

Татаринчик Андрей Александрович

**Гигиеническая оценка влияния использования
информационно-коммуникационных технологий
старшими школьниками и студентами
на формирование отклонений в физическом развитии**

14.02.01 – Гигиена

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор **Скоблина Наталья Александровна**

Официальные оппоненты:

Новикова Ирина Игоревна, доктор медицинских наук, профессор, Директор ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора

Ефимова Наталья Васильевна, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований»

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «.....» 2021 года в-..... часов на заседании диссертационного совета Д 208.072.06 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1 и на сайте www.rsmu.ru.

Автореферат разослан «.....» 2021 года

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор медицинских наук, доцент


Бокарева Наталия Андреевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Физическое развитие является важнейшим критерием оценки состояния здоровья детей и подростков, отражающим влияние эндогенных и экзогенных факторов на процессы роста и развития. Нарушение процессов роста и развития должно расцениваться как показатель неблагоприятного воздействия факторов среды обитания [Милушкина О.Ю., 2013, Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М., 2013, Бокарева Н.А., 2015, Яценко А.К., Транковская Л.В., Иванова И.Л., 2016, Гаврюшин М.Ю., 2017, Мыльникова И.В., Ефимова Н.В., 2018, Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Денисов А.В., 2018].

В последние годы отмечается появление новых факторов среды обитания, при воздействии которых происходит формирование здоровья детей, подростков и молодежи. Одним из таких факторов является использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Под информационно-коммуникационными технологиями понимаются технологии, использующие средства микроэлектроники (электронные устройства, ЭУ) для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных, текстов, образов и звука (информация, контент) [Потехина И.П., 2012, Приказ Росстата № 851 от 23.12.2016].

Использование ИКТ современными подростками стало частью их образа жизни. Современные школьники и студенты – одна из самых многочисленных популяций людей, регулярно пользующихся ИКТ [Попов В.И., Милушкина О.Ю. с соавт., 2020, Милушкина О.Ю., Попов В.И. с соавт., 2020]. Существуют исследования, показывающие негативное влияние использования ИКТ на состояние здоровья и процесс обучения подростков [Полька Н.С., 2013, Кучма В.Р., 2015, Степанова М.И., 2015, Еремин А.Л., 2017, Александрова И.Э., 2018, Лапонова Е.Д., 2019, Lepp A., 2015, Wang C.M., 2015, Yee H.K., 2016].

Правительством Российской Федерации в 2015 году была принята Концепция информационной безопасности детей, где особое внимание

уделялось роли информационных технологий в развитии ребенка. Согласно положениям Концепции, понимание информационной безопасности детей складывается из защиты ребенка от дестабилизирующего воздействия информационной продукции и создания условий информационной среды для позитивной социализации и индивидуализации, оптимального социального, личностного, познавательного и **физического развития**, сохранения психического и психологического здоровья и благополучия, а также формирования позитивного мировосприятия [Распоряжение Правительства РФ от 02.12.2015 № 2471-р].

Однако, исследования, посвященные изучению влияния использования школьниками и студентами ИКТ на формирование их физического развития, ранее не проводились.

Степень разработанности темы исследования. Исследования влияния использования ИКТ на состояние здоровья детей, подростков и молодежи в большинстве случаев направлены на изучение электромагнитных полей и излучений, других физических факторов от ЭУ, психологических аспектов использования ИКТ, влияния на процесс обучения [Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И., 2015, Кучма В.Р., 2016, Походзей Л.В., Пальцев Ю.П., 2017, Лабутьева И.С., 2019, Who E.H., 2016, Ariani A., 2017, Hardell L., 2018].

Однако недостаточно изучены гигиенические аспекты использования ИКТ «суммарно» в учебной и досуговой деятельности старших школьников и студентов, также отсутствуют научные данные о влиянии использования ИКТ на формирование отклонений в физическом развитии детского населения.

Цель исследования: изучить влияние использования старшими школьниками и студентами информационно-коммуникационных технологий на формирование отклонений в физическом развитии для обоснования профилактических мероприятий.

Задачи исследования:

1. Дать гигиеническую характеристику частоты и длительности

использования информационно-коммуникационных технологий, реализуемых с помощью применения стационарных и мобильных электронных устройств, школьниками 10-11 класса и студентами 1-2 курса.

2. Изучить режим дня старших школьников и студентов, использующих информационно-коммуникационные технологии.

3. Изучить физическое развитие старших школьников и студентов, в том числе с использованием биоимпедансного анализа.

4. Установить характер и степень влияния использования информационно-коммуникационных технологий на формирование отклонений в физическом развитии старших школьников и студентов.

5. Обосновать гигиенические рекомендации по оптимальному времени использования информационно-коммуникационных технологий в режиме дня старших школьников и студентов.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования.

Использование ИКТ школьниками 10-11 классов и студентами 1-2 курсов становится самостоятельным видом деятельности, который отсутствовал в режиме дня у сверстников предыдущих поколений. Использование ИКТ, реализуемых с помощью применения стационарных и мобильных электронных устройств, становится новой формой досуга, которая составляет у школьников 3,5 часа в учебный день, у студентов – 2,5 часа. При этом время, предусмотренное для ночного сна, у школьников сокращается на 9,0%, у студентов – на 7,0%, а время двигательной активности (пребывание на свежем воздухе, занятия спортом) сокращается на 6,0% у школьников и на 4,0% у студентов.

Теоретически обосновано, что изменение режима дня современных школьников и студентов, использующих ИКТ, является опосредованным фактором, оказывающим влияние на формирование отклонений в физическом развитии. Показано прямое влияние использования ИКТ на формирование отклонений в физическом развитии школьников и студентов, которое связано с частотой их использования в неделю и длительностью использования по

времени в день. Обосновано оптимальное «суммарное» время использования ИКТ в режиме дня старших школьников и студентов, не приводящее к формированию отклонений в физическом развитии, которое составляет до 3 часов в день.

