

На правах рукописи
УДК 572

ЛХАГВАСУРЭН ГУНДЭГМАА

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ
МОЛОДЕЖИ МОНГОЛИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И
СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ**

03.00.14 – «антропология» по биологическим наукам

13.00.04 – «теория и методика физического воспитания, спортивной
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической
культуры» по педагогическим наукам

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Работа выполнена на кафедре анатомии и биологической антропологии Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Е.З. Година

Официальные оппоненты: доктор биологических наук М.А. Негашева
доктор биологических наук, профессор
В.Д. Сонькин

Ведущая организация Московская государственная академия
физической культуры

Защита состоится «30» октября 2009 года в 16-00 часов на заседании диссертационного совета Д501.001.94 при Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова по адресу: 125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, НИИ и Музей антропологии МГУ

С диссертацией можно ознакомиться в канцелярии НИИ и Музея антропологии МГУ

Автореферат разослан 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д501.001.94
кандидат биологических наук

А.В.Сухова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В мировой литературе насчитывается довольно ограниченное число исследований, посвященных изучению морфофункциональных особенностей студенческой молодежи [см. обзор Boyd, 1980; Сонькин, 1999; Негашева, 2008]. Между тем, систематические обследования студентов дают возможность оценить изменчивость особенностей соматического развития юношей и девушек в связи с их профессиональной ориентацией, занятиями спортом, влиянием социально-экономических условий жизни, экологической спецификой того или иного региона, секулярными сдвигами и т.д. Интересно также проследить за возрастной динамикой морфофункциональных признаков, так как в отличие от детского и подросткового периодов, юношеский этап онтогенеза, когда происходит завершение процессов продолжного роста, изучен явно недостаточно.

В Монголии за последние годы появился ряд работ, посвященных морфофункциональным особенностям монгольских детей и подростков, основам физического воспитания и спортивной тренировки [Цэрэндорж, 1976, 1996; Цэндсүрэн, 1977; Намсрайндан, 1983, 1990; Чойбалсан, 1991, 1997; Сухбат, 1992; Баянмунх, 1994; Нямдорж, 1994; Цолмон, 1994; Зоригтбаатар, 1995; Лхагвасүрэн, 1996, 1999; Ганбаатар, 1997; Ням, 1997; Эрдэнэ, 1997; Алтанцэцэг, 1998; Жаргалсайхан, 1999; Уртнасан, 2003; Туяа 2005; Уранчимэг, 2005].

Немалый вклад в изучение народов Центральной Азии внесли российские ученые: В.В. Гинзбург, Г.Ф. Дебец, М.Г. Левин, Н.Н. Чебоксаров, А.И. Ярхо и др. Особое место в этом ряду занимают исследования академиков Т.И. и В.П. Алексеевых, посвятивших немалое число полевых выездов и научных работ изучению проблемы взаимодействия человеческих популяций с естественной средой обитания в различных экологических нишах Центральной Азии. Итогом этих исследований явилась монография «Антропоэкология Центральной Азии» [2005].

Однако проблемы физического развития и спортивной подготовленности студенческой молодежи Монголии остаются до сих пор мало изученными, хотя их актуальность очевидна. Следует отметить, что в настоящее время в стране высшее образование является достаточно распространённым: в вузах обучаются 46,3 тыс. студентов (численность населения страны 2 676,4 тыс. человек). В Монголии, как и в других странах бывшего социалистического лагеря, на фоне происходящих политических и

социально-экономических реформ перестраивается сложившаяся система высшего образования, пересматриваются подходы к физическому воспитанию молодежи.

В настоящее время в спортивной науке определяющей стратегией становится комплексный подход при отборе индивидов для занятий профессиональным спортом. С целью выявления кандидатов, потенциально предрасположенных к тем или иным видам спорта, изучаются их антропогенетические и морфофункциональные характеристики [Спицын, 2007; Астратенко, Комкова, 2008]. Изучение диапазона вариаций генотипов гена ACE (ангиотензин превращающий фермент) в различных популяциях позволяет теоретически обосновать необходимость индивидуального подхода к обучению и спортивным нагрузкам студентов. Подобные исследования в Монголии ранее никогда не проводились, чем и определяется актуальность настоящего исследования.

Научная гипотеза. В ходе исследования автор руководствовался представлениями о том, что профессиональные, экологические, эпохальные и генетические факторы оказывают существенное влияние на изменчивость морфофункциональных особенностей подростков и молодежи.

Объектом исследования послужили материалы комплексного морфофункционального и молекулярно-генетического изучения студенческой молодежи Монголии в возрасте 17–23 лет, проводившегося на кафедре спортивной медицины и реабилитации Монгольского национального института физической культуры и на кафедрах физической культуры других вузов г. Улан-Батора под руководством и при участии автора.

Предметом исследования является изучение влияния профессиональных, экологических, эпохальных и генетических факторов на физическое развитие и двигательную подготовленность студенческой молодежи Монголии.

Цель и задачи исследования. Целью настоящего исследования является определение уровня и динамики морфофункциональных показателей в зависимости от средовых и генетических факторов у монгольских юношей и девушек. В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи.

1. Определение уровня физического развития и двигательной подготовленности юношей и девушек 17–23 лет Монголии.

2. Сравнительный анализ морфофункциональных особенностей студенческой молодежи Монголии в зависимости от воздействия различных факторов (профессиональных, экологических, эпохальных, генетических и др.).
3. Сравнение морфофункциональных показателей студенческой молодежи Монголии с зарубежными ровесниками.
4. Анализ диапазона вариаций генотипов гена ACE у монгольских студентов и их взаимосвязь со спортивными способностями (скоростной выносливостью, взрывной силой, ловкостью и гибкостью).
5. Разработка оценочных таблиц для определения уровня физического развития и основных двигательных качеств студентов Монголии.

Научная новизна. Впервые в Монголии на обширном материале (более 1700 обследованных), представляющем юношеский период онтогенеза, с применением современных статистических методов проведен комплексный анализ изменчивости морфофункциональных признаков человека. Получены новые данные по сравнению средних показателей морфофункциональных признаков у 18-летних юношей и девушек 2007–2008 гг. исследования с аналогичными данными по тем же возрастным когортам 1967, 1987 и 1997 гг. исследования. Выявлено увеличение тотальных размеров тела за каждое десятилетие в этом возрастном диапазоне. Впервые проведен сравнительный морфологический анализ студентов, приехавших из различных экологических зон и проживающих в различных условиях. Показано, что юноши и девушки г. Улан-Батора статистически достоверно отличаются от своих сверстников из других регионов республики. Впервые показаны различия между студентами различных вузов, а также в зависимости от спортивной специализации.

С помощью молекулярно-генетического анализа впервые в Монголии определен полиморфизм гена ACE и его взаимосвязь с морфофункциональными признаками и физическими качествами (скоростной выносливостью, взрывной силой, ловкостью и гибкостью).

Теоретическая и практическая значимость исследования. Выявлены и конкретизированы средовые и генетические факторы, влияющие на морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии. Показано, что степень урбанизации, проживание в той или иной экологической зоне (горно-таёжной, степной, пустынной зоне), социально-экономические условия жизни, профессиональная принадлежность

(обучение в вузах разного профиля), спортивная специализация оказывают существенное влияние на физическое развитие юношей и девушек. Городские студенты, а также студенты, проживающие в квартирах, обучающиеся в Монгольском государственном университете (МонГУ), занимающиеся игровыми и циклическими видами спорта оказались самыми высокорослыми и характеризовались лептоморфным типом телосложения. Студенты, родившиеся и выросшие в горнотаёжной и степной экологической зоне, проживающие в юртах, а также обучающиеся в Монгольском национальном институте физической культуры (МНИФК) и Военном университете обороны и защиты (ВУОЗ), были более низкорослыми, с большими величинами обхвата груди, брахиморфного типа телосложения. Суровые условия пустынной экологической зоны, менее комфортные условия жизни оказывают отрицательное влияние на физическое развитие подростков и молодёжи. Выявлено, что студенты, приехавшие из пустыни Гоби, проживающие в общежитиях, обучающиеся в Монгольском государственном педагогическом университете (МГПУ), а также не занимающиеся спортом имели наименьшие значения показателей физического развития и физической подготовленности.

В результате молекулярно-генетического анализа и тестирования физической подготовленности обнаружено, что студенты, имеющие генотип DD гена ACE, показывали высокие результаты взрывной силы (динамометрия кистей рук, прыжок с места). Обладатели генотипа II имели наибольшие результаты при тестировании скоростной выносливости (бег на 1000 м), гибкости (наклон вперёд), более высокие значения пиковой объёмной скорости выдоха ($ПОС_{\text{выдоха}}$). Юноши и девушки, имеющие генотип ID гена ACE, показывали более низкие результаты в тестах физической подготовленности, чем представители двух других групп.

Разработанные перцентильным методом стандарты и оценочные таблицы по изученным показателям были применены в педагогической и методической практике (имеется 5 актов о внедрении). Полученные основные параметры физического развития и физической подготовленности студентов будут использованы для написания методических пособий, а также будут включены в содержание ряда учебных дисциплин (основы биологической антропологии, возрастная морфология, спортивная морфология и др.).

Результаты исследований могут быть использованы при разработке учебных программ по физической культуре для студентов вузов и колледжей Монголии; для повышения действенности педагогического контроля за физическим развитием и спортивной подготовленностью студентов; для комплексного подхода при отборе индивидов для занятий профессиональным спортом.

