

# КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МАССЫ ТЕЛА И ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ У РОССИЙСКИХ И ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

**Е.Б. Якунина**

ФГБУ «НИИ общей патологии и патофизиологии» РАМН  
*ул. Балтийская, 8, Москва, Россия, 125315*

**А.Е. Северин, В.И. Торшин, Нумман Мансур,**

**Геда Сему Менгисту**

Кафедра нормальной физиологии  
Медицинский факультет

Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 8, Москва, Россия, 117198*

Представлены данные, полученные при обследовании российских и иностранных студентов РУДН, у которых на разных сроках обучения определяли длину и массу тела, жизненную емкость легких, а также оценивали заболеваемость. Обнаружена тесная связь между массой тела и жизненной емкостью легких у всех обследованных. Однако при равной массе тела у российских студентов ЖЕЛ была выше, чем у иностранных в среднем на 500 мл. Выявлено, что за год адаптации к обучению в университете масса тела большинства студентов увеличивается, но у российских студентов с повышением массы тела прирост ЖЕЛ увеличивается, а у иностранных студентов — он уменьшался.

**Ключевые слова:** адаптация, масса тела, жизненная емкость легких, здоровье студентов.

Здоровье учащейся молодежи является одним из условий хорошей успеваемости, активной жизненной позиции и эффективной общественной деятельности. Проведенные ранее исследования показали, что заболеваемость студентов во многом определяется особенностями их адаптации к комплексу новых факторов, специфичных для высшей школы. Постоянное умственное и психоэмоциональное напряжение, а также частые нарушения режима труда, отдыха и питания приводят к срыву адаптации и развитию целого ряда заболеваний [1]. Иностранные студенты, обучающиеся в России, оказываются не только в новых социальных условиях, но и в другой экологической среде, что приводит к еще большему напряжению большинства их функциональных систем. Чем больше контраст между климатическими условиями места постоянного проживания и места обучения, тем большую адаптационную нагрузку испытывает их организм [2, 3].

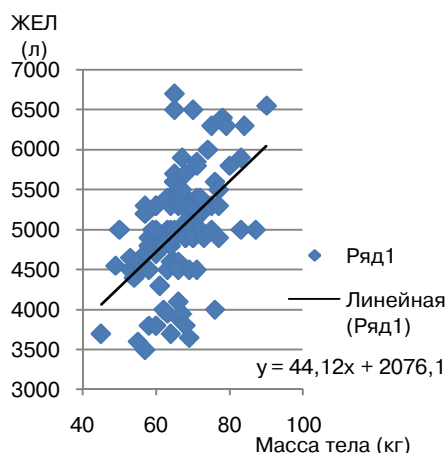
В настоящее время в РУДН обучаются иностранные студенты более чем из 140 стран мира, в основном это представители стран с тропическим и субтропическим климатом. Общий ход адаптационного процесса к условиям умеренного климата у этих студентов неминуемо должен затронуть как строение тела, так

и дыхательную систему. Хорошо известно, что конституция человека во многом определяется необходимостью поддерживать температурный гомеостаз [4, 5]. Общая емкость легких и тесно связанная с ней ЖЕЛ в холодное время года являются температурным демпфером, способным уменьшить колебания внутригрудной температуры во время дыхательного цикла. Увеличение легочных объемов у жителей холодных регионов — достаточно известный факт [6, 7].

В связи с этим целью данной работы явилось исследование взаимозависимости между антропометрическими параметрами и жизненной емкостью легких у иностранных студентов на первом и втором годах обучения в условиях средней полосы России.

