

УДК 612.1

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА У ЛИЦ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА (СООБЩЕНИЕ 1)

А.В. Алексеева, А.Я. Рыжов, Д.И. Игнатъев

Тверской государственный университет, Тверь

Исследованы антропометрические показатели и параметры состава тела у лиц среднего возраста. Установлено, что некоторые калиперометрические показатели испытывают различие у мужчин и женщин. Калиперометрические показатели величины кожных покровов спины, медиальной и латеральной поверхностей бедер характеризуются тесными положительными корреляциями.

Ключевые слова: *калиперометрия, биоэлектрoимпедансный анализ, половые различия, линейные корреляции.*

DOI: 10.26456/vtbio128

Введение. Состав тела характеризуется выраженной взаимосвязью с показателями физической работоспособности человека и его адаптации к среде обитания. Без изучения состава тела невозможно сделать качественный анализ физического развития человека, состояния его здоровья и адаптации к факторам среды обитания, а также к условиям профессиональной и спортивной деятельности (Мартиросов, 2006). Данная проблема остается актуальной и в клинической практике, где комплексное применение методов оценки состава тела связано с функциональной диагностикой и оценкой эффективности лечения кожной патологии, включая ожирение (Смирнова, 1964). К сожалению, морфо-функциональная характеристика жирового слоя кожи в настоящее время изучена явно недостаточно, что позволило нам при исследовании кожных покровов человека акцентировать внимание на данной проблеме. Поэтому, целью настоящей работы является изучение особенностей динамики различных компонентов кожных покровов человека с учётом морфо-функциональной характеристики жировой прослойки в половом аспекте.

Методика. В экспериментальной части исследования принимали участие испытуемые одной возрастной группы 22-27 лет (N=25), профессиональная деятельность которых связана с работой рук и умственной работой. Они были дифференцированы по гендерному признаку визуальной контрастности кожных покровов. Опыты проводились через 2 часа после приема пищи, при

референтных значениях температуры и влажности воздуха, световых характеристик, атмосферного давления.

В первой серии исследования изучалось процентное содержание жира в организме, а также с учётом весо-ростовых показателей. При этом жировые характеристики тела испытуемых измерялись биоэлектродимпедансным методом с использованием монитора жировых прослоек Omron BF-306 (рис.1), регистрирующего как процентное содержание жира в организме, так и индекс массы тела по Кетле – ИМТ (Николаев, 2009).



Рис. 1. Монитор измерения жировых прослоек Omron BF-306

Исследуемый, находясь в ортостатическом положении, удерживает прибор, вытянув обе руки вперед и расположив их под углом 90° к телу. Обеспечивая тесный контакт ладоней с электродными пластинками, большой палец должен быть направлен к опоре на верхнюю часть прибора до появления результатов на табло (рис. 1). Производилось трёхкратное повторение и нахождение среднего значения. 2-я серия исследований включает калиперометрию - регистрацию кожно-жировой складки (КЖС, мм) с помощью электронного устройства «Калипер» КЭЦ-100 (рис. 2). Для определения состава массы тела толщину жировых складок испытуемых измерялись в следующих точках (рис. 3):

- 1) на передней стенке живота складка измеряется на уровне пупка справа от нее на расстоянии 5см, вертикально в положении стоя – 1;
- 2) под нижним углом лопатки складка измеряется в косом направлении (сверху вниз, изнутри наружу) в положении испытуемого стоя – 2;
- 3) на тыльной поверхности киста складка измеряется на уровне головки III пальца – 3;
- 4) на бедре складка измеряется в положении исследуемого сидя на стуле, ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом, складка

измеряется; в средней части бедра на латеральной – 4, и медиальной поверхностях – 5.