Работа выполнена на стыке биологических и педагогических наук и имеет существенное значение для биологии человека, спортивной морфологии и генетики человека.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. У студентов, обучающихся по разным направлениям высшего образования, имеются объективно существующие морфофункциональные особенности.
2. Существуют достоверные морфофункциональные различия у групп студентов в зависимости от спортивной специализации.
3. Формирование морфофункциональных особенностей в юношеском периоде онтогенеза находится под влиянием экологических и социально-экономических факторов.
4. Секулярные изменения в соматическом статусе юношей и девушек Монголии отличаются своей спецификой, обусловленной воздействием факторов окружающей среды.
5. Различные генотипы гена ACE связаны с показателями физической подготовленности.

Апробация работы. Материалы диссертации были доложены и обсуждены на следующих национальных и международных конференциях и конгрессах: Международная конференция «Universidad Bangkok 2007 FISU Conference», Bangkok, Thailand (2007); Международная научная конференция молодых ученых на английском языке РГУФКСиТ «Вузы как центр интеграции науки, спорта образования и культуры», Москва, Россия (2007); международная конференция «Sport-Beijing-2008», Ulaanbaatar, Mongolia (2007); XII Международный научный конгресс «Современный олимпийский и паралимпийский спорт и спорт для всех», Москва, Россия (2008); Pre-Olympic convention «ICSEMISS – 2008», Guangzhou, China (2008); научная конференция МНИФК «Наука, физкультура и спорт», Улан-Батор, Монголия (2009). Результаты исследования доложены и обсуждены на заседании Научно-методического совета НИИ и Музея антропологии Московского государственного университета им.

М.В.Ломоносова 17 декабря 2008 года, и на заседании кафедры анатомии и биологической антропологии Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма 18 декабря 2008 года.

По теме диссертации опубликовано 9 работ, из них 2 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для защиты диссертации.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 6 глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложения. Диссертация изложена на 197 листах компьютерного текста, содержит 69 таблиц и 48 рисунков. В списке использованной литературы 203 источника, из них 23 на монгольском, 141 на русском и 39 на английском языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении дается обоснование выбора и актуальности избранной темы, раскрываются цели и задачи исследования, определяются научная новизна, теоретическая и практическая ценность, сообщается об апробации и структуре реферируемой работы.

В первой главе обобщены *литературные данные* по изучению средовых и генетических факторов, влияющих на физическое развитие человека. Особое место посвящено исследованиям на эту тему, проведенным на монгольских материалах [Чултэмдорж, 1967; Батчулуун, 1977; Намсрайнайдан, 1987; Нямдорж, 1994; Эрдэнэ, 1998]. Специально анализируется литература по генетическим маркерам, ассоциированным со спортивной одаренностью человека [Mattei, Herbeth et al., 1989; Хорт, 1995; Marian, 1997; Nagaman, Moyet et al., 1998; Рогозкин, 2000; Калакуток, 2002].

Вторая глава посвящена организации обследования, анализу материала и методам исследования. Сбор *материала* осуществлялся в 2007–2008 гг. в группах студенческой молодежи, обучающейся в различных вузах г. Улан-Батора: Монгольского национального института физической культуры (МНИФК), Монгольского государственного педагогического университета (МГПУ), Монгольского государственного университета технологии и науки (МГУТН), Военного университета обороны и защиты (ВУОЗ), Монгольского государственного университета (МонГУ). Всего обследовано 1738 студентов 17–23 лет (924 девушек и 814 юношей) (табл. 1). По этнической принадлежности все обследованные монголы.

Таблица 1. Количество обследованных студентов, обучающихся в разных вузах г. Улан-Батора, Монголия

Вузы	Возраст (лет)							Всего
	17	18	19	20	21	22	23	
Юноши								
МНИФК	1	13	40	42	34	42	15	187
МГПУ	13	4	21	3	1	2		44
МГУТН	–	35	111	30	18	34	16	244
ВУОЗ	–	117	–	1	–	–	1	119
МонГУ	3	96	97	13	9	2		220
Всего	17	265	269	89	62	80	32	814
Девушки								
МНИФК	-	19	57	60	57	58	13	264
МГПУ	12	92	53	28	3	5	24	217
МГУТН	4	132	2	3	–	–	–	141
ВУОЗ	–	41	8	8	7			64
МонГУ	16	6	140	41	12	13	10	238
Всего	32	290	260	140	79	76	47	924

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: анализ и обобщение данных научно-методической литературы; анкетирование; антропометрия; педагогическое тестирование физической подготовленности; молекулярно-генетические методы анализа; методы математической статистики.

Анкетирование - студентам предлагался опросник, состоящий из 20 вопросов: дата и место рождения студента; дата и место рождения родителей; национальность, образование родителей; число членов семьи; условия проживания студента; режим питания; занятия спортом и спортивная специализация.

Антропометрическая программа включала измерения 30 признаков. По принятой в НИИ антропологии МГУ методике (Бунак, 1941), измеряли продольные размеры тела, массу тела, диаметры тела, обхватные размеры, толщину кожно-жировых складок, диаметры костных эпифизов. На основании измеренных признаков вычисляли 9 расчетных.

Кроме того, измеряли пять **функциональных признаков**: артериальное давление (АД), пульс – ЧСС, динамометрию кистей обеих рук, пиковую объёмную скорость выдоха (ПОС_{выдоха}). АД и ЧСС измеряли электронным тонометром фирмы «MBO Dig med 16» (Германия). Динамометрию кистей рук измеряли в кг с помощью динамометра «SMEDLEY’S Hand dynamometer» японской фирмы «MIS Tokyo». При измерении ПОС_{выдоха} (л/мин) применяли портативный пикфлоуметр «Spiro metrics» американской фирмы Medical equipment Co. При измерении этого показателя обследуемый

в положении сидя делает максимально глубокий вдох, а затем выдыхает воздух с максимально возможной скоростью (форсированный выдох) в пикфлоуметр. Обследуемый выдыхает три раза, отмечается лучший результат.

При педагогическом тестировании физической подготовленности проводилось определение взрывной силы (прыжок с места), скоростной выносливости (бег на 1000 м), ловкости (челночный бег на 30 м – 3 x 10 м), гибкости (наклон вперед). В этой программе участвовали 68 юношей 19-22 лет и 79 девушек 18-23 лет, студентов МНИФК.

Материалом для молекулярно-генетического анализа послужили образцы капиллярной крови (0,50 мкл) и буккальные пробы, которые собирали у студентов МНИФК и элитных борцов (300 человек) на кафедре спортивной медицины и реабилитации МНИФК. До выделения ДНК образцы хранили при температуре -20°C . ДНК выделяли, используя ПЦР – тест – систему «ДНК – сорб – В», разработанную Центральным НИИ эпидемиологии МЗ РФ. В настоящей работе приводятся данные по 63 юношам и 32 девушкам.

Статистический анализ первичных данных включал стандартную статистическую обработку, процедуру нормирования. Для оценки достоверности межгрупповых различий использовали метод дисперсионного анализа (ANOVA). С помощью канонических корреляций проводилось исследование возможных связей между полиморфизмом гена ACE и различными комплексами морфологических и функциональных признаков. Рассчитаны перцентильные таблицы для оценки основных параметров физического развития студенческой молодежи Монголии. Все расчеты проводились с помощью статистического пакета «Statistica 6.0».

Сравнительный анализ проведен по возрастным группам, по спортивным видам, по экологическим зонам, по условиям жизни, по вузам и по генотипам гена ACE (рис.1).

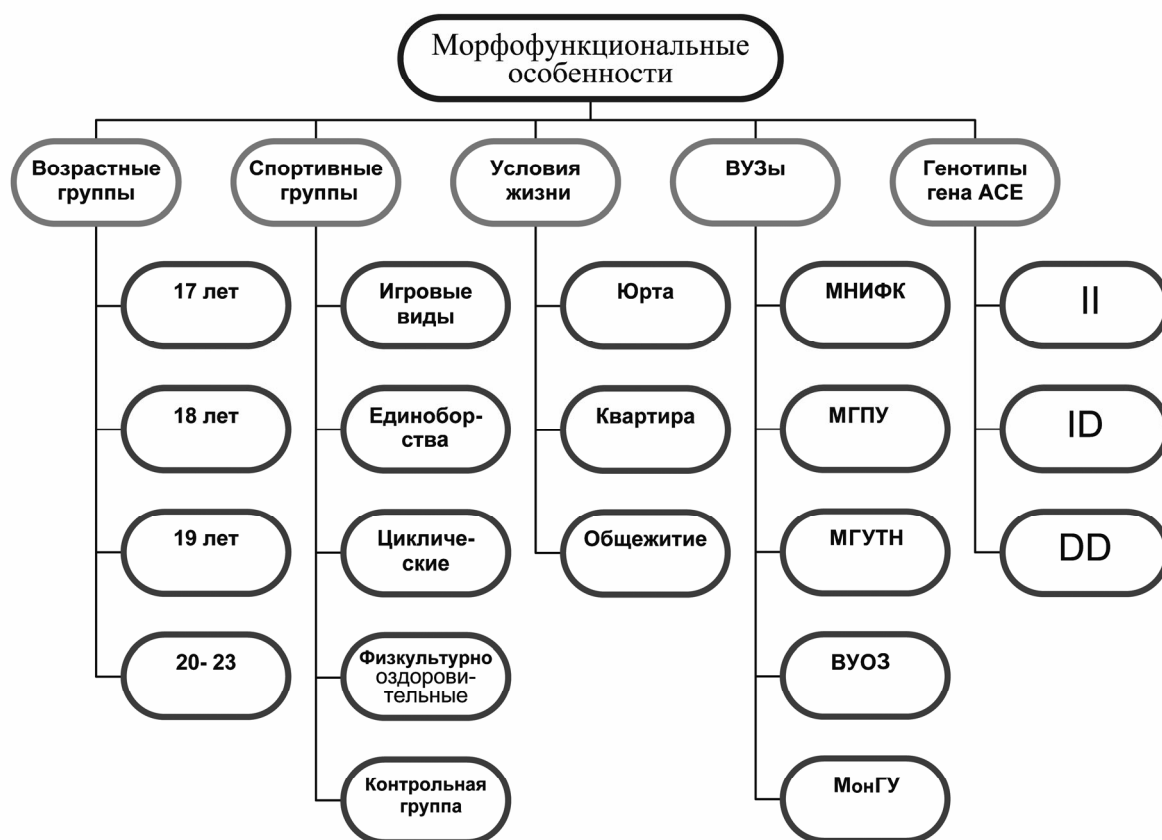


Рис. 1. Схема проведенного сравнительного анализа

Результаты и обсуждение. В следующих четырех главах приводятся и обсуждаются основные результаты исследования.