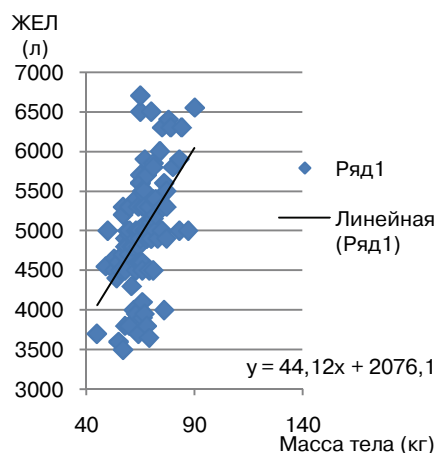
**Материалы и методы исследования.** На первом этапе были проведены исследования антропометрических данных студентов: измерения длины и массы тела обследуемых, на первом году обучения — в первые 2—3 месяца и через год проживания в средней полосе России. В обследовании участвовали 400 студентов (100 юношей и 100 девушек из Российской Федерации, и 100 юношей и 100 девушек их других стран). В наших исследованиях приняли участие студенты из Китая, Гвинеи и Перу — из стран с теплым климатом. В исследованиях использовались следующие приборы: электронные ростомер и весы для антропометрических измерений, водяной спирометр СП-1 для измерения ЖЕЛ. Артериальное давление определялось тахоосциллографическим методом. Полученные данные обработаны статистически с использованием программ «Статистика 6.0» и Excel 7.0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проведенные нами исследования показали, что существует тесная связь между массой тела и жизненной емкостью легких (ЖЕЛ) как у российских (рис. 1А), так и у иностранных студентов (рис. 1Б). Однако были выявлены и определенные различия между ними: при равной массе тела у российских студентов ЖЕЛ была выше, чем у иностранных в среднем на 500 мл.



**Рис. 1А.** Соотношение массы тела в первый год обучения и ЖЕЛ в первый год у юношей — россиян.

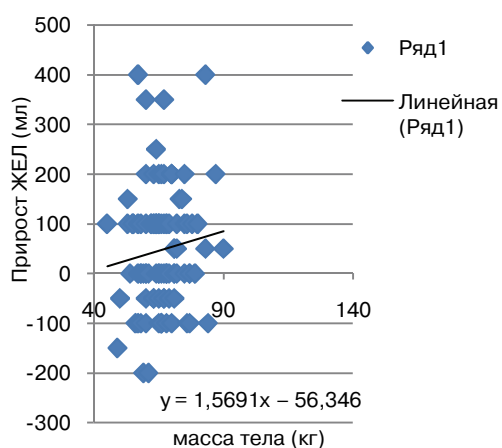
Обозначения: по оси ОХ — масса тела в кг; по оси ОУ — ЖЕЛ (мл). Линейная функция по ряду приведена справа



**Рис. 1Б.** Соотношение массы тела в первый год обучения и ЖЕЛ в первый год у юношей — иностранцев.

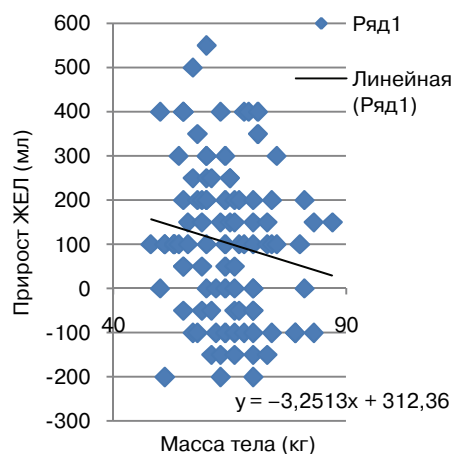
Обозначения: по оси ОХ — масса тела в кг; по оси ОУ — ЖЕЛ (мл). Линейная функция по ряду приведена справа

Увеличение массы тела при практически стабильной длине тела, которая не может существенно измениться в возрасте 19—22 года (возрастной диапазон обследуемых) неминуемо должно было изменить поперечные размеры тела с увеличением диаметра грудной клетки и жизненной емкости легких (ЖЕЛ). Проведенное нами сопоставление массы тела обследуемых с приростом ЖЕЛ за год адаптации (рис. 2А и 2Б) показало, что у российских студентов с увеличением массы тела увеличивается и прирост ЖЕЛ, в то время как у студентов иностранцев выявлена обратная зависимость: с увеличением массы тела прирост ЖЕЛ уменьшался.