Рис. 2. Электронное устройство «Калипер» КЭЦ-100

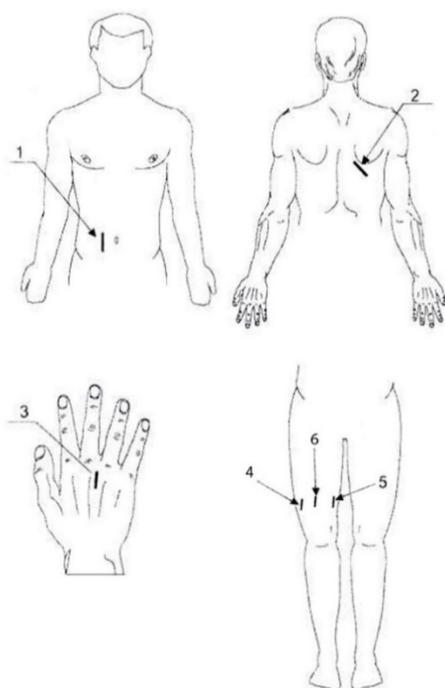


Рис. 3. Области исследования методом калиперометрии

Затем калипером осуществляется зажим складки, как показано на рисунке 4, и удерживается, пока табло не выдаст результат.

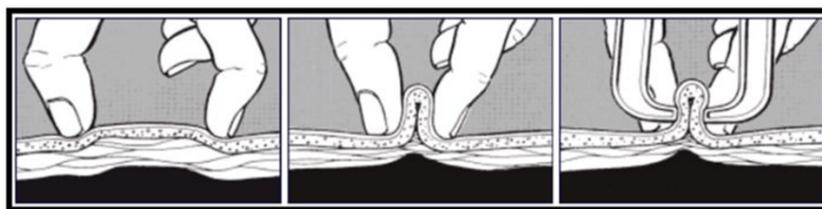


Рис. 4. Методика захвата кожной складки при калиперометрии (Whaley, Kaminsky at al 1992)

Математический анализ результатов выборки испытуемых осуществлен при помощи пакетов прикладных программ MS Excel 2003 по основным статистическим параметрам и их взаимоотношениям.

Результаты и обсуждение. Половой аспект конституциональных факторов обычно проявляется при условии равенства изучаемых категорий испытуемых по возрастно-весовым параметрам. Именно это условие позволяет контрастно и достаточно объективно определить половые различия в целом ряде исследуемых параметров человеческого тела, как в абсолютном плане, так и в относительном. Поскольку речь идет о половых особенностях и различиях, мы считаем необходимым остановиться на исследовании морфо-функциональных особенностей латеральной и медиальной поверхностей бедра, тыльной поверхности кистей рук, области живота и спины.

В одну из задач исследований входило выявление различий между изучаемыми параметрами тела у мужчин и женщин, что приводится в таблице 1.

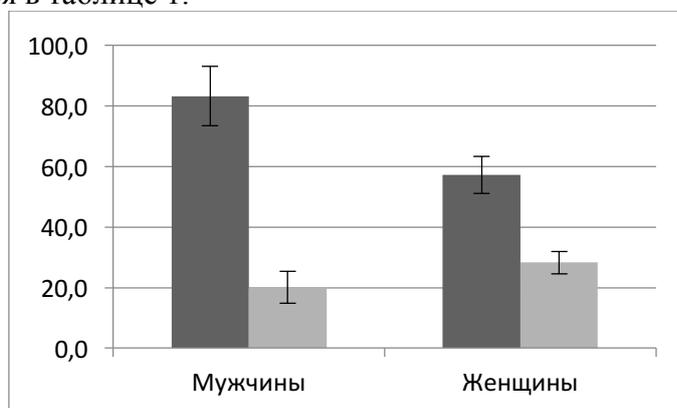


Рис. 5. Показатели веса (темный столбец) и процентного содержания жира (светлый) в организме испытуемых мужчин и женщин

Представленную в таблице 1 разницу масс тела у женщин и мужчин следует объяснять конституциональными особенностями

обоих полов. Однако, параметр процентного содержания жира в организме, включающий такие элементы как висцеральный и подкожный жир, у женщин несколько выше, что позволяет судить о повышенном внегонадном синтезе эстрогена, а также его пренатальном резерве жировой ткани.