В **третьей главе** анализируется внутригрупповая дифференциация морфофункциональных особенностей студенческой молодежи Монголии в зависимости от ряда факторов окружающей среды.

В **первом разделе третьей главы** приведены результаты анализа морфофункциональных показателей по возрастам.

Тотальные размеры тела. Как видно из табл. 2, у юношей происходят существенные изменения длины тела на возрастном отрезке от 17 до 18 лет. Хотя численность группы 17-летних явно недостаточна для окончательного заключения, эти изменения все же отражают продолжающиеся процессы роста у юношей, тогда как у девушек подобной тенденции не отмечено. По таким важным показателям физического развития, как вес, обхват груди и индекс массы тела (ИМТ) между возрастными группами обоих полов обнаружены статистически достоверные различия. С возрастом значения этих показателей увеличиваются, как у юношей, так и у девушек.

Таблица 2. Основные статистические показатели (X, S) тотальных размеров тела у студенческой молодежи Монголии по возрастам

Тотальные показатели	Возраст (лет)	Юноши			Девушки		
		n	X	S	n	X	S
Длина тела, см	17	17	165,93	7,97	32	158,94	5,28
	18	265	169,09	6,46	290	158,32	5,13
	19	269	169,30	6,14	260	157,07	5,41
	20-23	263	169,08	5,81	342	158,73	4,96
	17-23	814	169,13	6,35	924	158,09	5,22
Масса тела, кг	17	17	56,88	6,97	32	56,12	8,01
	18	265	62,21	7,04	290	55,32	6,48
	19	269	64,15	7,37	260	55,36	6,04
	20-23	263	64,90	7,91	342	58,02	8,18
	17-23	814	63,68	7,61	924	56,36	7,41
Обхват груди, см	17	17	82,88	4,67	32	83,73	5,01
	18	265	86,51	4,41	290	83,21	4,48
	19	269	88,26	5,27	260	83,20	4,76
	20-23	263	89,01	5,30	342	85,76	4,79
	17-23	814	87,85	5,15	924	84,18	5,05
ИМТ, (кг/м ²)	17	17	20,61	1,49	32	22,35	2,61
	18	265	21,76	2,19	290	22,05	2,30
	19	269	22,37	2,21	260	22,44	2,54
	20-23	263	22,81	2,40	342	23,09	2,79
	17-23	814	22,29	2,30	924	22,57	2,64

Пиковая объёмная скорость выдоха (ПОС_{выдоха}). Результаты дисперсионного анализа (рис. 2) показывают, что студенты обоего пола 17 лет достоверно отличаются ($p < 0,001$) от студентов более старших возраста по величине ПОС_{выдоха} наименьшими значениями данного признака: 522,7 л/мин у юношей и 374,4 л/мин у девушек. Девушки 21 года достоверно отличаются от девушек других возрастных групп, демонстрируя наибольшие значения этого показателя, которые сочетаются с наибольшими величинами массы тела и обхвата груди. В среднем величина ПОС_{выдоха} у юношей 586,6 л/мин, у девушек – 428,1 л/мин.

Динамометрия кистей рук. Дисперсионный анализ (рис. 2) показателей силы сжатия кисти (динамометрии) обеих рук показывает, что студенты обоего пола старшего возраста достоверно ($p < 0,001$) отличаются от других обследованных групп молодежи. У них отмечаются максимальные величины этих признаков, как у юношей – правой 49 кг и левой 48 кг, так и у девушек – правой 31 кг и левой 29 кг.

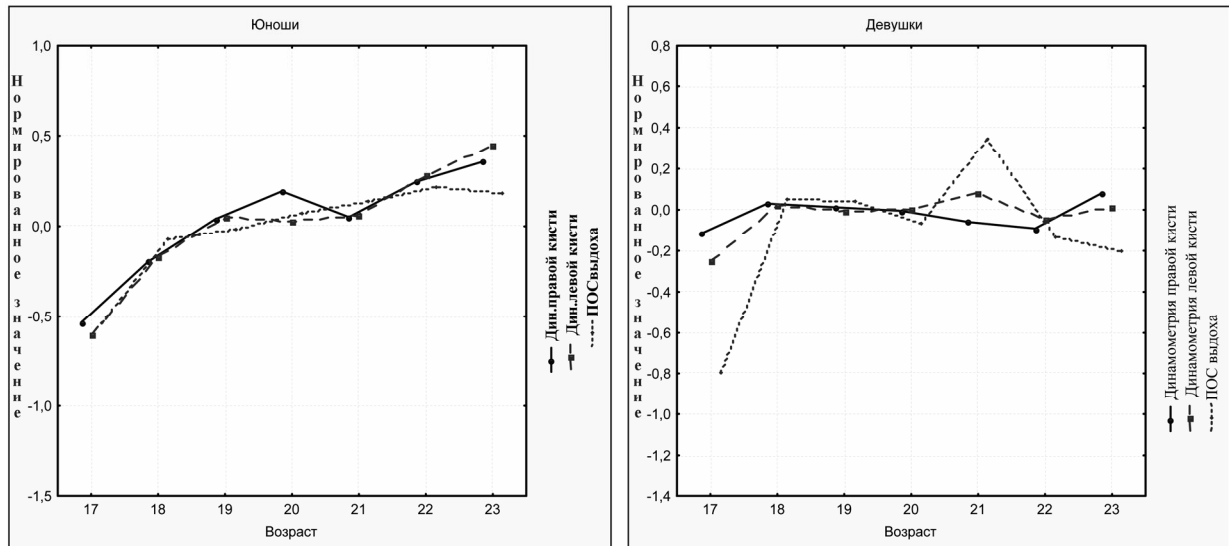


Рис.2. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей динамометрии кистей рук и ПОС_{выдоха} студенческой молодежи Монголии по возрастам

Физическая подготовленность студентов по возрастам. У молодежи обоего пола показатели выносливости с каждым годом ухудшаются, в то время как показатели взрывной силы и гибкости у юношей после 21 года ухудшаются, а у девушек продолжают повышаться до 23 лет (рис. 3).

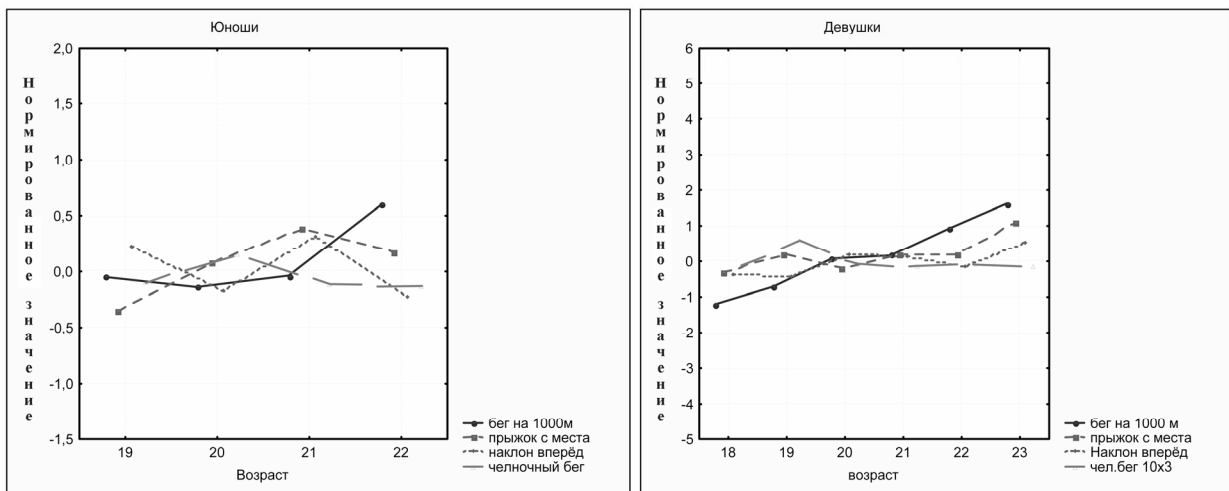


Рис. 3. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей физической подготовленности студенческой молодежи Монголии по возрастам

После анализа антропометрических и функциональных показателей в исследованных группах мы рассмотрели, каким образом и в какой степени связаны между собой две группы этих показателей. Наиболее адекватным способом оценки тесноты связи

между группами признаков, в данном случае – между тотальными размерами тела (длина, масса тела и обхват груди) и комплексом функциональных показателей (динамометрия обеих рук и $ПОС_{\text{выдоха}}$, показатели теста выносливости, скоростной силы, гибкости и ловкости) - является расчет величин канонических корреляций (КК). КК достаточно высоки (0,69 и у юношей и у девушек) и отличаются высокой степенью достоверности.