**Рис. 2 А.** Соотношение массы тела в первый год обучения и прироста ЖЕЛ за первый год у юношей — россиян.

Обозначения: по оси ОХ — масса тела в кг; по оси ОУ — ЖЕЛ (мл). Линейная функция по ряду приведена справа



**Рис. 2 Б.** Соотношение массы тела в первый год обучения и прироста ЖЕЛ за первый год у юношей-иностранцев.

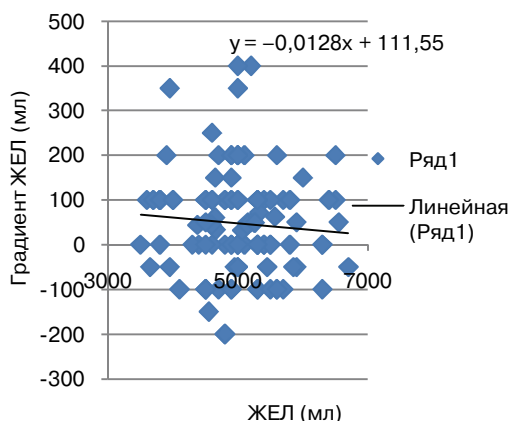
Обозначения: по оси ОХ — масса тела в кг; по оси ОУ — ЖЕЛ (мл). Линейная функция по ряду приведена справа

По-видимому, это связано с тем обстоятельством, что у российских студентов за год адаптации произошло пропорциональное увеличение размеров тела у всей студенческой популяции, в то время как у студентов иностранцев увеличение массы тела затронуло только часть популяции с величинами массы тела менее 70 кг. У студентов — иностранцев с большими значениями массы тела (более 80 кг) изменений самой массы за первый год обучения в условиях средней полосы России или не происходило или происходило ее снижение, при этом величина ЖЕЛ практически не менялась.

Следовательно, увеличение массы тела у студентов-иностранцев в течение первого года адаптации может иметь следствием увеличение ЖЕЛ, что до определенной степени предохраняет органы дыхания от охлаждения в холодный период года, но это увеличение ЖЕЛ зависит от абсолютных значений массы тела и выражено у субъектов, чья масса менее 70 кг.

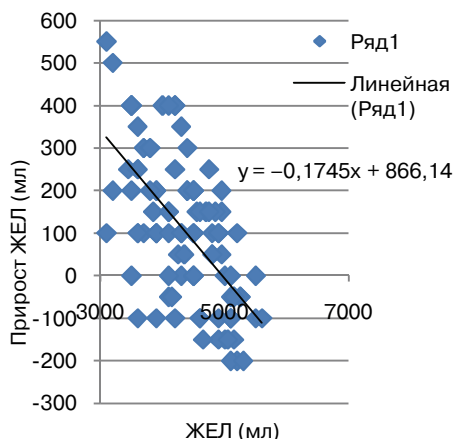
Нет сомнения, что изменения ЖЕЛ при адаптации студентов-иностранцев к более холодному климату средней полосы России должны зависеть и от первоначальной величины ЖЕЛ. Выраженные различия в динамике приростов ЖЕЛ в за-

висимости от первоначального значения ЖЕЛ были выявлены у популяции российских (рис. 3А) и иностранных студентов (рис. 3Б). У российских студентов, независимо от уровня начальной ЖЕЛ, величина этого показателя возрастала у большинства обследуемых на небольшую величину (порядка 100 мл, что граничило с погрешностью измерений).