Таблица 1
Антропометрические показатели и параметры состава тела
у испытуемых (N=25)

Параметр	Статистические показатели	Мужчины	Женщины	P
Вес	X±m	83,2±4,91	57,3±3,06	0,05
	D	312,57	114,42	
	σ	17,68	10,70	
ИМТ	X±m	25,4±1,47	20,1±0,86	0,05
	D	28,02	9,08	
	σ	5,29	3,01	
Процент жира в организме	X±m	20,2±2,61	28,3±1,9	-
	D	88,5	43,5	
	σ	9,41	6,6	
1	X±m	12,4±2,02	10,3±1,21	-
	D	52,92	18,07	
	σ	7,27	4,25	
2	X±m	14,7±1,43	14,5±1,32	-
	D	26,40	21,34	
	σ	5,14	4,62	
3	X±m	2,6±0,33	1,3±0,14	-
	D	1,42	0,26	
	σ	1,19	0,51	
4	X±m	11,8±1,81	13,7±1,11	-
	D	42,69	14,97	
	σ	6,53	3,87	
5	X±m	11,4±1,48	13,5±1,00	-
	D	28,42	12,27	
	σ	5,33	3,50	

Примечание: P – уровень статистической значимости. «-» - отсутствие различий.

Все испытуемые составляют одну возрастную группу, что позволяет сделать вывод именно о половых различиях показателей ИМТ. Поскольку индекс массы тела — это расчётная величина, составляющими которой являются рост и вес, то исходя из данных таблицы выше, можно сделать заключение, что ИМТ мужчин будет достоверно выше этого параметра у женщин. В результате проведенных исследований было выявлено, что все испытуемые по показателю ИМТ находились в пределах одной группы, значения в

которой соответствуют физиологически нормальной массе тела (18,5–24,9 у.е.).

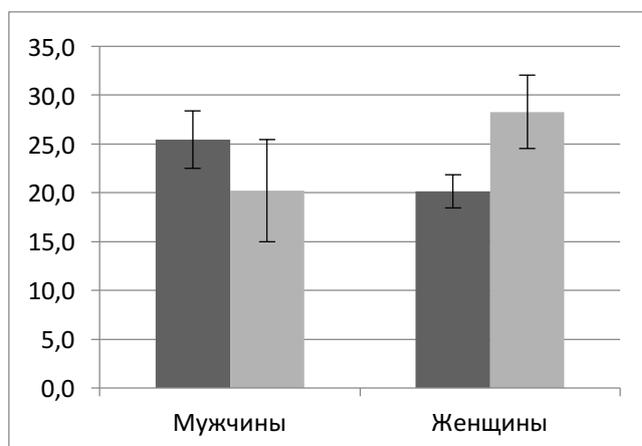


Рис. 6. Показатели ИМТ (темный столбец) и процентного содержания жира (светлый) в организме испытуемых мужчин и женщин

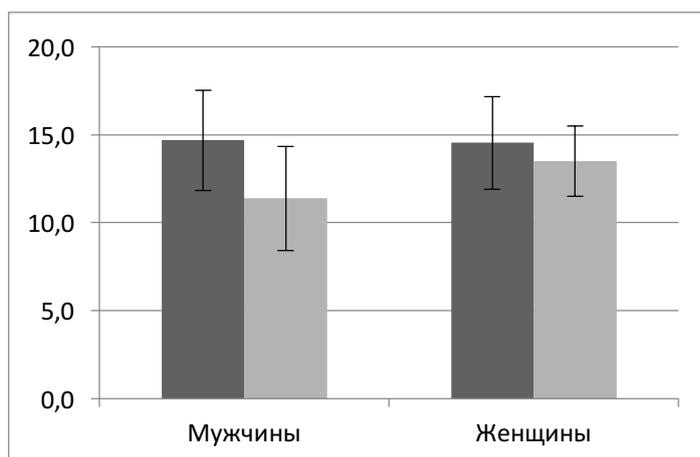


Рис. 7. Показатели толщины кожных покровов (2) спины под нижним углом лопатки (темный столбец) и (5) бедра на медиальной поверхности (светлый) мужчин и женщин

Параметр индекса массы тела не позволяет напрямую судить о количестве жировой ткани в организме. Это можно объяснить повышенным значением ИМТ, свидетельствующим о развитой мускулатуре у людей, занимающихся спортом.

Для выявления различий в типах распределения жировой клетчатки у мужчин и женщин, были измерены параметры толщины кожной складки, указанные в таблице 1. Выявлено, что показатель

кожной складки в области спины у мужчин незначительно ($p > 0,05$) выше, чем у женщин. Дело в том, что род деятельности обоих полов связан с неактивной, сидячей работой.