Практическая значимость исследования. Выявлен управляемый фактор риска, оказывающий влияние на возникновение отклонений в физическом развитии школьников и студентов – частота и длительность использования ИКТ. Подтверждено, что важнейшая роль в формировании отклонений в физическом развитии школьников и студентов принадлежит снижению двигательной активности и дефициту ночного сна. Показана необходимость формирования установок у детей, подростков и молодежи, направленных на формирование культуры использования ИКТ и понимание роли двигательной активности в профилактике ожирения и других заболеваний. Апробировано использование для целей гигиенического воспитания подрастающего поколения бесплатных приложений по здоровому образу жизни для ЭУ, которые позволяют осуществлять мониторинг экранного времени, индекса массы тела, пройденных шагов, длительности ночного сна.

Разработан Программный продукт (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018661994 «Нормативы физического развития детей и подростков»), с помощью которого можно разрабатывать и обновлять региональные возрастно-половые нормативы физического развития детского населения в соответствии с нормативно-методической базой Минздрава России.

Методология и методы исследования. В исследовании использованы гигиенические, социологические, статистические методы. Проведено изучение физического развития, анкетирование школьников и студентов, проведено санитарное описание образовательных организаций. Статистическая обработка полученного материала включала в себя методы описательной статистики, t-критерий Стьюдента, корреляционный анализ, кластерный анализ, расчет относительного риска и отношения шансов.

Внедрение результатов исследования. Результаты исследования внедрены: в практическую деятельность АОУ муниципального образования города Долгопрудного Гимназии № 12 Московской области; в практическую деятельность Сколковского территориального отдела Управления Роспотребнадзора по городу Москве; в педагогический процесс кафедры гигиены ПФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России в форме: учебное пособие «Терминологический словарь (гlossарий) по дисциплине «Гигиена» (одобрено ЦКМС ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России); учебное пособие «Нормативы физического развития детей и подростков: современные методы сбора, статистической обработки и анализа» (одобрено ЦКМС ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России). Получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Нормативы физического развития детей и подростков» № 2018661994. Получено Свидетельство о государственной регистрации баз данных «Нормативы для оценки физического развития детей школьного возраста города Москвы» № 2020620883, «База результатов анализа частоты и длительности использования стационарных и мобильных электронных устройства и остроты зрения в школьном и студенческом возрасте» № 2020621528.

Положения, выносимые на защиту:

1. Использование ИКТ становится новой формой проведения досуга у современных школьников и студентов, появление которой изменяет их режим дня.
2. Частота и длительность использования ИКТ старшими школьниками и студентами в сочетании со снижением двигательной активности и дефицитом ночного сна являются управляемыми факторами риска, приводящими к дисгармоничности физического развития за счет дефицита и избытка массы тела.

Степень достоверности и апробация результатов. Результаты доложены и обсуждены на следующих научных и научно-практических мероприятиях:

Всероссийская конференция с международным участием «Профилактическая медицина» (Санкт-Петербург, 2016), Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием молодых ученых и специалистов, посвящённая 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России (Москва, 2016), Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами» (Московская область, 2016), Республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Здоровье и окружающая среда» (Республика Беларусь, Минск, 2017), Всероссийский конкурс молодых ученых «Гигиеническая наука – путь к здоровью нации» (Москва, 2018), III Всероссийская Конференция с международным участием «Здоровье и качество жизни» (Иркутск, 2018), Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «От Гигиены до современности: научно-практические основы профилактической медицины» (Москва, 2018), «EUSUHM-2019» (Netherlands, Rotterdam, 2019), межкафедральная конференция ФГАОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России (Москва, 2020).

Публикации в научной печати. Основные положения и выводы диссертационного исследования опубликованы в 16 печатных научных работах, среди которых 8 статей в рецензируемых научно-практических изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 2 публикации в международном издании, индексируемом в базе данных Web of Science, 2 главы в коллективных монографиях (в соавторстве).

Личный вклад автора заключается в анализе литературных данных; определении цели и задач исследования; разработке дизайна работы; определении методов исследования и объема исследования; сборе первичного материала; формировании баз данных, обобщении и статистической обработке всех полученных данных, анализе полученных результатов, написании и оформлении диссертации. Доля участия в накоплении первичного материала составляет 85,0%, в остальных этапах – 100,0%.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 163 страницах печатного текста и включает: введение, аналитический обзор литературы, главу «Материалы и методы исследования», 4 главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации и 10 приложений. Список литературы включает 274 отечественных источников и 51 иностранных источников. Диссертация иллюстрирована 15 таблицами и 29 рисунками.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 14.02.01 – Гигиена; полученные результаты соответствуют области исследования специальности, конкретные пункты – 1 и 4.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, определены цель и задачи, изложена его научная новизна, научно-практическая значимость, даны основные положения, выносимые на защиту, приведены данные по апробации и внедрению результатов в практическую деятельность.

В **первой** главе приведен анализ литературы и результатов исследований, посвященных истории изучения физического развития, факторов, оказывающих влияние на физическое развитие детей, подростков и молодежи, влиянию использования ИКТ на здоровье подрастающего поколения. Анализ литературных данных показал, что отсутствуют научные данные о влиянии использования ИКТ на формирование отклонений в физическом развитии детского населения.

Во **второй** главе описаны материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 465 школьников 10-11 классов и 398 студентов 1-2 курсов. Критерии исключения: иная возрастная группа, наличие трудовой занятости, отсутствие информированного согласия. Выбор для исследования групп старших школьников и студентов был связан с тем, что в этой возрастной

период они планируют использование ИКТ самостоятельно, без родительского контроля, и имеют длительный «стаж» использования ИКТ (10 лет и более). В качестве контроля была выделена группа подростков, использующих ИКТ 3 часа и менее в день. Также для сравнения были использованы данные о физическом развитии детского населения, полученные до массового использования ИКТ детьми, подростками и молодежью в 1980-е и 1990-е годы.

На первом этапе для гигиенической характеристики частоты и длительности использования ИКТ школьниками 10-11 класса и студентами 1-2 курса и их режима дня было проведено анкетирование с помощью стандартизированного опросника, разработанного в НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ Здоровья детей» Минздрава России.