**Рис. 3А.** Соотношение ЖЕЛ в первый год обучения и прироста ЖЕЛ за первый год у юношей — россиян.

Обозначения: Линейная функция по ряду приведена справа



**Рис. 3Б.** Соотношение ЖЕЛ в первый год обучения и прироста ЖЕЛ за первый год у юношей — иностранцев.

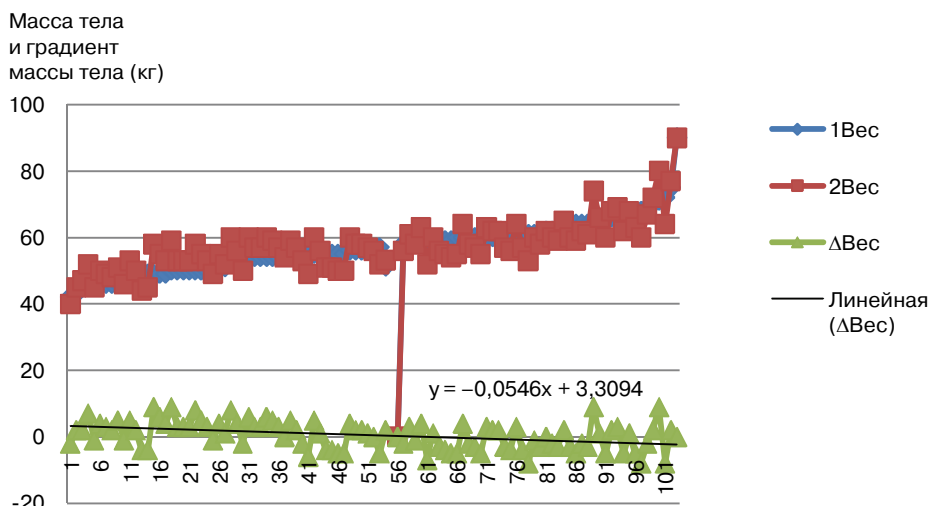
Обозначения: Линейная функция по ряду приведена справа

В то же время у юношей иностранцев была выявлена ярко выраженная зависимость между первоначальным уровнем ЖЕЛ и ее приростом, которая демонстрировала преимущественное увеличение ЖЕЛ которые составляли в среднем 300 мл. у лиц с первоначально низкими значениями этого показателя (рис. 3Б).

В целом, можно констатировать, что наиболее четкие зависимости обнаруживаются между основными антропометрическими показателями (длина тела, масса тела) и ЖЕЛ. В большей степени эти зависимости выражены у юношей и в меньшей — у девушек.

В то же время прирост ЖЕЛ практически в равной степени зависел от длины тела, от массы тела, и от индекса массы. По-видимому в данном случае имеет место многофакторное взаимодействие различных составляющих (абсолютных значений длины и массы тела, увеличения массы тела, значения соотношений продольных и поперечных размеров тела, а также других величин).

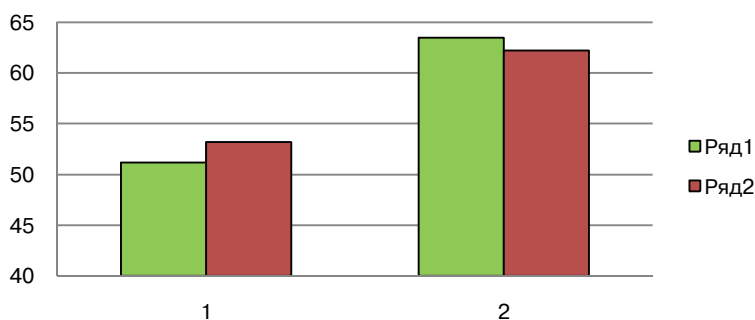
У обследуемых российских девушек — студенток было выявлено, что прирост массы тела через год обучения был зарегистрирован в основном у девушек с низкой массой тела равной 57 кг и ниже. В чем же загадка этого значения массы тела = 57 кг, которое разделило девушек на две разные категории? Анализируя динамику массы тела на первом и втором годах обучения, а также ее прирост за год мы обнаружили, что 57 кг, это та точка, в которой происходит «перелом» и тенденция к увеличению массы тела на второй год обучения сменяется ее уменьшением (рис. 4).



**Рис. 4.** Соотношение ранжированных рядов массы тела 1 (на первом году обучения) массы тела 2 (на втором году обучения) и градиента массы тела за первый год обучения.

