-во Наука, Л.-отделение, 1981.–126 с.
112. Науменко Е.В. Модификация функций гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы взрослых животных, вызванные воздействием в раннем онтогенезе // Нейроэндокринология. – СПб., 1994. – Кн.2. – Ч.2. – С. 182-190.
113. О состоянии здоровья населения Ставропольского края. – Ставрополь, 1996. – 110 с.
114. О состоянии окружающей среды Ставропольского края в 1996 году. Государственный доклад / Госкомэкологии Российской Федерации, Государственный комитет по охране окружающей среды Ставропольского края. - Ставрополь, 1997. - 88 с.
115. Одум Ю. Основы экологии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1975.
116. Основы физиологии человека / Под . Б.И. Ткаченко. – СПб. – Т.» – 412 с.
117. Осотова В.П. Особенности физического и полового развития школьников с различным профилем обучения // Гигиена и санитария. – 1998. - № 3. – С. 44-46.
118. Охрана окружающей среды в Ставропольском крае. Статистический сборник / Госкомстат РСФСР. Ставропольское краевое управление статистики. – Ставрополь, 1991. – 34 с.
119. Охрана окружающей среды в Ставропольском крае. Статистический сборник / Госкомстат РСФСР. Ставропольское краевое управление статистики. – Ставрополь, 1992. –34 с.

120. Охрана окружающей среды в Ставропольском крае. Статистический сборник / Госкомстат РСФСР. Ставропольское краевое управление статистики. – Ставрополь, 1993. – 40 с.
121. Охрана окружающей среды в Ставропольском крае. Статистический сборник / Госкомстат РСФСР. Ставропольское краевое управление статистики. – Ставрополь, 1994. - 40 с.
122. Охрана окружающей среды в Ставропольском крае. Статистический сборник / Госкомстат РСФСР. Ставропольское краевое управление статистики. – Ставрополь, 1995. – 40 с.
123. Палади Г. А., Марку Г. А., Мукуца Э. В. Глюкокортикоиды в системе мать-плацента-плод. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 102 с.
124. Петрова В.М., Гуменникова А.А., Огородова Л.М. Состояние иммунологической реактивности у детей Томской области в период марта – августа 1993 года // Клиническая иммунология и аллергология: Тез. областной научно-практ. конф. - Томск, 1995.- С. 38-39.
125. Платонов Г.Г. Совершенствование системы психиатрической помощи для решения проблемы региональной экологической психиатрии // Российский психиатрический журнал. – 1997, № 1. - С. 41-44.
126. Поленов А.Л., Данилова О.А. Гипоталамическая нейроэндокринная регуляция защитно-приспособительных реакций организма // Эндокринная система организма и вредные факторы внешней среды / III Всесоюзная конференция: Тез. докл. – Л., 1987. – С. 181.
127. Поленов А.Л., Данилова О.А., Красновская И.А. Нонапептидергическая гипоталамо-гипофизарно-нейросекреторная

система (ГГНС) и ее роль в осуществлении защитно-приспособительных реакций в филогенезе // Онтогенетические и генетико-эволюционные аспекты нейроэндокринной регуляции стресса. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 181-189.

128. Положий Б.С., Вернекина Н.С., Хруленко И.О. и др. Эколого-эпидемиологические особенности распространенности некоторых психических заболеваний в России // Клинические и организационные вопросы пограничной психиатрии. - М., 1994. - С. 252-254.
129. Попов А.Я. Сравнительная характеристика заболеваний среди населения, проживающего в сельской местности на территориях, расположенных в северо-восточном и северо-западном направлениях от г. Томска // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: Матер. Междунар. конф. - Томск: Изд-во ТПУ, 1996.- С. 334-337.
130. Прасолова О.В., Губарева Л.И. Эндокринные механизмы адаптации школьников в условиях воздействия антропогенных факторов // Нейроэндокринология-2003: Матер. Всеросс. конф. с международным участием – СПб., 2003. – С. 56-58.
131. Прасолова О.В., Губарева Л.И. Функциональное состояние системы кровообращения учащихся инновационных школ // XIX съезд физиологического общества им. И.П. Павлова. – Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т.90, №8. – С. 259.