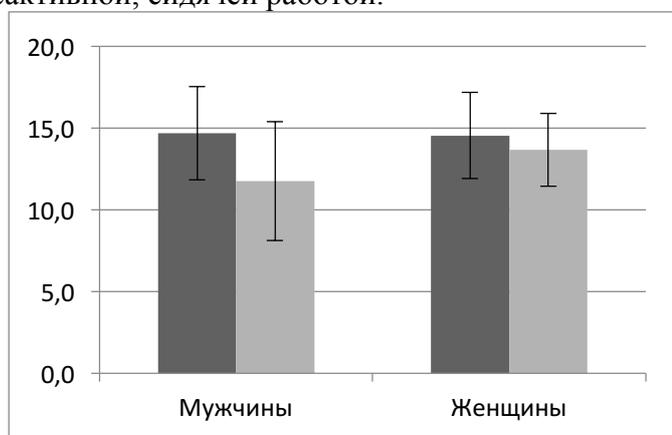


Рис. 8. Показатели толщины кожных покровов (2) спины под нижним углом лопатки (темный столбец) и (4) бедра на латеральной поверхности (светлый) мужчин и женщин

Следующей задачей исследования было выявление связей и взаимозависимостей между параметрами с использованием корреляционно-регрессионного анализа.

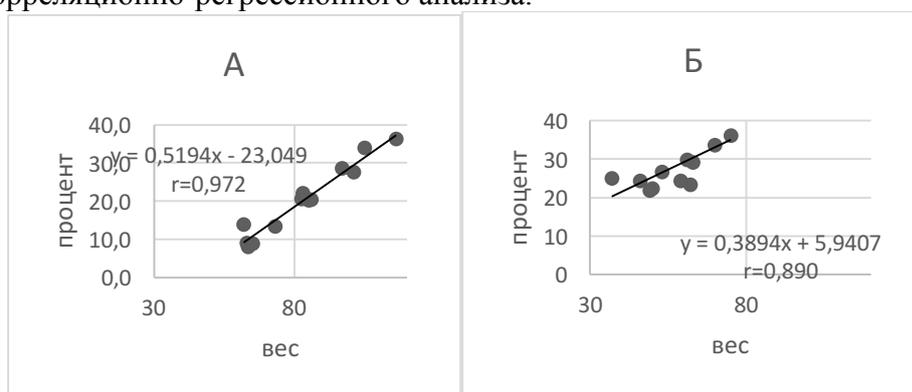


Рис. 9. Корреляционно-регрессионные соотношения веса и процентного содержания жира в организме у мужчин (А) и женщин (Б).

Представленные выше графики характеризуют тесную взаимосвязь между показателями веса и процентного содержания жира в организме. Дело в том, что понятие массы тела включает жировую (ЖМТ) и безжировую массы тела (БМТ). Под ЖМТ понимается масса всех липидов в организме в форме, как висцерального, так и подкожного жира. Жир подразделяется на входящий в состав белково-липидного комплекса клеточных мембран (существенный), и несущественный, образующий основной запас энергии метаболизма и

выполняющий функцию термоизоляции внутренних органов (Бутрова, 2004).

Зависимость от пола характерна для распределения подкожной жировой клетчатки в различных частях тела. Так, при рассмотрении данной ткани в половом аспекте, видно, что у мужчин накопление жира происходит, в основном, в верхней части туловища. Тенденция к утолщению кожи на спине у мужчин обусловлена, вероятнее всего, интенсификацией обменных процессов за счет характерной для мужского организма ярко выраженных морфо-функциональных свойств скелетных мышц, выражающихся в поддержании ортостатического положения тела, а также при трудовой и спортивной деятельности.