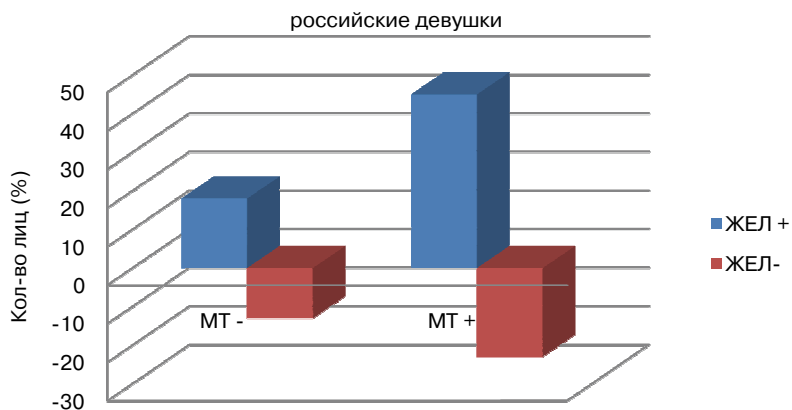
Обозначения: 1Вес — масса тела на первом году обучения; 2Вес — на втором; Вес — градиент массы тела за год обучения. Под осью ОХ порядковые номера обследуемых по ранжированному ряду по массе тела на первом году обучения

В среднем, если брать разделенные подгруппы российских девушек до 57 кг и более 57 кг, получится, что у девушек с низкой массой тела за год обучения в университете произошла прибавка в весе, а у девушек от 57 кг наоборот — снижение массы тела (рис. 5). Возможно, это связано с эстетическими соображениями и неправильно понятыми представлениями об «идеальном весе» и стремлением у ряда девушек выглядеть как можно более изящными.