На втором этапе было изучено физическое развитие школьников и студентов. Физическое развитие изучалось с помощью стандартизированной антропометрической методики с использованием стандартизированного антропометрического оборудования. Оценка физического развития проводилась путём сравнения показателей обследованного с региональными возрастно-половыми нормативами. Согласно Приказу Минздрава России от 10 августа 2017 года № 514н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних» выделялись обследованные с нормальным (гармоничным) физическим развитием и дисгармоничным физическим развитием (дефицит массы тела, избыток массы тела).

Изучение тотальных размеров тела обследованных было дополнено анализом состава тела. Для этого был использован медицинский анализатор InBody 230 (Biospace, Южная Корея), позволяющий оценить индекс массы тела ($\text{кг}/\text{м}^2$), содержание жировой массы в организме (кг), долю жировой массы (%), содержание мышечной массу в организме (кг).

Была проведена оценка конституционного типа (соматотипа) у школьников. Выделялись обследованные со «слабым» соматотипам (астеноидный и торакальный) и «сильными» соматотипами (мышечный и

дигестивный). У лиц астеноидного соматотипа отмечается узкое телосложение, слабое развитие мускулатуры и жиротложения, они склонны к формированию дефицита массы тела и не склонны к формированию избыточной массы тела. У лиц торакального соматотипа отмечается узкосложенность, среднее развитие мускулатуры, часто пониженное жиротложение, они также не склонны к формированию избыточной массы тела. У лиц мышечного соматотипа отмечается ширококостное сложение, среднее или повышенное развитие мускулатуры и жиротложение, то есть, среди них есть склонные к формированию избыточной массы тела. У лиц дигестивного соматотипа отмечается ширококостный тип, они склонны к формированию избыточной массы тела.

На третьем этапе были проведены инструментальные исследования и дано санитарное описание образовательных организаций.

На четвертом этапе на экспериментальной площадке в АОУ муниципального образования города Долгопрудного Гимназии № 12 Московской области в динамике 2 лет была проведена работа по гигиеническому воспитанию школьников 10-11 классов, их родителей и педагогов в части формирования навыков безопасного использования ИКТ в учебной и досуговой деятельности. Осуществлялось динамическое наблюдение за физическим развитием 50 школьников.

На пятом этапе полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием Statistica 10.0, SPSS 26.0 (Таблица 1).

В последующих главах изложены результаты собственных исследований.

Установлено, что 95,8% всех опрошенных используют ИКТ ежедневно (7 дней в неделю), никогда не используют ИКТ только 0,5% всех опрошенных, остальные используют ИКТ реже, чем 7 дней в неделю.

Для использования ИКТ старшие школьники и студенты применяют стационарные и мобильные ЭУ, сочетая их. Сочетание таких ЭУ как мобильный телефон и компьютер или планшет используют 94,6% всех опрошенных.

Таблица 1 – Методы и материалы исследования

<i>Методы исследования</i>	<i>Материалы и объем исследования</i>
Антропометрический Изучение и оценка физического развития школьников 10-11 класса и студентов 1-2 курса Анализ состава тела на анализаторе InBody 230 (Корея) Изучение соматотипов	Показатели физического развития 465 старших школьников и 398 студентов
Гигиенический Санитарное описание и инструментальные исследования	Санитарные описания 12 образовательных организаций
Социологический Анкетирование с использованием стандартизированного опросника для гигиенической оценки частоты и длительности использования ИКТ старшими школьниками и студентами	863 анкеты
Статистический	Базы данных, графики, отчеты в программе Statistica 10.0, SPSS 26.0, on-line Медицинская статистика

Поскольку школьники и студенты используют несколько ЭУ, было определено «суммарное» время использования ИКТ в бюджете времени дня, включая учебную и досуговую деятельность, которое составило у школьников 10-11 классов 453 ± 34 минуты в учебный день, у студентов 1-2 курсов – 598 ± 52 ($p \leq 0,05$).

Старшие школьники и студенты используют ИКТ в учебной деятельности для поиска информации (97,0%), программирования (40,9%), чтения литературы (75,0%) и в досуговой деятельности для общения (95,5%), просмотра видеофильмов (90,5%), прослушивания музыки (90,4%), игр (54,7%).

Таким образом, в режиме дня современных школьников и студентов появляется новая форма досуга – использование ИКТ, которая по продолжительности составляет у школьников 10-11 классов 3,5 часа, у студентов 1-2 курсов – 2,5 часа. Появление данной формы досуга, продолжительной по времени, приводит к укорочению других режимных моментов, прежде всего, ночного сна до 431 ± 70 минуты у школьников (что на 9,0% меньше рекомендованного норматива) и до 403 ± 89 минут у студентов (что 7,0% меньше рекомендованного норматива).

Школьники и студенты часто используют ИКТ в качестве формы досуга в

вечернее и ночное время. Поэтому отход ко сну у школьников происходит в 22.00–23.00 – 45,9% опрошенных, 23.00–24.00 – 35,6%, 00.00–01.00 – 11,5%, остальные ложатся спать в другое время. У студентов отход ко сну происходит в 23.00–24.00 – 60,7% опрошенных, 00.00–01.00 – 34,1%, остальные ложатся спать в другое время.

При сравнении обследованных в зависимости от отсутствия или наличия дефицита сна были обнаружены достоверные различия в «суммарном» времени использования ИКТ, среди обследованных, имеющих дефицит ночного сна, выявлена большая доля жировой массы в составе тела (Таблица 2).

Таблица 2 – Длительность использования ИКТ и доля жировой массы в составе тела обследованных в зависимости от отсутствия или наличия дефицита ночного сна, $M \pm m$

Показатель	Нет дефицита ночного сна	Есть дефицит ночного сна	p
	$M \pm m$	$M \pm m$	
«Суммарная» длительность использования ИКТ, мин	460±22	547±24	≤0,05
Доля жировой массы, %	22,4±0,63	24,2±0,64	≤0,05

Шансы развития избытка массы тела у старших школьников и студентов, имеющих дефицит ночного сна были в 2,4 выше, чем у обследованных с отсутствием дефицита ночного сна (ОШ=0,41; 95%; ДИ=0,23-0,73). Индекс массы тела у обследованных с дефицитом ночного сна составил 21 кг/м², а у обследованных без дефицита ночного сна – 20 кг/м².