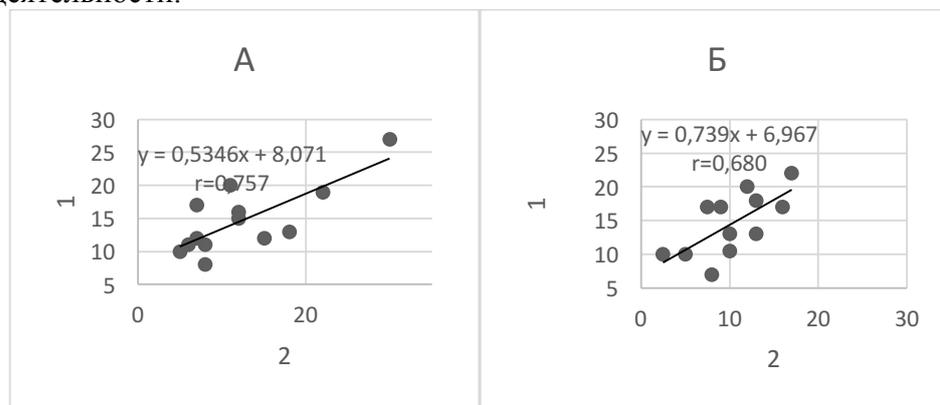


Рис. 10. Корреляционно-регрессионные соотношения калиперометрических показателей величины кожных покровов спины под нижним углом лопатки (2) и живота в области над подвздошной костью (1) мужчин (А) и женщин (Б)

У женщин утолщение подкожной жировой клетчатки наблюдается в области живота, что может быть объяснено расположением жировой ткани вдоль волокон соединительной ткани. При беременности у женщин наблюдается растяжение соединительной ткани, и именно жировая ткань обеспечивает термоизоляцию внутренних органов, а также плода. (Петрухина, 2004)

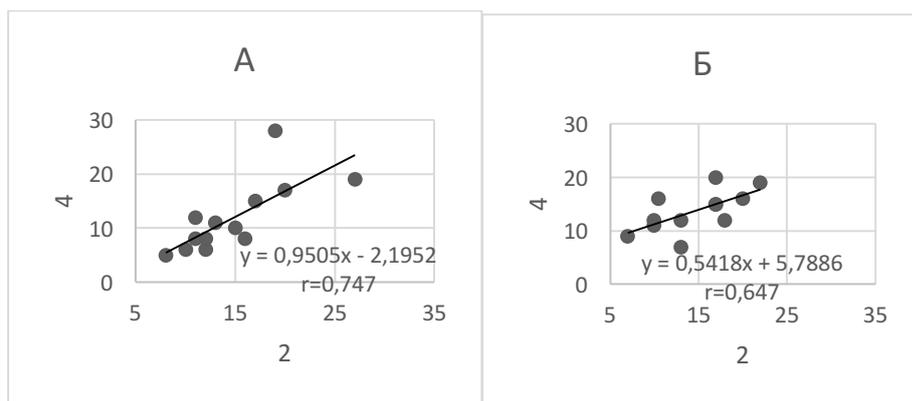


Рис. 11. Корреляционно-регрессионные соотношения калиперометрических показателей величины кожных покровов спины под нижним углом лопатки (2) и бедра на латеральной поверхности (4) мужчин (А) и женщин (Б)

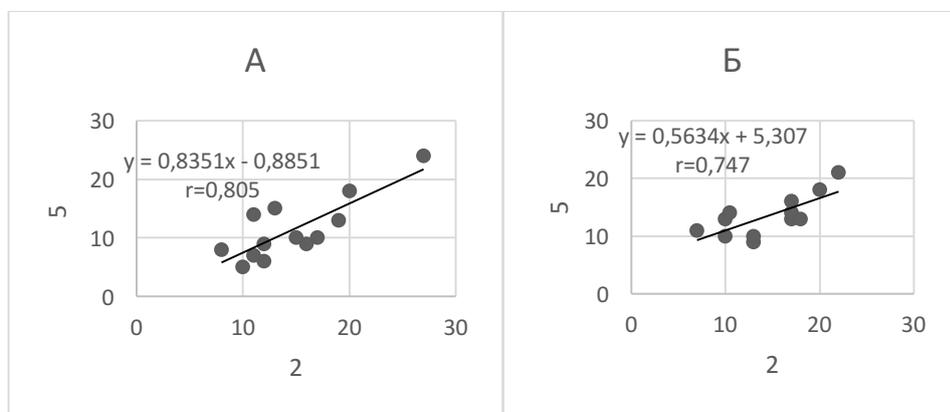


Рис. 12 Корреляционно-регрессионные соотношения калиперометрических показателей величины кожных покровов спины под нижним углом лопатки (2) и бедра на медиальной поверхности (5) мужчин (А) и женщин (Б)