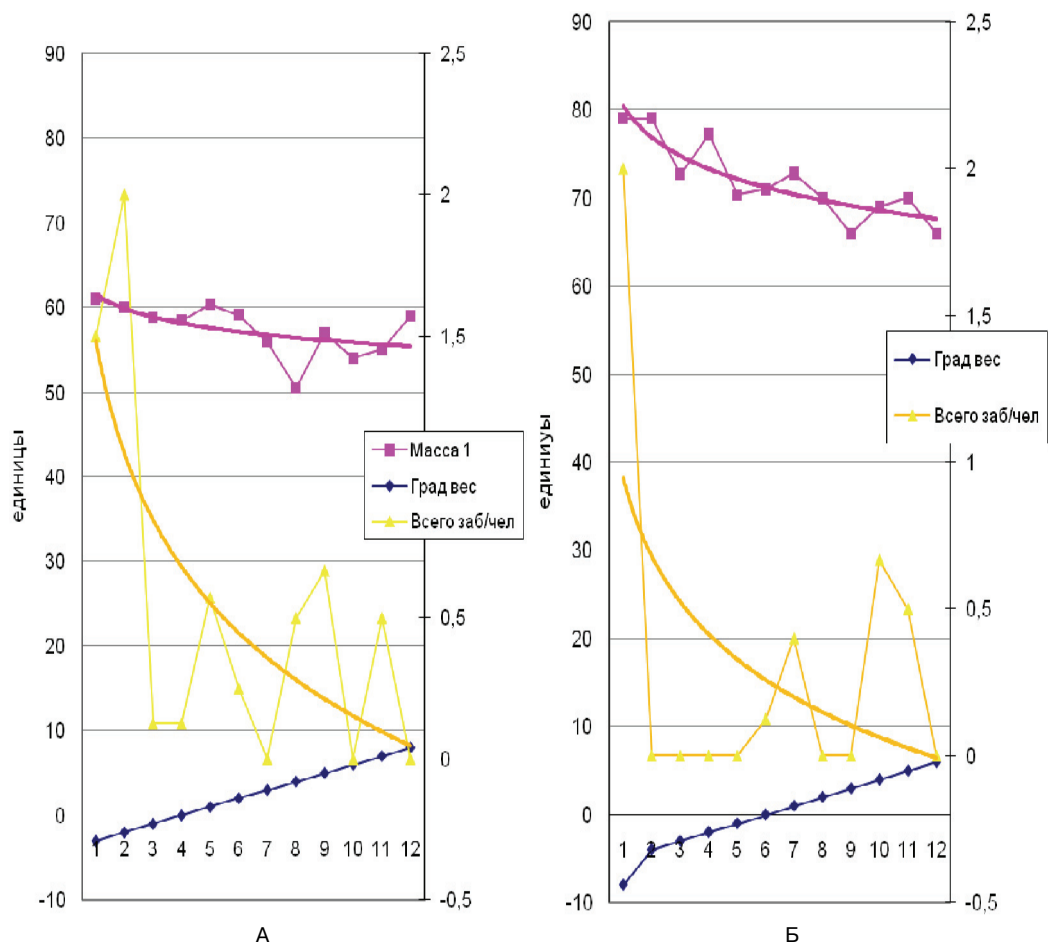


**Рис. 5.** Изменение массы тела за год обучения у подгрупп российских студенток до 57 кг (1) и от 57 кг (2)

Однако, если оценивать количество девушек у которых наблюдался прирост массы тела и прирост ЖЕЛ, станет очевидно, что количество девушек с приростом массы тела и приростом ЖЕЛ за год обучения составляло 45%. Если прибавить к этой величине девушек, у которых наблюдалось снижение массы тела и рост ЖЕЛ (18% от всех обследуемых девушек россиянок), то увеличение ЖЕЛ будет иметь места у 63% девушек (рис. 6). Сходные данные были получены и у иностранных студенток.



**Рис. 6.** Количество российских студенток с отрицательным и положительным градиентами массы тела (MT- и MT+) и с отрицательными и положительными градиентами ЖЕЛ (ЖЕЛ- и ЖЕЛ+)



**Рис. 7.** Соотношения массы тела, градиента массы тела и общей заболеваемости у иностранных студентов до 65 кг (А) и от 66 кг (Б)

При сопоставлении соотношений между градиентом массы, абсолютными значениями массы у иностранных студентов до 65 и более 65 кг и у иностранных студенток и заболеваемостью, было получено, что у лиц с массой тела более 65 кг заболеваемость существенно ниже, чем у лиц более низкой массой тела. При этом, у студентов — иностранцев с низкой массой тела заболеваемость зависела от прироста массы тела за первый год адаптации к обучению в новых условиях (см. рис. 7).

Таким образом, адаптация и российских и иностранных студентов к условиям обучения в средней полосе России протекает по одним и тем же алгоритмам: увеличение массы тела — увеличение ЖЕЛ, что повышает функциональные резервы организма и обеспечивает снижение заболеваемости. Этот процесс в большей степени выражен у той части популяции иностранных студентов, масса тела и значения ЖЕЛ которой находятся ниже оптимальных значений для данного климатического региона. Ранее нами было показано, что заболеваемость выше у тех студентов, которые имеют низкую массу тела [8], а снижение уровня функциональных резервов легких приводит к снижению взаимосвязи между антропометрическими показателями и параметрами, характеризующими функцию легких [9]. Эти особенности можно использовать для выделения групп риска с высокой вероятностью появления заболеваний. У студентов этих групп целесообразно планирование проведения профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Агаджанян Н.А., Ветчинкина К.Т. Учебный процесс и здоровье студентов // Современная высшая школа. — 1986. — № 1(53). — С. 103—110.
- [2] Алексеева Т.И. Адаптивные процессы в популяциях человека. — М.: Изд-во МГУ, 1986.
- [3] Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А. Экологическая физиология человека. — М.: КРУК, 1999.
- [4] Казначеев В.П., Казначеев С.В. Адаптация и конституция человека. — Новосибирск: Наука, 1986.
- [5] Никитюк В.А., Мороз В.М., Никитюк Д.Б. Теория и практика интегративной антропологии. Очерки. — Киев—Винница: Здоровья, 1998.
- [6] Петрова П.Г. Эколого-физиологические аспекты адаптации человека к условиям Севера. — Якутск: Дани АлмаС, 2011.
- [7] Гудков А.Б., Попова О.Н., Необученных А.А. Новоселы на Европейском Севере. Физиолого-гигиенические аспекты. — Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2012.
- [8] Северин А.Е., Якунина Е.Б., Торшин В.И., Желудова Е.М. Динамика антропометрических характеристик у студентов из разных климатогеографических регионов при адаптации к условиям средней полосы России // Технологии живых систем. — 2012. — Т. 9. — № 10. — С. 66—69.
- [9] Торшин В.И., Якунина Е.Б., Северин А.Е., Желудова Е.М., Батоцыренова Т.Е. Влияние климатогеографических условий на антропометрические и функциональные показатели у студентов // Экология человека. — 2012. — № 9. — С. 23—25.