Далее, **во втором разделе третьей главы**, приведены результаты сравнительного анализа морфофункциональных особенностей студенческой молодежи по вузам. Наименьшие показатели отмечены для студентов педагогического университета (МГПУ): по длине тела - юноши 165,5 см; девушки 157,7 см. Наиболее высокорослыми были студенты МонГУ и ВУОЗ ($p < 0,005$); наибольшими показателями веса и обхвата груди характеризуются учащиеся физкультурного института (МНИФК) (рис. 4).

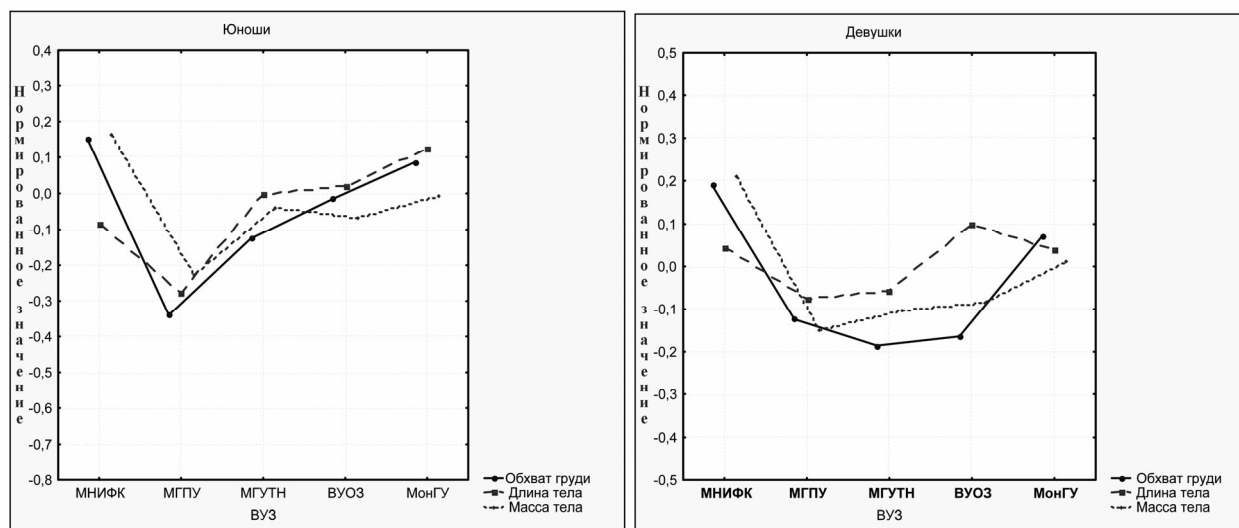


Рис. 4. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей тотальных размеров тела студенческой молодежи, обучающейся в различных вузах

В третьем разделе третьей главы приведены результаты анализа изменчивости морфофункциональных параметров в зависимости от спортивной специализации. Обследованные студенты занимались различными (более 20) видами спорта. По специфике и интенсивности нагрузки спортсменов различных спортивных специализаций можно разделить на несколько групп: игровые виды (1), единоборства (2), цикличе-

ские виды (3), физкультурно-оздоровительные виды (4) и контрольная группа (5), куда вошли студенты, не занимающиеся спортом (табл. 3).

Таблица 3. Группы студентов в зависимости от спортивных специализаций

Группы	N	Спортивные виды
1. Игровые виды	582	Баскетбол, волейбол, футбол, гандбол, теннис и т.п.
2. Единоборства	222	Все виды борьбы (дзюдо, вольная), таеквондо, бокс и т.п.
3. Циклические виды	113	Легкая атлетика, лыжи, велосипед, плавание и т.п.
4. Физкультурно-оздоровительные	158	Аэробика, фитнес, спортивные танцы и т.п.
5. Контрольная группа	660	Студенты, не занимающиеся спортом

Дисперсионный анализ достоверно выявляет ($p < 0,0001$), что у студентов обоего пола, занимающихся единоборствами, показатели массы тела и обхвата груди наибольшие, а представители игровых и циклических видов, напротив, показывают все признаки долихоморфного телосложения (рис. 5).

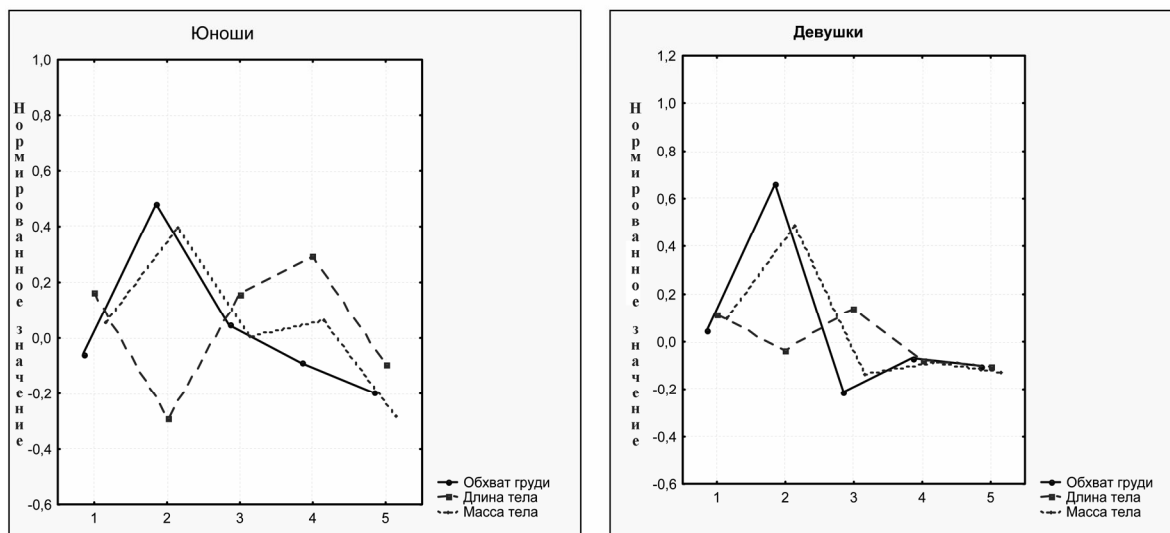


Рис. 5. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей тотальных размеров тела студенческой молодежи Монголии по спортивным видам (группы спортсменов обозначены, как в табл. 3)

По силе сжатия кистей рук (динамометрия) и по пиковой объёмной скорости выдоха ($ПОС_{\text{выдоха}}$) юноши и девушки, занимающиеся единоборствами, также показывают достоверно ($p < 0,001$) более высокие значения данных признаков (рис. 6).

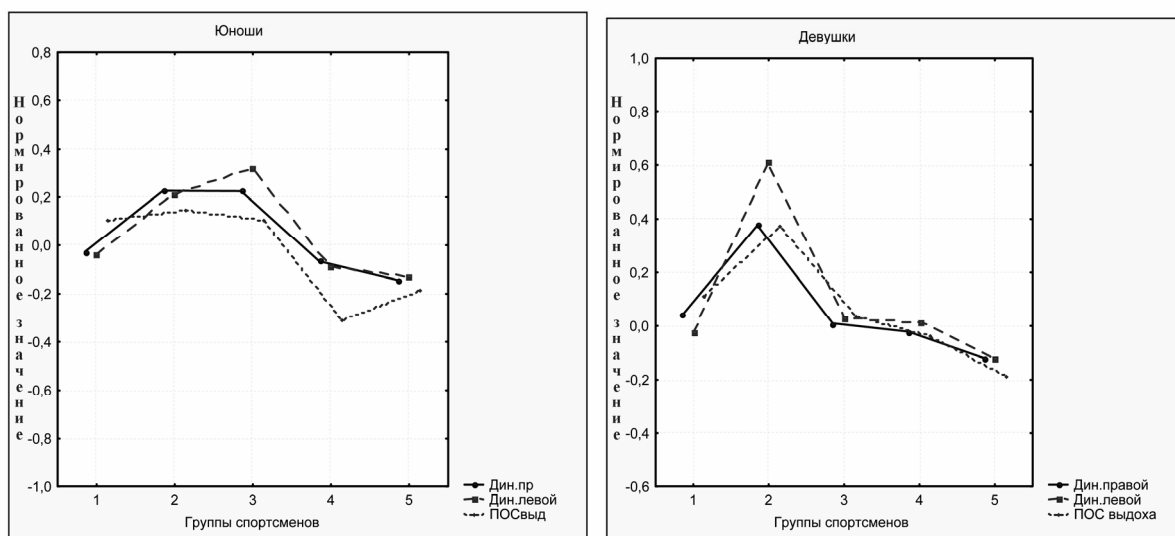


Рис. 6. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей динамометрии кистей рук и ПОС_{выдоха} студенческой молодежи Монголии по видам спорта (группы спортсменов обозначены, как в табл. 3)

Выявлены также достоверные различия ($p < 0,001$) по показателям физической подготовленности (рис. 7). Юноши игровых видов и девушки циклических видов показывают наибольшие значения по показателям выносливости и ловкости. У единоборцов показатель ловкости был самым низким, а у девушек контрольной группы самые низкие результаты по всем физическим качествам.