132. Прасолова О.В. Уровень гормонов в слюне у школьников-лицеистов, проживающих в условиях неблагоприятной эколого-химической среды // Физиологические проблемы адаптации: Матер. межрег. конф. – Ставрополь, 2003. – С. 85-87.
133. Прасолова О.В. Состояние центральной нервной системы у учащихся инновационных школ // Физиология развития человека: Матер. междунар. конф. – М., 2004 – С. 317-318.
134. Психологический словарь / Авт.-сост. В.Н. Копорулина, М.Н. Смирнова, Н.О. Гордеева, Л.М. Балабанова; Под общей ред. Ю.Л. Неймера. – Р-н-Д.: Феникс, 2003. – 640 с.
135. Рейнольд А., Ашмор А. Влияние адренокортикостероидов на обмен веществ // Диабет: пер. с англ. Р. Уильямс. – М.: Медицина, 1964. – с. 164-180.
136. Рогов Е.И. Настольная книга практического психолога в образовании. – М., 1995. – 382 с.
137. Рогов Е.И. Настольная книга практического психолога: Учеб. пособие: В 2 кн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 384 с.
138. Розен В.Б. Основы эндокринологии. – М.: Высшая шк., 1980. – 343 с.
139. Розен В.Б. Основы эндокринологии. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 365 с.
140. Ротенберг В.С., Бондаренко С.М. Мозг. Обучение. Здоровье: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.
141. Сапин М. Р., Билич Г. Л. Анатомия человека. В 2 кн.: Учебник для студ. биол. и мед. спец. вузов. Кн.2. – М.: Издательский дом ОНИКС: Альянс – В, 1998. – 432 с.

142. Селье Г. Стресс без дистресса. – М.: Прогресс, 1982. – 124 с.
143. Сердюковская Г.Н. Социальные условия и состояние здоровья школьников. – М., 1979. – 184 с.
144. Сердюковская Г.Н., Жилов Ю.Д. Окружающая среда и здоровье подростков. – М., 1977. – 200 с.
145. Сивакова Н.Н., Бакшева Т.В., Гвоздева Н.И. Изменение структуры здоровья учащихся под воздействием различных образовательных программ // Проблемы детской антропологии / Всероссийская научная конференция: Тез. докл. – Ставрополь, 2001. – С. 144-145.
146. Сидоренко Г.И., Румянцев Г.И., Новиков С.М. Актуальные проблемы изучения воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 1998, № 2. – С. 3-8.
147. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы. – М.: АРКТИ, 2003. – 272 с.
148. Степанова М.И., Сазанюк З.И. Гигиенические требования к проведению компьютерных занятий во внеурочное время. – Информатика и образование. – 1995. - № 2. – С. 97-101.
149. Стулий Л.А., Филлипова Н.В. Распространенность эндокринной патологии среди детей и подростков в условиях крупного промышленного города // Эндокринная система организма и вредные факторы внешней среды / Тез. докл. Всесоюзной конф. – Л., 1987. – С. 218.
150. Тегачко Л.И., Марфина О.В. Практическая антропология. – Р-н-Д.: Феникс, 2003. -315 с.

151. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Перевод с англ. – М.: Мир, 1989. - 332 с.
152. Тетенев Ф.Ф., Поровский Я.В. О заболеваемости взрослого населения в зоне неблагоприятного влияния Сибирского химического комбината // Современные аспекты действия малых доз радиации на организм человека: Тез. докл. - Томск, 1996.- С.86-87.
153. Тинников А.А. Роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в регуляции полового развития // Успехи современной биологии – 1990. – Т. 110. – Вып. 3(6) – С. 419 – 429.
154. Учакина Р.В. Эндокринная регуляция процессов роста и развития детей 3-17 лет Приамурья // Нейроэндокринология – 2003: Тез. докл. Всеросс. конф. – СПб, 2003. – С. 156-157.
155. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – 544 с.
156. Физиология человека: Учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2003.- 656 с.
157. Филаретов А.А. Гипоталамо-гипофизарно-аденокортикальная система: закономерности функционирования // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – СПб.: Наука, 1992, №12. – С. 50 – 55.
158. Филаретов А. А., Подвигина Т. Т., Филаретова Л. Д. Адаптация как функция гипофизарно-адренокортикальной системы – СПб.: Наука, 1994. – 131 с.
159. Филаретов А. А., Рочае С. В., Багаева Т. Р. Закономерности реагирования гипофизарно-адренокортикальной системы на

многократно повторяющиеся стрессоры // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 1993. - Т.79, №3. – С.94-102.