Изучение физического развития детей, подростков и молодежи невозможно без изучения вопросов организации питания [Елисеева Ю.В., Войтович А.А., Истомин А.В. с соавт., 2018]. Установлено, что и у старших школьников, и у студентов наблюдаются длительные перерывы между приемами пищи, наличие позднего ужина за 2 часа и менее до сна, а также преобладание в рационе острых, соленых и копченых блюд (Таблица 3).

Определены величины относительного риска наличия позднего ужина (за два часа и менее до сна) для формирования дисгармоничного физического развития у обследованных. Относительный риск составил 1,10 (95%, ДИ=1,01-1,47), этиологическая составляющая – 10,0%.

Таблица 3 – Распределение старших школьников и студентов в зависимости от характеристики питания, %

Критерий оценки питания	Школьники	Студенты	p
Кратность приема пищи: 3 раза в день и чаще	81,0±1,7	68,8±1,7	≤0,05
Место приема пищи:			
только дома	21,9±1,8	13,6±1,9	
дома и на предприятиях общественного питания	68,2±1,3	78,0±1,3	
Кратность приема горячей пищи: 2 раза в день и чаще	71,4±1,5	54,1±1,4	≤0,05
Наличие перерывов в приеме пищи 5–6 часов и более	70,3±2,0	82,1±1,6	≤0,05
Наличие позднего ужина	51,1±1,7	52,3±1,8	
Частое употребление острой, соленой, жирной пищи (3 раза в неделю и чаще)	52,2±1,8	61,3±1,4	
Ежедневное употребление в пищу:			
свежих овощей, фруктов, свежих соков	61,7±2,8	52,0±2,8	
молочных продуктов	62,8±1,3	42,2±1,1	≤0,05
мясных продуктов	44,5±1,5	42,8±1,6	

Оценка физического развития выявила, что 60,9% старших школьников и 60,0% студентов имеют нормальное (гармоничное физическое развитие), однако остальные обследованные имеют дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита и избытка массы тела (Рисунок 1).

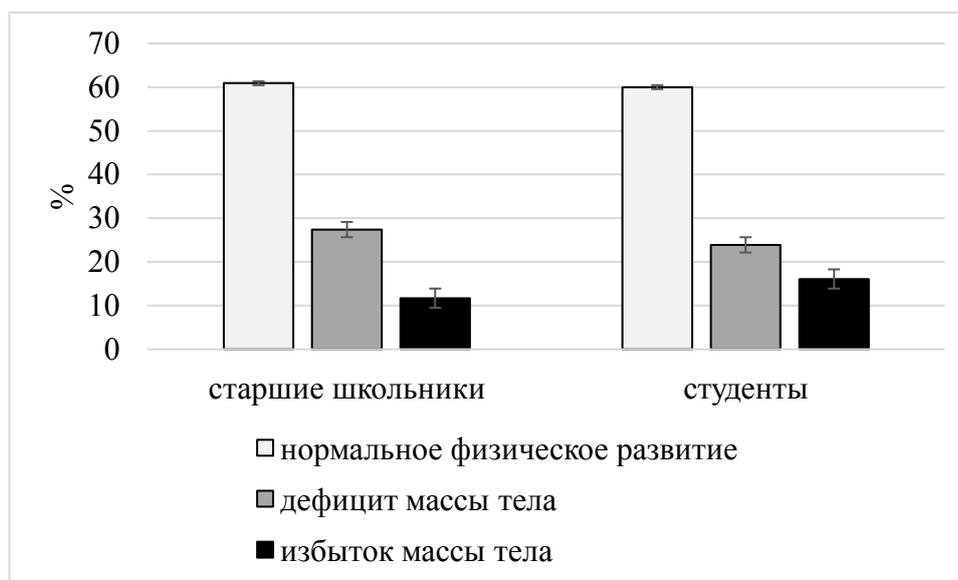
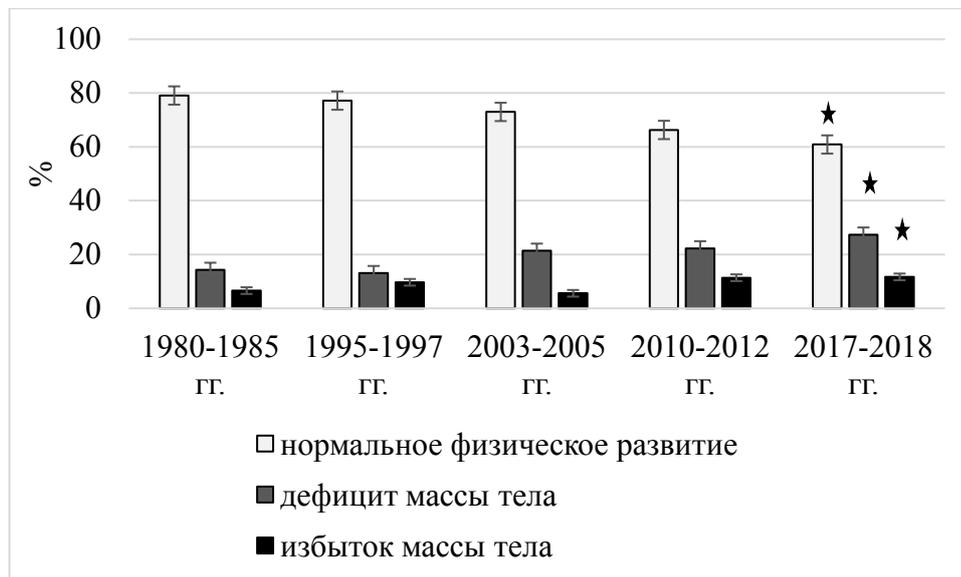


Рисунок 1 – Распределение старших школьников и студентов, имеющих нормальное физическое развитие и дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита и избытка массы тела, %

В настоящем исследовании выявлено наименьшее количество старших

школьников, имеющих нормальное физическое развитие, достоверно различающееся по сравнению с 1980 годом ($p \leq 0,05$) (Рисунок 2). Также выявлено наибольшее число старших школьников с дисгармоничным физическим развитием за счет дефицита и избытка массы тела ($p \leq 0,05$).