## **DYNAMICS OF THE BODY WEIGHT AND VITAL LUNG CAPACITY OF THE RUSSIAN AND FOREIGN STUDENTS**

**E.B. Yakunina**

Institute of General Pathology and Patophysiology  
*Baltiyskaya str., 8, Moscow, Russia, 125315*

**A.E. Severin, V.I. Torshin, Numman Mansur,  
Geda Semu Mengista**

Department of normal physiology  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Miklukho-Maklaya str., 8, Moscow, Russia, 117198*

The data received from investigation of the relationship between the body weight and vital capacity of lungs of the Russian and foreign students of PFUR, who are studying in different courses. We identified their body height and weight, vital capacity of lungs and evaluated sickness rate. Analysis of the results shows that, there is a close relationship between the body weight and vital capacity of lungs in all tested individuals. However, for equal body weight, the Russian students have a greater vital capacity of lungs (average 500 ml) than the foreign ones. It revealed that during one-year adaptation to training in the University the body weight of the majority of students is increased. In Russian students with the increasing of body weight the vital capacity of lungs also elevates but in foreign students — decreases.

**Key words:** adaptation, body weight, vital capacity of lungs, health of students.

### **REFERENCES**

- [1] *Agadzhanyan N.A., Vetchinkina K.T.* Educational process and student's health // Modern High School. — 1986. — Number 1 (53). — P. 103—110.
- [2] *Alexeeva T.I.* Adaptive processes in human populations. — M.: Moscow State University, 1986.
- [3] *Agadzhanyan N.A., Marachev A.G., Bobkov G.A.* Environmental human physiology. — M: CROOK, 1999.
- [4] *Kaznacheev V.P., Kaznacheev S.V.* Adaptation and human constitution. — Novosibirsk: Nauka, 1986.
- [5] *Nikityuk V.A., Moroz V.M., Nikityuk D.B.* Theory and practice of integrative anthropology. Essays. — Kiev-Vinnitsa: Health, 1998.
- [6] *Petrova P.G.* Ecological and physiological aspects of human adaptation to the conditions of the North. — Yakutsk: Dani Almas, 2011.
- [7] *Gudkov A.B., Popova O.N., Neobuchennikh A.A.* Settlers in the European North. Physiologo-hygienic aspects. — Arkhangelsk: Publishing House of the Northern State Medical University, 2012. — 285 p.
- [8] *Severin A.E., Yakunin E.B., Torshin V.I., Zheludova E.M.* Dynamics of anthropometrical characteristics of students from different climatic regions during adaptation to the central Russia conditions // Living systems technology. — 2012. — V. 9. — № 10. — P. 66—69.
- [9] *Torshin V.I., Yakunin E.B., Severine A.E., Zheludova E.M., Batotcirenova T.E.* Influence of climatic conditions on the student's anthropometrical and functional indices // Human Ecology. — 2012. — № 9. — P. 23—25.