160. Филеши П.А., Сивакова Н.Н. Методические рекомендации по оценке адаптационного потенциала системы кровообращения детей школьного возраста. – Ставрополь: СГПИ, 1994. – 16 с.
161. Хорошева Т.А. Бурханов А.И. Влияние учебного процесса на физическое развитие учащихся начальных классов инновационных школ // Гигиена и санитария. – 2004, № 4. - С. 57-59.
162. Хрисанфова Е.Н. Перевозчиков И.В. Антропология: Учебник. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ: Изд-во «Высшая школа», 2002. – 400 с.
163. Чубирко М.И., Пичужкина Н.М., Фуфаева О.А. Состояние здоровья детей в учебных заведениях нового типа // Гигиена и санитария. – 1997, № 2. – С. 21-23.
164. Чудновский В.С. Основы общей и медицинской психологии. – Ставрополь, 1991. – 65 с.
165. Шабалдас А.Е. Педагогический комфорт – важное условие укрепления здоровья воспитанников вечернего лицея // Здоровый город – здоровые дети: Матер. регион. научно-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1999. – С 51-53.
166. Шандала М.Г., Звиняцковский Я.И. Окружающая среда и здоровье населения. – Киев: Здоров'я, 1991. – 418 с.
167. Школа и психическое здоровье учащихся / Под ред. С.М. Громбаха. – М., 1998. - 335 с.
168. Шпак Л.В. Кардиоинтервалография и ее клиническое значение. – Тверь, 2002. – 232 с.

169. Шпангенберг С., Боева Б. Воздействие факторов учебной среды и обучения на состояние здоровья учеников // Гигиена и санитария. – 2003. - № 5. – С. 50-53.
170. Экологический паспорт г. Ставрополя. – Ставрополь, 1995. – 102 с.
171. Юдаев Н.А., Афиногенова С.А., Булатов А.А., Гончарова В.Н., Дружинина К.В. и др. Биохимия гормонов и гормональной регуляции. – М.: Наука, 1976. – 182 с.
172. Ямпольская Ю.А. Оценка физического развития ребенка и коллектива // Итоги науки и техники ВИНТИ. Серия Антропология. - 1989, № 3. – С. 135-197.
173. Baxter J.D., Forsham P.H. Tissue effects of glucocorticoids // Am. J. Med. – 1972. – V.53. – P. 573-589.
174. Boyev I.V., Achverdova O.A. Psychopathology of borderline anomalous personality // Managing complexity: Mind, Brain, Body and Abnormal Personalities / 6th International congress on the Disorders of Personality. – Geneva Switzerland, 1999. – P. 25.
175. Castilia E., Campana H., Camelo L. et al. Economic activity and congenital anomalies: an ecological study in Argentina // Environmental Health Perspectives. - 2000. - V. 108, N 3. - P. 193-197.
176. Cates P.S., Forsling M.L., Obyrne K.T. Stress-induced suppression of pulsatile Luteinising hormone release in the female rat: role of vasopressin // Neuroendocrinol. – 1999. – V.11, N.9. – P.677-683.
177. Curtis B.M., O’Keefe J.H.Jr. Autonomic tone as a cardiovascular risk factor: the dangers of chronic fight of flight // Mayo. Clin. Proc. – 2002. - V. 77, № 1. – P. 45-54.

178. Dorner G., Gotz F., Rohde W. Значение гормонозависимого развития мозга для онтогенеза животных и человека // Онтогенетические и генетико-эволюционные аспекты нейроэндокринной регуляции стресса: Тез. докл. Международного совещания. – Новосибирск, 1988. – С. 50-51.
179. Filaretov A.A., Bogdanova T.S., Podvigina T.T., Bogdanov A.I. Role of pituitary-adrenocortical system in body adaptation abilities // Exp. Clin. Endocrinol. – 1988. – V.92. – P. 129-136.
180. Games T.N. Cardiac conduction system: fetal and post-natal development // Amer. J. Cardiol. – 1970. – V. 25. – P. 213-215.
181. Goldsmith E. The ecology of health // Ecologist, 1980. - 197 p.
182. Gubareva L., Drzevetskaja Ontogenetic peculiarities hypothalamo-hypophyseal-adrenocortical system reaction of rat offspring 1 and 2 generation to prenatal hypoglycaemia // International Society of Psychoneuroendocrinology. 26th Congress. - Munich, Germany. - 1995. – P. 39.
183. Gubareva L.I., Michina N.F., Kupri G.A., Kajumova S.S., Baturin V.A., Kolesov D.V. (Moscow) Changes of the level of testosterone, estradiol and cortisol among 7-years old children having regular computer classes // ISPNE 27 th CONGRESS. Cascais, Portugal. 18-28 August 1996: General Program and Scientific Abstracts, 1996. – P. 85.
184. Harvey S., Phillips J. J., Bees A., Hall T. R. Stress and adrenal function // J. Exp. Zool. – 1984. – V. 232, №3. – P. 633 – 645.
185. Hesse H. Endokrinologie des Kinder – und Jugendalters. – Leipzig, 1982. - 436 p.