Примечание ★ – $p < 0,05$; 1980-1985 гг., 2010-2012 гг. исследования В.Р. Кучма, 1995-1997 гг., 2003-2005 гг. исследования Б.Т. Величковского, Н.В. Полуниной, 2017-2018 гг. собственные исследования

Рисунок 2 – Распределение старших школьников, обследованных в разные годы, имеющих нормальное физическое развитие и дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита и избытка массы тела, %

При анализе состава тела обследованных было установлено, что доля жировой массы увеличивается с $15,0 \pm 1,8\%$ у мальчиков до $18,8 \pm 2,0\%$ у юношей, при рекомендованных нормативных значениях до $15,3\%$. Доля жировой массы также увеличивается с $23,0 \pm 1,8\%$ у девочек до $26,1 \pm 3,5\%$ у девушек, при рекомендованных нормативных значениях до $23,0\%$.

Выявленная негативная тенденция к увеличению среди подрастающего поколения лиц с дисгармоничным физическим развитием потребовала установления вклада фактора использования ИКТ старшими школьниками и студентами в формирование у них отклонений в физическом развитии (Таблица 4).

Определены величины относительного риска различной частоты (ежедневно или нет) использования стационарных ЭУ для формирования дисгармоничного физического развития за счет дефицита массы тела у

обследованных. Относительный риск составил 2,13 (95%, ДИ=2,01-2,21), этиологическая составляющая – 24,0%. Шансы развития дефицита массы тела у старших школьников и студентов были в 2,0 выше, если обследованный использовал стационарные ЭУ ежедневно.

Таблица 4 – Влияние использования стационарных ЭУ на формирование отклонений в физическом развитии у обследованных, %

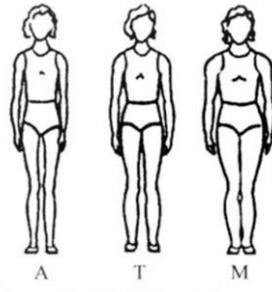
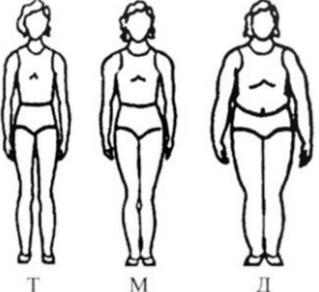
<i>Исход</i>	<i>Использование стационарных ЭУ</i>		<i>p</i>	<i>ОШ; 95%; ДИ</i>
	Не используют стационарные ЭУ ежедневно, %	Используют стационарные ЭУ ежедневно, %		
Дефицит массы тела	10,6	21,2	≤0,05	1,98; 95%; 1,04-3,78
Избыток массы тела	14,4	25,7	≤0,05	2,07; 95%; 1,13-3,78

Определены величины относительного риска различной частоты (ежедневно или нет) использования стационарных ЭУ для формирования дисгармоничного физического развития за счет избытка массы тела у обследованных. Относительный риск составил 1,77 (95%, ДИ=1,22-2,57), этиологическая составляющая – 10,0%. Шансы развития избытка массы тела у старших школьников и студентов были в 2,0 выше, если обследованный использовал стационарные ЭУ ежедневно.

Было также установлено, как формируются отклонения в физическом развитии школьников с разными соматотипами в зависимости от различной частоты использования стационарных ЭУ (компьютера и ноутбука) в неделю (1-2 раза в неделю и ежедневно) (Рисунок 3).

Так, при использовании стационарных ЭУ 1–2 раза в неделю все школьники, имеющие дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита массы тела, относились к астеноидному соматотипу, для которого, поскольку это «слабый» соматотип, характерно формирование дефицита массы тела. При использовании стационарных ЭУ ежедневно школьники, имеющие дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита массы тела, относились к астеноидному и торакальному соматотипам, а также «сильному» мышечному соматотипу, для которого не характерно формирование дефицита массы тела.

При использовании стационарных ЭУ 1–2 раза в неделю все школьники, имеющие дисгармоничное физическое развитие за счет избытка массы тела, относились к дигестивному соматотипу, для которого, поскольку это «сильный» соматотип, характерно формирование избытка массы тела. При использовании стационарных ЭУ ежедневно школьники, имеющие дисгармоничное физическое развитие за счет избытка массы тела, относились к дигестивному и мышечному соматотипам, а также «слабому» торакальному соматотипу, для которого не характерно формирование избытка массы тела.

Используют стационарные ЭУ 1-2 раза в неделю	Используют стационарные ЭУ ежедневно	Используют стационарные ЭУ 1-2 раза в неделю	Используют стационарные ЭУ ежедневно
↓	↓	↓	↓
Дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита массы тела		Дисгармоничное физическое развитие за счет избытка массы тела	
Астеноидный соматотип у 100% обследованных, имеющих дефицит массы тела	Астеноидный соматотип у 60% из обследованных, имеющих дефицит массы тела, у 20% торакальный соматотип и у 20% мышечный соматотип	Дигестивный соматотип у 100% обследованных, имеющих избыток массы тела	Дигестивный соматотип у 50% из обследованных, имеющих избыток массы тела, у 25% мышечный соматотип и у 25% торакальный соматотип
 А	 А Т М	 Д	 Т М Д

Примечание А – астеноидный соматотип, Т – торакальный соматотип, М – мышечный соматотип, Д – дигестивный соматотип

Рисунок 3 – Формирование дисгармоничности физического развития у школьников с различными соматотипами в зависимости от частоты использования стационарных ЭУ в неделю, %

Таким образом, ежедневное использование школьниками стационарных ЭУ может послужить формированию отклонений в физическом развитии за счет дефицита и избытка массы тела у лиц, относящихся к соматотипам, для которых это не характерно.