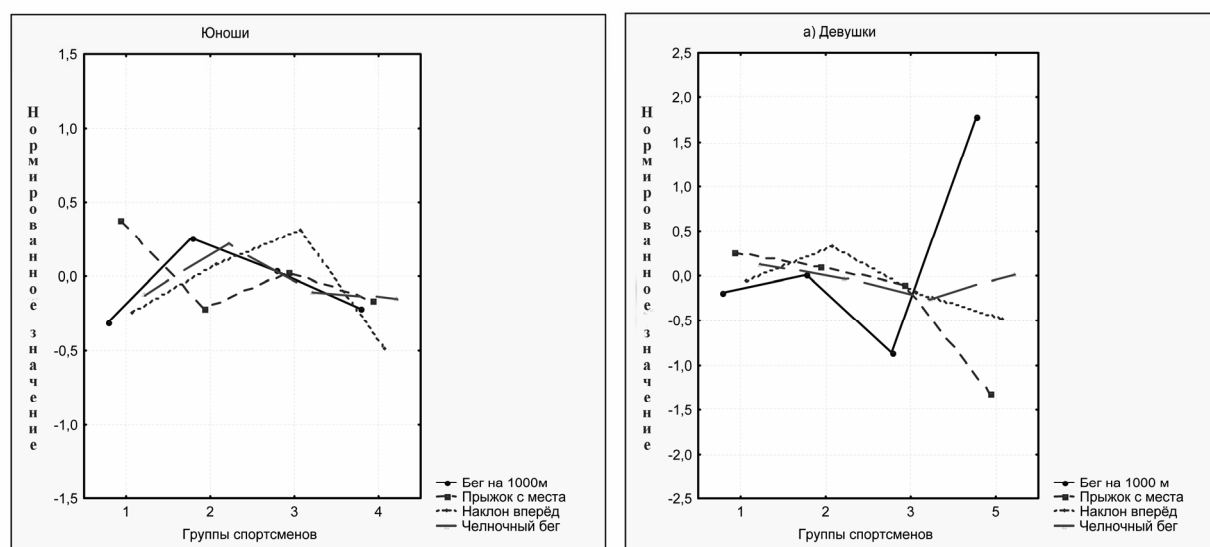


Рис.7. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей физической подготовленности студенческой молодежи Монголии по спортивным специализациям (группы спортсменов обозначены, как в табл. 3)

В четвёртом разделе третьей главы приведены результаты дисперсионного анализа морфофункциональных показателей испытуемых в зависимости от места рождения и проживания до поступления в ВУЗ, а также условий жизни во время учебы. Как видно из табл. 4, все студенты были разделены на городскую и сельскую группы, а в пределах этой последней – на представителей различных географических зон (табл. 4).

Таблица 4. Численность обследованных студентов в каждой группе

	N	Село (географическая зона)			Город
		Горно-таежная	Степная	Пустыня Гоби	
Юноши	814	337	205	102	170
Девушки	924	367	227	155	175
Всего	1738	704	432	257	345

Следует отметить, что климато-географические условия в выделенных зонах сильно различаются. Например, горно-таежный район находится на высоте от 1583 до 2783 м над уровнем моря, степная зона – 705–907 м над уровнем моря. Средняя годовая температура в горно-таежной зоне – $-7,9^{\circ}\text{C}$, а в гобийской $+5,4^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков в горно-таежной зоне 272 мм, а в пустыне Гоби – 88 мм.

Выявлено, что студенты-горожане обоего пола достоверно отличаются ($p < 0,001$) от сельских студентов наибольшей длиной тела, при несколько меньших обхватных размерах, демонстрируя признаки долихоморфного типа телосложения. Это отчетливо показывает индекс массы тела, средние значения которого у горожан минимальны – 21,7 у юношей и 22,1 у девушек. В целом эти результаты согласуются с данными других авторов [«Урбоэкология», 1990; «Антропозкология Центральной Азии», 2005].

Дифференциация по экологическим зонам дала следующие результаты: студенты из гобийской зоны имеют наименьшие показатели тотальных размеров тела. Студенты, приехавшие из горно-таежного района, наиболее физически развиты, показывая признаки брахиморфного типа телосложения (рис. 8).

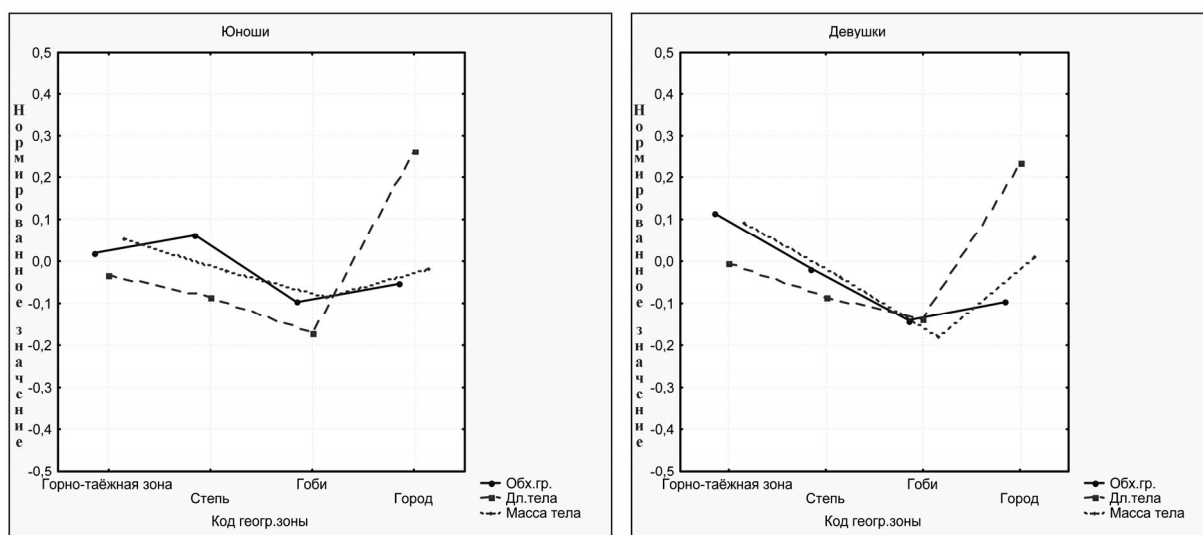


Рис. 8. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей тотальных размеров тела студенческой молодежи Монголии по географическим зонам, городской и сельской местности

По функциональным показателям достоверных различий не обнаружено, но можно сказать, что студенты горожане по данным признакам отстают от своих ровесников из сельских групп.

В пятом разделе третьей главы приведены результаты сравнительного анализа морфофункциональных особенностей студенческой молодежи по жилищным условиям. Во время учебы студенты жили в юртах (631 человек), в квартирах, в т.ч. арендуемых (580 человек), или в общежитии (537 человек).

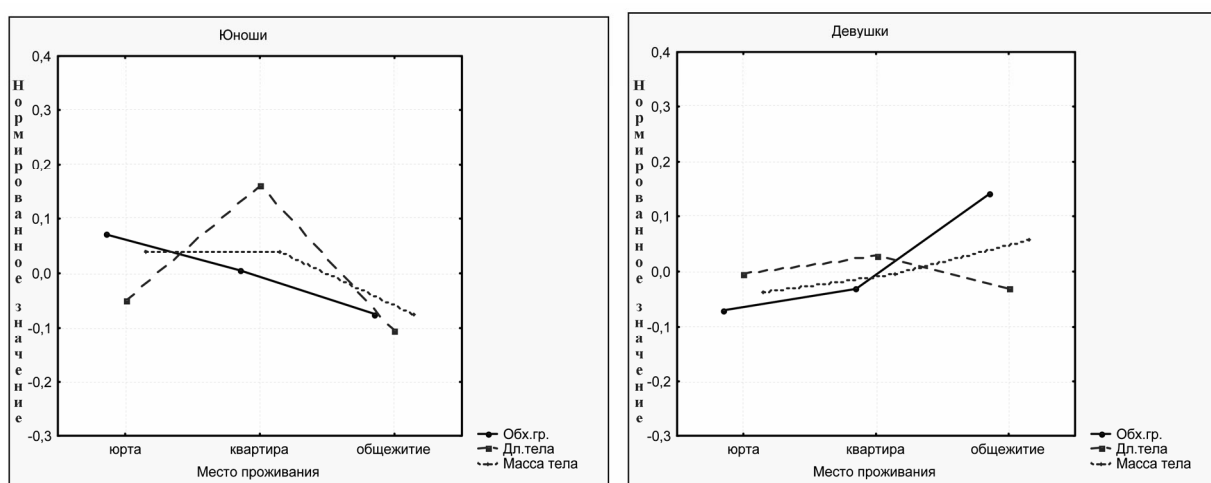


Рис. 9. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей тотальных размеров тела студенческой молодежи Монголии по жилищным условиям

Юноши, проживающие в квартирах, более высокорослые, по сравнению с двумя другими группами, а студенты, проживающие в общежитии, имеют наименьшие показатели физического развития (рис. 9). Юноши, проживающие в юртах, физически более развиты и имеют брахиморфное телосложение. Девушки, проживающие в общежитии, в отличие от юношей, имеют максимальные значения массы тела и обхвата груди. Различия достоверны ($p < 0,05$). Это может свидетельствовать о гендерных различиях в характере реакции организма на среду [Задорожная, 1998].