186. Hockings G.I. Neuroendocrine studies on the function of normal and abnormal human hypothalamic-pituitary-adrenal axis // J. and Proc. Roy. Soc. N. S. W. – 1998. – V. 131, N. 3-4. – P. – 117-118.
187. Kannan C.R. The Adrenal Gland. Plenum medical book company. – New York – London, 1991. – P. 210-215.
188. Kety W.M., Arky R.A. Endocrine pathophysiology. – Philadelphia, 2001. - 336p.
189. Kirschbaum C., Hellhammer D. Salivary cortisol – an invaluable tool in studies of HPA function // International Society of Psychoneuroendocrinology. 30th Congress. - Orlando, Florida, USA. - 1999. – P. 30.
190. Lebowitz D.L. Populations at risk: Addressing health effects to complex mixtures with a focus on respiratory effects // Environ Health Persp. - 1991 – V.95 – P. 35-38.
191. Lyons F., Meeran K. The physiology of the endocrine system // Int. Anesthesiol. Clin. – 1997. - V. 35, N. 4. – P. 1-21.
192. Okada M., Matsumoto T., Saton S. Role of pulse wave velocity for assessing autonomic nervous system activities in reference to heart rate variability // Med. Inf. Lond. – 1996. – V. 21, № 1. – P. 71-90.
193. Otsuka K., Cornulissen G., Halberg F. Age, Gender and Fractal Scaling of Heart Rate Variability // Clinical Science. – 1997, № 93. – P. 114-127.
194. Peterson K.E. The production of cortisol and corticosterone in children. – Stockholm, 1980. – 38 p.

195. Raizenne M., Neas L.M., Damokosh A.I., Dockery D.W. et al. Health effects of acid aerosols on North American children: pulmonary function. // *Environ Health Perspect*, 1996 – V.104, №5 – P. 506-514.
196. Schlipkoter H.W., Rosicky B., Dolgner R., Pelech L. Growth and bone maturation in children from two regions of the 1974 and 1984 surveys. // *J Hyg Epidemiol Microbiol Immunol*. – 1986. – V.30, №4 – P. 353-358.
197. Selye G. Annual Report on Stress. – Montreal: Acta, Inc., 1951. – 124 p.
198. Solomon G.F. Shaking up immunity: psychological and immunologic changes after a natural disaster / G.F. Solomon, S.C. Segerstrom, P. Grohret et. al. // *Psychosom. Med.* – 1997, № 59. – P. 114-127.
199. Sourkes Th. L. Pathways of stress in the CNS // *Progr. Neuro – Psychopharmacol. and Biol. Psychiatry*. – 1983. – V. 7, №4 – 6. – P. 389 – 411.
200. Tang F.C., Chen P.C., Chan C.C., et al. Predictive pulmonary function of school children in an area of low air pollution in Taiwan. // *J Formas Med Assoc*, 1997 Jun – V. 96, № 6 – P. 397-404.
201. Tanner J.M., Bpook C.G., Blackwell S.P. Endocrinology of puberty. – 1981. – 345 p.
202. The World environment 1972-1992. – London: Chapman and Hall, 1992.
203. Viau V. Functional cross-talk between the hypothalamic-pituitary-gonadal and –adrenal axes // *Neuroendocrinol.* - 2002 – V.14 (6). – P.506-513.

204. Williams G.N. Надпочечниковые проявления системных заболеваний
// Эндокринные проявления системных заболеваний: Пер. с англ.
Федерман. М.: Медицина, 1982. – С. 109-135.