Были установлены статистически значимые ($p \leq 0,05$) корреляционные

связи между длительностью в часах использования стационарных ЭУ и жировой массой (0,45) и мышечной массой (-0,44).

Для установления влияния длительности использования ИКТ на формирование отклонений в физическом развитии старших школьников и студентов был использован двухэтапный кластерный анализ. Были выделены 2 кластера обследованных, исходя из значений «суммарной» длительности использования ИКТ и показателей состава тела. Доля первого кластера («суммарная» длительности использования ИКТ составляла более 8 часов в день) составила 35,3%, второго кластера («суммарная» длительности использования ИКТ составляла менее 8 часов в день) – 64,7%. Отношение наибольшего кластера к наименьшему составило 1,83, силуэтная мера связанности и разделения кластеров составила 0,5 (Таблица 5).

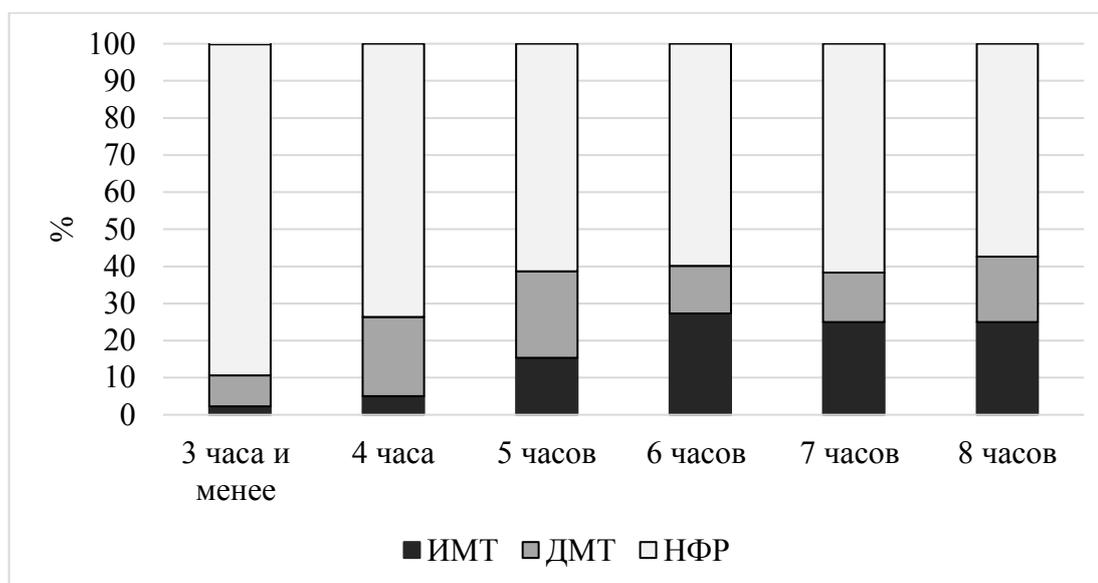
Таблица 5 – Сравнение кластеров старших школьников и студентов в зависимости от длительности использования ИКТ, мин

Показатель	Исследуемые кластеры				p
	Первый кластер		Второй кластер		
	M±m	95% ДИ	M±m	95% ДИ	
«Суммарная» длительность использования ИКТ, мин	887±41	852-900	494±15	467-522	≤0,001
Жировая масса, кг	17,5±0,9	15,7-19,3	13,0±0,4	12,2-13,8	<0,001
Доля жировой массы, %	26,1±0,8	24,5-27,8	21,2±0,5	20,2-22,3	<0,001

У обследованных, отнесенных к первому кластеру, средние значения жировой массы и доля жировой массы были достоверно больше ($p \leq 0,01$), при этом процент жировой ткани значительно превышал рекомендованные нормативные значения (15,3% - 23,0%). Таким образом, было показано, что оптимальное время «суммарной» длительности использования ИКТ, реализуемых с помощью применения сочетания стационарных и мобильных электронных устройств, старшими школьниками и студентами в режиме дня находится в интервале от 0 до 8 часов в день.

Для обоснования гигиенических рекомендаций по оптимальному времени использования ИКТ в режиме дня старших школьников и студентов, которое не оказывало бы негативного влияние на формирование их физического развития и не привело бы к возникновению дисгармоничности за счет дефицита и

избытка массы тела, все обследованные были распределены на группы в зависимости от «суммарной» длительности использования ИКТ (Рисунок 4).



Примечание ИМТ – избыток массы тела, ДМТ – дефицит массы тела, НФР – нормальное физическое развитие

Рисунок 4 – Распределение старших школьников и студентов по оценке физического развития при различном времени (длительности) использования ИКТ в часах в день, %

Данные исторического контроля показывают, что и в эпоху до использования ИКТ в популяции имелись дети, подростки и молодежь, имеющие отклонения в физическом развитии, и гармоничное физическое развитие наблюдалось примерно в 68,0-75,0% [Баранов А.А., Кучма В.Р., 1999, Ямпольская Ю.А., 2000]. Если учитывать, что в популяции всегда имеются дети, подростки и молодежь, имеющие отклонения в физическом развитии, то наличие у 5,0% обследованных дисгармоничности за счет избыточной массы тела при использовании ИКТ до 4 часов в день можно было бы считать допустимым, но при этом наблюдается увеличение до 21,0% обследованных с дисгармоничностью за счет дефицита массы тела. Таким образом, оптимальным временем использования ИКТ в режиме дня старших школьников и студентов можно считать 3 часа в день, поскольку у обследованных наблюдается наименьшее количество отклонений в физическом развитии.