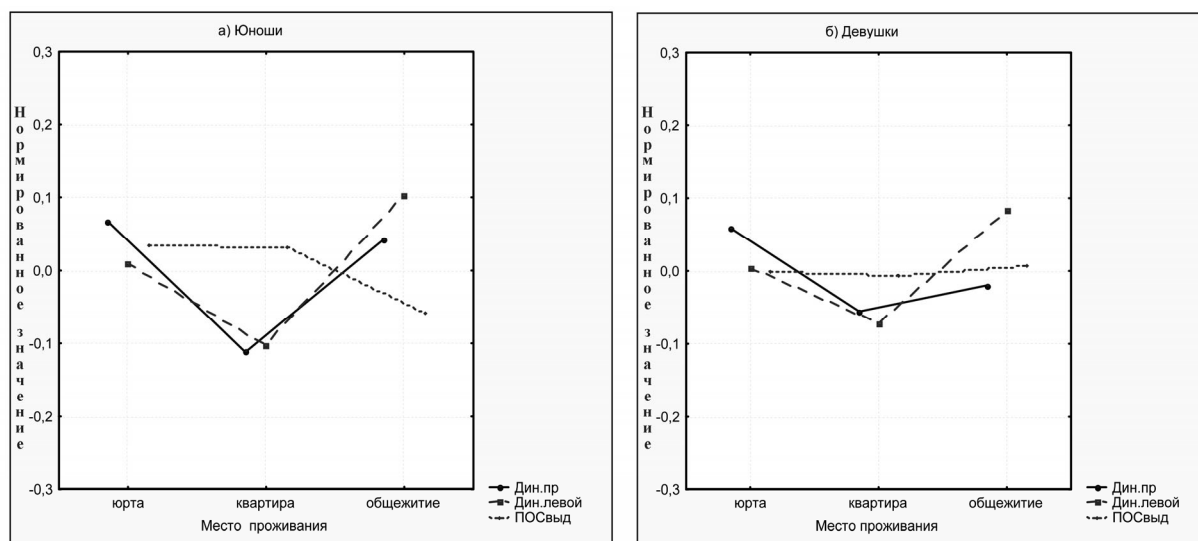


Рис. 10. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей динамометрии кистей и ПОС_{выдоха} студенческой молодежи Монголии по жилищным условиям

По показателям силы сжатия кистей (динамометрии), молодежь, проживающая в отдельных квартирах, достоверно ($p < 0,05$) имела самые низкие результаты (рис. 10). Эта особенность была в большей степени выражена у юношей, чем у девушек, и, вероятно, свидетельствует о худших физических кондициях молодежи более высокого социального слоя, что согласуется с данными других авторов [Исламова, 2008].

В четвертой главе рассматривается направленность секулярных сдвигов на протяжении последних десятилетий в Монголии. Для сравнительного анализа использованы данные по 18-летним юношам и девушкам, так как в литературных источниках найдены данные только для групп этого возраста. В табл. 5 приведены основные статистические параметры изученных признаков за последние 40 лет.

Таблица 5. Тотальные размеры тела 18-летних юношей и девушек Монголии за последние 40 лет

№	Автор, год обследования	N	Длина тела, см	Масса тела, кг	Обхват груди, см	ИМТ, кг/м ²
Юноши						
1	Ч.Чултэмдорж, 1967	63	163,48	56,47	75,60	21,13
2	Л.Чойбалсан, 1987	75	166,06	59,32	81,98	21,51
3	Р.Ганбаатар, 1997	600	168,72	61,16	82,92	21,48
4	Л.Гундэгмаа, 2007	265	169,09	62,21	86,51	21,76
Девушки						
1	Ч.Чултэмдорж, 1967	56	155,33	51,90	80,39	21,51
4	М.Эрдэнэ, 1997	19	154,10	53,03	82,94	21,64
5	Л.Гундэгмаа, 2007	290	158,32	55,32	83,21	22,05

Длина тела. По результатам дисперсионного анализа (рис. 11) выявлены достоверные различия по этому признаку ($p < 0,001$), между юношами 60-х годов прошлого столетия и начала XXI века (у юношей длина тела в 1967 году – 163,48 см, в 2007 году – 169,09 см). Некоторое, хотя и незначительное, увеличение значения признака обнаружено у юношей в последнее из изученных десятилетий. Напротив, у девушек прирост по длине тела за последнюю декаду дает значительную цифру почти в 4 см. Возможно, это связано с невысокой численностью обследованных в предыдущее десятилетие. В целом можно констатировать, что у студенческой молодежи Монголии за последние 40 лет обнаруживаются достоверные положительные секулярные сдвиги в продольных размерах тела, более выраженные у юношей, чем у девушек.

Масса тела. В значении массы тела (рис. 11) как у юношей, так и у девушек, живущих в разные временные периоды, обнаруживаются достоверные различия ($p < 0,001$). Выявлены признаки увеличения массы тела у юношей за каждые 10 лет на 1–4 кг. У девушек также отмечено увеличение массы тела за 40 лет, но менее выраженное.

Обхват груди у юношей за изученный период увеличивается почти на 11 см. Это огромная величина, практически достигающая двух стандартных квадратических отклонений. У девушек обхват груди также меняется в большую сторону, хотя и не столь интенсивно. По результатам дисперсионного анализа (рис. 11) у юношей и у

девушек обнаружено достоверное увеличение ($p < 0,05$) данного признака за каждые 10 лет.

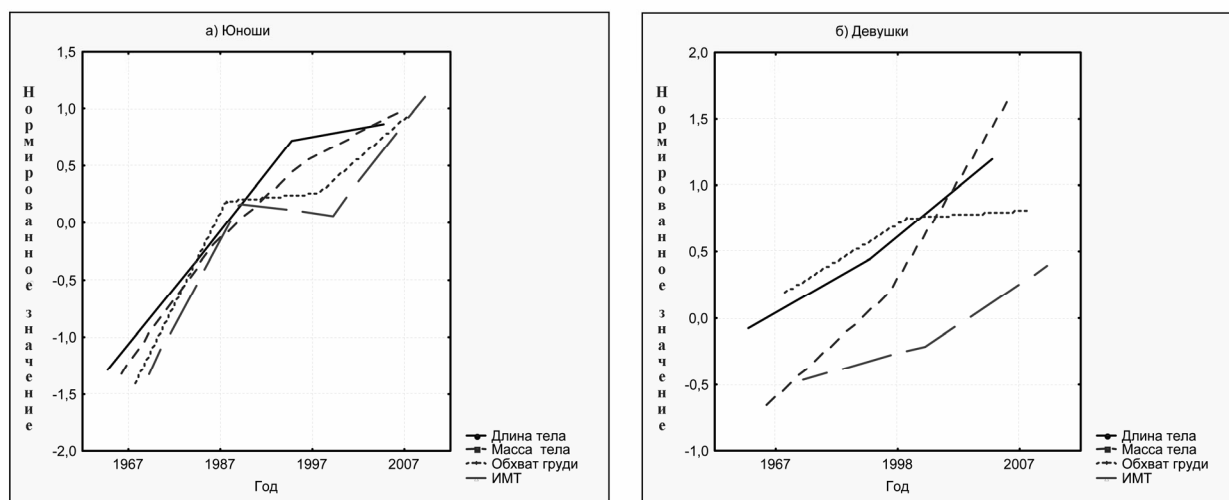


Рис. 11. Результаты дисперсионного анализа нормированных показателей тотальных размеров тела у 18-летних юношей и девушек, обследованных в разные годы

ИМТ. Максимальные значения индекса отмечаются у юношей, обследованных в 2007 г. ($22,05 \text{ кг/м}^2$), которые достоверно ($p < 0,001$) отличаются от представителей предыдущих годов обследования. У девушек эпохальные изменения признака также выражены с положительным знаком, хотя размах межгрупповой изменчивости у них меньше (рис.11).

В целом можно констатировать, что студенты обоего пола, обследованные в 2007 г., были более высокорослыми с относительно большими значениями обхвата груди и массы тела, что позволяет говорить о положительной динамике эпохальных сдвигов у молодежи Монголии на протяжении последних 40 лет.

В отношении функциональных показателей (табл. 6) можно констатировать значительное увеличение силы сжатия кистей рук за изученный временной период ($p < 0,05$). У юношей сила сжатия правой кисти увеличилась от 37,54 до 46,4 кг, левой от 35,3 до 45,2 кг; у девушек соответственно – для правой кисти от 23,75 до 31,41 кг и для левой - от 22,6 до 29,7 кг.