Однако, такое профилактическое мероприятие как ограничение времени использования ИКТ до 3 часов в день у современных школьников и студентов может вызвать негативную реакцию, поэтому параллельно необходимо

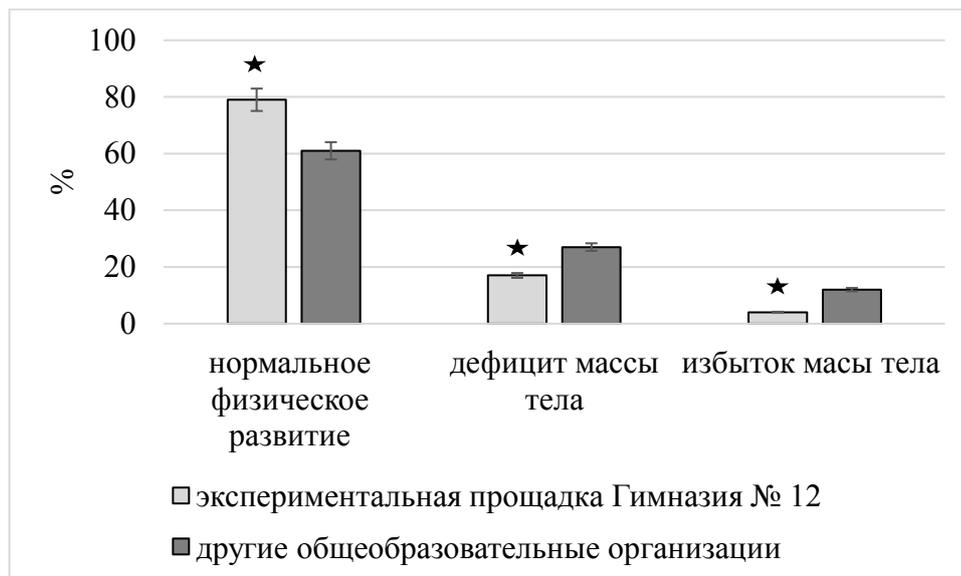
проводить работу по гигиеническому воспитанию. Необходимо формировать установки у детей, подростков и молодежи, направленные на культуру использования ИКТ и понимание роли двигательной активности в профилактике ожирения и других заболеваний.

С этой целью на экспериментальной площадке, которой стала АОУ муниципального образования города Долгопрудного Гимназии № 12 Московской области, с участием автора в динамике 2 лет была проведена работа по гигиеническому воспитанию со старшими школьниками, педагогами и родителями в части навыков безопасного использования ИКТ в учебной и досуговой деятельности. Проводились беседы, размещалась информация на официальном сайте организации. Апробировано использование для целей гигиенического воспитания подрастающего поколения бесплатных приложений по здоровому образу жизни для ЭУ, которые позволяют осуществлять мониторинг экранного времени, индекса массы тела, пройденных шагов, длительности ночного сна.

В результате работы по гигиеническому воспитанию старших школьников Гимназии № 12 были получены тенденции к улучшению компонентов режима дня: время ночного сна увеличилось до 482 ± 42 минут; «суммарное» время использования ИКТ сократилось до 230 ± 32 минут ($p \leq 0,01$).

В динамике 2 лет в Гимназии № 12 увеличилось число старших школьников с нормальным физическим развитием до $79,0\% \pm 1,7\%$ ($p \leq 0,01$) по сравнению с общеобразовательными организациями, где работа по гигиеническому воспитанию не проводилась, и число таких старших школьников не увеличилось и составило $61,0\% \pm 1,5\%$ (Рисунок 5).

В **заключении** диссертации изложены итоги данного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы; отмечено, что выявленные факторы риска формирования отклонений в физическом развитии современных школьников и студентов являются управляемыми и требуют проведения гигиенического воспитания среди детей, подростков и молодежи.



Примечание ★ – $p < 0,05$

Рисунок 5 – Распределение старших школьников Гимназии № 12 и других общеобразовательных организаций по оценке физического развития, %

ВЫВОДЫ

1. Среди школьников 10-11 классов и студентов 1-2 курсов 95,8% используют ИКТ ежедневно; 94,6% используют сочетание стационарных и мобильных ЭУ, таких как мобильный телефон и компьютер или планшет. «Суммарное» время использования ИКТ, реализуемых с помощью применения стационарных и мобильных электронных устройств, в бюджете времени дня, включая учебную и досуговую деятельность, составляет у школьников 453 ± 34 минуты в учебный день, у студентов – 598 ± 52 минут ($p \leq 0,05$).

2. В режиме дня современных школьников и студентов появилась новая форма досуга – использование ИКТ (общение, просмотр видеофильмов, прослушивание музыки, игр). Ее длительность составляет у школьников 3,5 часа, у студентов – 2,5 часа, что приводит к укорочению других режимных моментов, в частности ночного сна до 431 ± 70 минуты у школьников и до 403 ± 89 минут у студентов.

3. Нормальное (гармоничное) физическое развитие имеют 60,9% современных школьников и 60,0% студентов, остальные имеют дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита и избытка массы тела. В

данном исследовании выявлено наименьшее количество школьников, имеющих нормальное физическое развитие, и наибольшее число школьников с дисгармоничным физическим развитием по сравнению с наблюдениями, выполненными в 1980-2010 годах.

4. Установлено влияние использования ИКТ на формирование отклонений в физическом развитии школьников и студентов, которое связано с частотой их использования в неделю. Расчет величины относительного риска подтверждает вклад фактора ежедневного использования ИКТ с применением стационарных ЭУ, который повышает частоту формирования дисгармоничного физического развития за счет дефицита массы тела на 24,0% и избытка массы тела на 10,0%.

5. Ежедневное использование ИКТ с применением стационарных ЭУ способствует формированию дисгармоничного физического развития за счет дефицита массы тела у школьников не только «слабых» соматотипов, но и «сильного» мышечного соматотипа, для которого это не характерно; дисгармоничного физического развития за счет избытка массы тела у школьников не только «сильных» соматотипов, но и «слабого» торакального соматотипа, для которого это не характерно.

6. Установлено влияние использования ИКТ на формирование отклонений в физическом развитии школьников и студентов, которое связано с длительностью по времени в день. Были установлены статистически значимые ($p \leq 0,05$) корреляционные связи между длительностью в часах использования стационарных ЭУ и жировой массой (0,45), мышечной массой (-0,44). Наименьшее количество отклонений в физическом развитии выявлено у школьников и студентов, «суммарное» время использования ИКТ, реализуемых с помощью применения стационарных и мобильных электронных устройств, у которых составляет до 3 часов в день.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для профилактики дисгармоничности физического развития у школьников и студентов проводить работу по гигиеническому воспитанию с обучающимися, их родителями и педагогами в части навыков безопасного использования ИКТ в учебной и досуговой деятельности и сократить использование ИКТ до 3 часов в день, для этого размещать на официальных сайтах и в сообществах образовательных организаций информацию по вопросам профилактики и охраны здоровья (видеоролики, памятки, плакаты и т.д.) и рекомендовать педагогам и родителям их использование.

2. Обучить школьников и студентов использовать приложения для здорового образа жизни, разработанные для платформ ios и Android, которые позволяют ограничивать время использования устройства, следить за временем использования с ИКТ с помощью мониторинга экранного времени; двигательной активностью и продолжительностью сна; осуществлять мониторинг своего индекса массы тела.

3. Для оценки физического развития детского населения необходимо использовать обновленные региональные возрастно-половые нормативы, для разработки которых использовать Программный продукт «Нормативы физического развития детей и подростков».

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Татаринчик, А.А. Характеристика физического развития детей и подростков Архангельска и Москвы: исторические аспекты / Д.М. Федотов, О.Ю. Милушкина, А.А. Татаринчик [и др.] // **Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия «Медико-биологические науки»**. – 2016. – № 2. – С. 110–122.

2. Tatarinchik, A.A. Comparative characteristics of physical development of schoolchildren in Moscow and Kiev / O.Y. Milushkina N.A. Skoblina, A.A. Tatarinchik, et al. // **International Journal of Biomedicine**. – 2016. – Т. 6, № 4. – С. 279–282.

3. Татаринчик, А.А. Использование гаджетов студентами Москвы и Архангельска // Труды VI Всероссийской интернет конференции с международным участием «Окружающая среда и здоровья населения». – Курск : КГМУ, 2016. – С. 250–251.

4. Татаринчик, А.А. Информационно-коммуникационные технологии как основа досуга и образа жизни современных школьников и студентов / А.А. Татаринчик // Здоровье и окружающая среда: сборник материалов республиканской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены». – Минск : Государственное

учреждение «Республиканская научная медицинская библиотека», 2017. – С. 227–229.

5. Татаринчик, А.А. Место гаджетов в образе жизни современных школьников и студентов / Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, А.А. Татаринчик, Д.М. Федотов // **Здоровье населения и среда обитания**. – 2017. – № 7 (292). – С. 41–43.

6. Татаринчик, А.А. Гигиенические проблемы использования информационно-коммуникационных технологий школьниками и студентами / Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, А.А. Татаринчик, Д.М. Федотов // **Здоровье населения и среда обитания**. – 2017. – № 9 (294). – С. 52–55.

7. Tatarinchik, A.A. Dependence of muscle strength on biological maturation rates and key variables of physical development in teenage boys // O.Yu. Milushkina, N.A. Skoblina, P.K. Prusov, A.A. Tatarinchik, et al // **Bulletin of Russian State Medical University**. – 2017. – № 6. P. 28–33.

8. Татаринчик, А.А. Питание учащейся молодежи крупных городов: взаимосвязь с распространенностью отклонений физического развития / А.А. Татаринчик // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2018. – № 73. – С. 19–24.

9. Татаринчик, А.А. Особенности режима дня и образа жизни современных старших школьников / Н.А. Скоблина, Н.А. Бокарева, А.А. Татаринчик, М.Б. Булацева // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2018. – №2. – С. 44–51.

10. Татаринчик, А.А. Особенности образа жизни современной студенческой молодежи / О.Ю. Милушкина, С.В. Маркелова, Н.А. Скоблина, А.А. Татаринчик [и др.] // **Здоровье населения и среда обитания**. – 2018. – № 11 (308) – С. 5–8.

11. Татаринчик, А.А. Морфофункциональное развитие современных школьников / В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, А.А. Татаринчик [и др.] – М. : «ГЭОТАР-Медиа», 2018. – 352 с.

12. Татаринчик, А.А. Физическое развитие детей: фундаментальные и прикладные аспекты // Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, Н.П. Сетко, А.А. Татаринчик [и др.] // М. : Союз гигиенистов, 2018. – С. 179.

13. Татаринчик, А.А. Влияние показателей физического развития на формирование мышечной силы у мальчиков-подростков // О.Ю. Милушкина, Н.А. Скоблина, П.К. Прусов, А.А. Татаринчик [и др.] // **Тихоокеанский медицинский журнал**. – 2018. – № 2 (306). – С. 66–69.

14. Татаринчик, А.А. Научно-методическое обоснование границ нормы массы тела, используемых при разработке нормативов физического развития детского населения // Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, Ж.В. Гудинова, А.А. Татаринчик [и др.] // **Здоровье населения и среда обитания**. – 2018. – № 9 (306). С. 19–22.

15. Татаринчик, А.А. Оценка физического развития детского населения: современные проблемы и пути решения // Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, М.Ю. Гаврюшин, А.А. Татаринчик [и др.] // **Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики**. – 2019. – № 2. – С. 34-51.

16. Татаринчик, А.А. Оценка рисков здоровью школьников и студентов при воздействии обучающих и досуговых информационно-коммуникационных технологий // О.Ю. Милушкина, Н.А. Скоблина, С.В. Маркелова, А.А. Татаринчик [и др.] // **Анализ риска здоровью**. – 2019. – № 3. – С. 135–143.

Автор выражает искреннюю признательность и благодарность академику РАН, профессору Н.В. Полуниной, д.м.н., доценту О.Ю. Милушкиной, д.м.н., доценту Н.А. Бокаревой за поддержку и содействие в выполнении работы.