Таблица 6. Функциональные показатели 18-летних юношей и девушек Монголии за последние 40 лет

№	Автор, год обследования	N	Артериальное давление, мм рт.ст.		ЧСС, уд/мин	Динамометрия, кг	
			Сист.	Диаст.		Правая рука	Левая рука
Юноши							
1	Ч.Чултэмдорж, 1967	63	-	-	-	37,54	35,32
2	Л.Чойбалсан, 1987	75	-	-	-	41,39	38,97
3	Р.Ганбаатар, 1997	600	-	-	-	44,05	41,79
4	М.Эрдэнэ, 1997	29	122,0	78,2	73,9	-	-
5	Л.Гундэгмаа, 2007	265	116,0	67,9	74,6	46,4	45,2
Девушки							
1	Ч.Чултэмдорж, 1967	56	-	-	-	23,75	22,6
2	М.Эрдэнэ, 1997	19	125,8	79,0	73,6	31,35	29,4
3	Л.Гундэгмаа, 2007	274	105,8	66,6	72,9	31,41	29,7

Что касается артериального давления и пульса, то для этих признаков мы располагали всего двумя временными точками: результатами обследования 1997 и 2007 гг. При этом обнаружена тенденция к снижению величин изученных признаков у студентов обоего пола, обследованных в последнее десятилетие. По нашему мнению, это может быть связано, в первую очередь, с недостаточной численностью обследованных в 1997 г. (29 юношей и 19 девушек). Кроме того, в группе 2007 г. преобладают тренированные юноши и девушки, что также могло сказаться на величине средних показателей АД и ЧСС. Возможно, что на полученные результаты оказали воздействие и экологические факторы: разность в высотах над уровнем моря.

В пятой главе проведено сравнение некоторых морфофункциональных признаков студенческой молодежи Монголии с зарубежными ровесниками-студентами по литературным данным.

В шестой главе приведены результаты молекулярно-генетического анализа у монгольских спортсменов. Были выявлены генетические маркеры полиморфизма гена ACE.

Ген ACE локализован на хромосоме 17 (17q23), он состоит из 26 экзонов и 25 интронов [Marian, 1997]. ACE – ключевой элемент ренин–ангиотензин–альдостероно-

вой системы (RAAS), которая отвечает за регуляцию тонуса кровеносных сосудов, поддержание водно-солевого гомеостаза, обеспечивает питание и стимулирует пролиферацию клеток гладкой мускулатуры сосудов и миокарда. Система участвует в регуляции функционирования почек и сердечнососудистой системы. При активации RAAS увеличивается объем циркулирующей крови и, как следствие, повышается артериальное давление [цит. по Калакуток, 2002].

Существуют три разных варианта генотипа гена ACE: аллель DD связан с увеличением мускулатуры и скоростно-силовыми качествами [Montgomery et al., 1998]; генотип II ассоциируется с выносливостью [цит. по Рогозкин, Назаров, Казаков, 2000; Спицын, 2007]; генотип ID не влияет на уровень спортивной одаренности [Mattei, Herbeth et al., 1989; Алтухов, 2003]. Нами проведен генетический анализ ДНК 95 человек (63 юноши и 32 девушки). В табл. 7 и на рис. 12 приведено распределение частот генотипов гена ACE у юношей и девушек Монголии.

Таблица 7. Распределение частот генотипов гена ACE у юношей и девушек Монголии

Гены	Генотипы	Частота встречаемости генов, %					
		Юноши		Девушки		Общая выборка	
		N	%	N	%	N	%
ACE	II	20	31,75	13	40,63	33	34,74
	ID	28	44,45	13	40,63	41	43,15
	DD	15	23,8	6	18,74	21	22,11
	Всего	63	100	32	100	95	100

Из табл. 7 видно, что у монгольских юношей и девушек, частота встречаемости генотипа ID превышает пропорцию двух других генотипов (II и DD). Это можно объяснить тем, что генотип ID самый распространенный вариант полиморфизма гена ACE в любой этнической группе (частота встречаемости в выборках составляет 50 – 60 %) [Barley et al., 1994; Lee et al., 1994; Ishigami et al., 1995; Tired et al., 1992; Krizanova et al., 1997; Шадрина и др., 2001; Калакуток, 2002; Рогозкин и др., 2004].

При сравнении частот встречаемости генотипов II и DD гена ACE у монгольских спортсменов выявлены достоверные различия ($p < 0,05$). Эти результаты вполне согласуются с функциональным смыслом гена ACE. Из таблицы и рисунка следует, что пропорция гетерозиготного генотипа ID (43,15%) у юношей превышает частоты гомозиготных вариантов II и DD (31,75% и 23,8%), тогда как у девушек частоты генотипов II и ID одинаковы

(40,63% и 40,63%), но в любом случае превышают пропорцию гомозигот DD (18,74%). У юношей аллель I встречается с частотой 0,5397, а аллель D – 0,4603; у девушек частота инсерционного аллеля I – 0,6094, а делеционного аллеля D – 0,3906.

У юношей и девушек наблюдается значительное преобладание частот встречаемости генотипа II по сравнению с генотипом DD. Поскольку подавляющее большинство обследованных нами студентов МНИФК – это спортсмены высокого класса сборной команды Монголии по борьбе, баскетболисты, играющие в национальной лиге, легкоатлеты-стаеры, которые занимаются профессиональными видами спорта, то вполне логично, что у них наблюдается увеличение частот встречаемости генотипа II и DD.

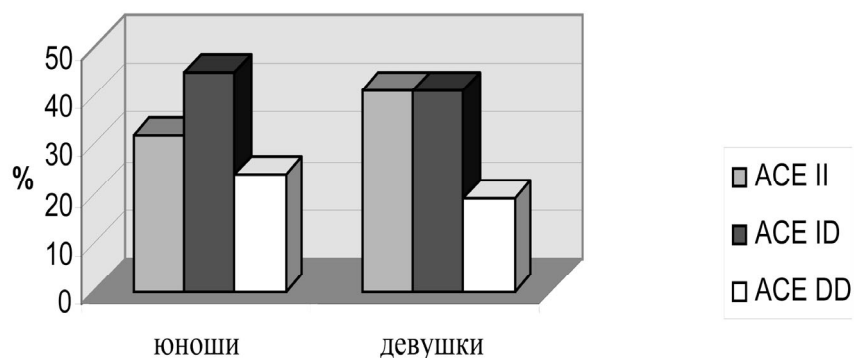


Рис. 12. Частота встречаемости генотипов гена ACE у обследованных юношей и девушек Монголии

Изучены также межгрупповые различия генотипов гена ACE по отдельным признакам, характеризующим физическую подготовленность.

Для того чтобы выявить, между какими именно генотипами гена ACE и функциональными показателями юношей и девушек найдены достоверные различия, был проведен дисперсионный анализ (табл.8 и табл.9).

Выявлены достоверные различия ($p < 0,001$) между юношами с разными генотипами гена ACE (табл.8). Юноши, имеющие генотип DD, отличаются наибольшими значениями показателей динамометрии правой кисти, $ПОС_{\text{выдоха}}$ и взрывной силы. Эти результаты можно объяснить тем, что подавляющее большинство обследованных юношей с генотипом DD – это спортсмены, имеющие высокие спортивные разряды, занимающиеся теми единоборствами и игровыми видами, где предпочтение, в первую очередь, отдается силовым характеристикам и где часто ведущей является правая рука (например, бросок мяча, схватка в вольной борьбе, в дзюдо и т.д.). При этом юноши с генотипом II достоверно ($p < 0,001$) показывали наибольшие значения выносили-

вости и гибкости. Носительство аллеля ACE*I связано с повышением уровня выносливости [цит. по Спицын, 2007]. Достоверных различий по ловкости среди юношей не обнаружено

Таблица 8. Результаты множественных сравнений по генотипам гена ACE и признакам, характеризующим физическую подготовленность, в объединенной выборке юношей

Генотипы	M – средняя величина признака для генотипов			
		II	ID	DD
Динамометрия правой кисти (кг)				
II	44,5		0,971	0,001
ID	44,1	0,971		0,000
DD	52,0	0,001	0,000	
ПОС _{выдоха} (л/мин)				
II	628,4		0,336	0,213
ID	597,1	0,336		0,030
DD	675,8	0,213	0,030	
Взрывная сила (см)				
II	219		0,000	0,000
ID	212	0,000		0,000
DD	242	0,000	0,000	
Выносливость (мин. сек, доли секунды)				
II	03.02,56		0,000	0,002
ID	04.48,64	0,000		0,000
DD	03.36,58	0,002	0,000	
Ловкость (мин. сек, доли секунды)				
II	00.07,64		0,956	0,835
ID	00.07,58	0,956		0,611
DD	00.07,76	0,835	0,611	
Гибкость (см)				
II	25,6		0,000	0,679
ID	19,1	0,000		0,001
DD	24,4	0,679	0,001	

Из таблицы 9 видно, что у девушек с генотипом DD средние значения динамометрии правой кисти, взрывной силы и ловкости значительно больше, чем у девушек с генотипом II. Эти результаты можно объяснить тем, что подавляющее большинство обследованных нами девушек с генотипом DD, как и юноши, занимаются теми видами спорта, где предпочтение в первую очередь отдается силовым характеристикам и где часто ведущей является правая рука (например, метание копья, борьба в дзюдо). При этом девушки с генотипом II имеют достоверно большие значения ПОС_{выдоха},

показателей выносливости и гибкости, и занимаются такими видами спорта, где силовая нагрузка распределена более равномерно (легкая атлетика, лыжи).

Таблица 9. Результаты множественных сравнений по генотипам гена ACE и признакам, характеризующим физическую подготовленность в объединенной выборке девушек

Генотипы	М – средняя величина признака для генотипов			
		II	ID	DD
Динамометрия правой кисти (кг)				
II	32,5		0,789	0,207
ID	30,3	0,789		0,021
DD	39,7	0,207	0,021	
ПОС _{выдоха} (л/мин)				
II	594,9		0,000	0,537
ID	403,0	0,000		0,000
DD	571,1	0,537	0,000	
Взрывная сила (см)				
II	188		0,000	0,000
ID	169	0,000		0,000
DD	215	0,000	0,000	
Выносливость (мин. сек, доли секунды)				
II	03.00,50		0,019	0,483
ID	05.41,00	0,019		0,108
DD	04.07,33	0,483	0,108	
Ловкость (мин. сек, доли секунды)				
II	00.07,93		0,009	0,135
ID	00.08,17	0,009		0,000
DD	00.07,50	0,135	0,000	
Гибкость (см)				
II	27		0,335	0,378
ID	22	0,335		0,989
DD	22	0,378	0,989	

В заключение были рассмотрены межгрупповые различия генотипов гена ACE по морфофункциональным признакам (рис. 13). Для того чтобы выявить возможные различия между генотипами генов ACE по морфофункциональным признакам и показателям физической подготовленности, был проведен канонический анализ, результаты которого отражены на рисунке 13. Хорошо видно, что варианты гена ACE (II, ID, DD) четко разделены по комплексу морфофункциональных признаков и показателей уровня физической подготовленности. Об этом свидетельствует полное отсутствие трансгрессии между вариантами генотипа гена ACE.

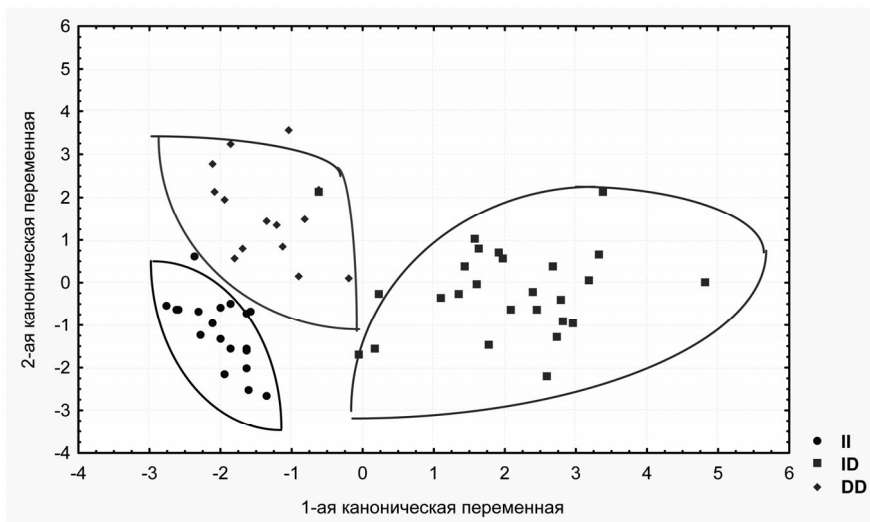


Рис. 13. Результаты канонического анализа по генотипам гена ACE

ВЫВОДЫ

1. Темпы роста показателей физического развития и подготовленности имеют неоднородный характер. По длине тела монгольские юноши продолжают расти до 18-19 лет, у девушек на изученном возрастном отрезке увеличиваются только масса тела и индекс массы тела. Показатели выносливости, скоростной силы, гибкости и ловкости достоверно отличаются ($p < 0,05$) между возрастными группами. У юношей в 21 год показатели скоростной силы и гибкости самые высокие, а ловкость и выносливость наименьшие. Наибольший показатель ловкости имеют девушки в 19 лет, а выносливость, гибкость и скоростная сила более развиты у 23-летних.
2. Выявлены достоверные ($p < 0,001$) морфологические отличия у студентов, обучающихся в различных вузах г. Улан-Батора. Наименьшими значениями тотальных размеров тела характеризовались учащиеся педагогического университета. Наиболее высокорослыми были юноши, обучающиеся в МонГУ, и девушки-студентки ВУОЗ. У студентов и студенток физкультурного университета наибольшие значения массы тела и обхвата груди.
3. Подтверждаются четкие различия между спортсменами разных специализаций. Наиболее высокорослые - представители игровых и циклических видов спорта. Наибольшая масса тела и брахиморфное телосложение у представителей еди-

- ноборств. Представители единоборств и циклических видов спорта достоверно отличаются от остальных спортсменов по функциональным показателям. По комплексу морфофункциональных признаков молодежь, не занимающаяся физической культурой и спортом, имеет минимальные значения всех показателей.
4. Выявлены четкие морфологические различия между уроженцами разных экологических зон. Наиболее высокорослые студенты - горожане. Наибольшей массой тела и брахиморфным телосложением отличаются представители горно-таежной и степной зоны. Студенты, приехавшие из региона Гоби, характеризуются наименьшими размерами тела и наибольшим жиротложением, что, по-видимому, является отражением механизма экологической адаптации.
 5. Выявлены достоверные морфологические различия в зависимости от условий проживания учащихся вузов. Наиболее высокорослые – юноши, проживающие в отдельных квартирах. Наибольшей массой тела и брахиморфным телосложением отличаются юноши, проживающие в юртах. Проживающие в общежитии студенты характеризовались наименьшими размерами тела. По силовым показателям юноши, проживающие в квартирах, показывают наиболее низкие значения.
 6. Современная монгольская молодежь существенно опережает своих сверстников 60-х годов прошлого столетия по уровню физического развития и подготовленности (в частности, по длине тела на 5,5 см – юноши и на 3,0 см – девушки). Это свидетельствует об активных акселерационных процессах детей и молодежи Монголии и обуславливает необходимость пересмотра существующих нормативов оценки физического и двигательного потенциала студенческой молодежи.
 7. Обследованные юноши, имеющие генотип DD гена ACE, показывают высокие результаты взрывной силы, динамометрии кистей рук и $ПОС_{\text{выдоха}}$. Носители генотипа II отличаются наибольшими показателями выносливости и гибкости, генотипа ID – имеют наименьшие показатели физической подготовленности. У девушек обнаружены сходные результаты, но по $ПОС_{\text{выдоха}}$ наибольшие показатели имеют девушки с генотипом II.
 8. Результаты дискриминантного анализа показали, что варианты гена ACE (II, ID, DD) ассоциированы с анализируемыми морфофункциональными признака-

ми и показателями уровня физической подготовленности, о чем свидетельствует полное отсутствие трансгрессии между этими вариантами.

Практические рекомендации

На основе полученных данных считаем возможным предложить следующие практические рекомендации:

1. Проводить систематический мониторинг физического развития и физической подготовленности монгольских студентов для контроля за организацией учебно-воспитательной и спортивно–оздоровительной работы.
2. Подготовить методическое руководство для учителей физкультуры, тренеров, преподавателей и медицинских работников вузов по изучению и оценке физического развития и физической подготовленности студентов.
3. Внедрить в практику учебных и спортивно-оздоровительных учреждений использование результатов генетического анализа при отборе молодых спортсменов.
4. Использовать в качестве нормативов для индивидуальной оценки развития студенческой молодежи 17-23 лет средние показатели, полученные нами при анализе данных обследования студентов, приехавших из различных регионов страны и обучающихся в г. Улан-Баторе, а также рассчитанные нами перцентильные таблицы морфофункциональных характеристик и показателей физической подготовленности, приведенные в приложении.

Список опубликованных материалов

1. *Гундэгмаа.Л.* Морфофизиологические особенности студентов Монголии в связи со спортивной специализацией // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 11. – С. 70–78.
2. *Гундэгмаа Л.* Сравнительный анализ высоты прыжков монгольских студентов-волейболистов и зарубежных ровесников из стран Азии в зависимости от длины и массы тела // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 2. – С. 61–64.

3. *Гундэгмаа Л.* Монголын байгаль, цаг улирлын онцлогийг харгалзан 17-23 насны охид, бусгүйчуудийн бие бялдрын хөгжлийн ангиллын олон хэмжээст математик загварыг боловсруулсан нь // Биеийн тамир, спортын онол, арга зүй – 2008. – № 1. – С. 2–6.
4. *Gundegmaa L.* Aerobics is the effective means of increasing physical development and physical preparation level of female students // Proceeding Universiade Bangkok 2007 FISU Conference. University Sport: Sport Creates Man. Man Develops Nationalities. Bangkok, Thailand. 2007. – P. 428–436. (В соавт. с L.Tuya.)
5. *Gundegmaa L.* Physical growth and development characteristics of Mongolian male students // Международная научно-практ. конф. «Спорт – наука – Пекин 2008. Ulanbaatar. Mongolia. 2007. С. 115.
6. *Gundegmaa L.* Characteristics of physical growth and development in Mongolian students // Proceedings of International Convention on Science, Education and Medicine in Sport. ICSEMIS – 2008. – People’s Sports Publishing House. – 2008. V. III. – P. 122. (В соавт. с Shagdar B.-E.)
7. *Гундэгмаа Л.* Особенности физической развития монгольских студентов, обучающихся в различных вузах // Материалы конгресса. XII Междунар. науч. конгресс «Современный олимпийский и паралимпийский спорт и спорт для всех». – М.: Физическая культура, 2008 Т. 2. с. 60–61. (В соавт. с Годиной Е.З.)
8. *Гундэгмаа Л.* Монголын оюутан залуусын бие бялдрын есэлт хөгжилтийн онцлог // Биеийн тамир, спортын онол, арга зүй .– 2007. – № 02 (3) – С. 10–15.
9. *Гундэгмаа Л.* Тамирчдын хеделгеен бур унэ цэнэтэй. Уунийг спортын шинжлэх ухаан тодорхойлдог // Ардын Эрх. – 2007. – № 171. – P. 11.