Жировая ткань в медиальной области бедер у женщин обеспечивает основные процессы липогенеза, поэтому она значительно превышает аналогичный параметр у мужчин. Активность липолиза в данной области низкая, в связи с чем гиноидный тип телосложения не влияет на здоровье и сказывается лишь на внешнем облике женщины. Жировая ткань бедренно-ягодичной области обеспечивает «питание» и поддержание температуры окружающей среды плода, что важно при существенных потерях массы тела, возникающей в силу различных причин (Сметник, 2007).

Выводы. 1. Установлено, что вес и ИМТ мужчин существенно превышает данный показатель у женщин, хотя процентное содержание жира у женщин статистически значимо выше, нежели у мужчин.

2. Калиперометрические показатели выявляют отсутствие

существенных половых различий кожно-жировой складки в области спины.

3. Размер кожно-жировых складок латеральной и медиальной поверхностей бедер у женщин несколько выше, нежели у мужчин.

4. Установлены тесные статистически достоверные ($p < 0,01$) взаимосвязи показателей кожно-жировой прослойки области живота и спины у испытуемых обоего пола.

5. Калиперометрические показатели величины кожных покровов спины, медиальной и латеральной поверхностей бедер характеризуются тесными положительными корреляциями. При этом, данные показатели у мужчин, выше, чем у женщин.

Список литературы

- Берштейн Л.М.* 1998. Внегонадная продукция эстрогена (роль в физиологии и патологии). СПб: Наука. 172 с.
- Бессесен Д.Г., Кушнер Р.* 2004. Диеты: избыточный вес и ожирение. М.: Бином. С. 61-68.
- Бутрова С.А.* 2004. Терапия ожирения. М.: Медицинское информационное агентство. С. 378-406.
- Джакисик Дж.М., Галлагбер К.И.* 2004. Физические нагрузки для коррекции массы тела // Избыточный вес и ожирение. М.: Бином. С. 98-114.
- Кляритская И.Л.* 2005. Избыточный вес и ожирение. Профилактика, диагностика, лечение [Электронный ресурс] // КТЖ. № 2. Режим доступа: <http://crimtj.ru/Journal.files/4-2005-2/50.pdf> (дата обращения: 04.03.2020).
- Николаев Д.В.* 2009. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука. 392 с.
- Петрухина А.* 2001. Лишний вес, целлюлит и коррекция фигуры // Косметика и медицина. №3. С. 5-14.
- Сметник В.П.* 2007. Половые гормоны и жировая ткань [Электронный ресурс] // Журнал РОАГ. № 2. Режим доступа: <http://www.ag-info.ru/files/jroag/2007-2/jroag-07-02-15.pdf> (дата обращения: 04.03.2020).
- Takanori I.* 2007. The appearance of human skin: a survey// Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision. V. 3. № 1. P. 1-95.
- Wertz P.W.* 2000. Lipids and barrier function of the skin // Acta Derm. Venereol. V. 208. P. 7-11.

**AGE-RELATED CHANGES IN BODY COMPOSITION
PERSONS OF MIDDLE AGE (LETTER 1)**

A.V. Alekseeva, A. Ya. Ryzhov, D.I. Ignatiev
Tver State University, Tver

Anthropometric indicators and parameters of body composition in middle-aged people were studied. It is established that some caliperometric indicators experience a difference in men and women. Caliperometric indicators of the size of the skin of the back, medial and lateral surfaces of the thighs are characterized by close positive correlations.

Keywords: *caliperometry, bioelectroimpedance analysis, sex differences, linear correlations.*

Об авторах:

АЛЕКСЕЕВА Антонина Владимировна – магистрант кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: bio.biology@tversu.ru.

РЫЖОВ Анатолий Яковлевич – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: bio.biology@tversu.ru.

ИГНАТЬЕВ Данила Игоревич – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Ignatev.DI@tversu.ru.

Алексеева А.В. Возрастные изменения состава тела у лиц среднего возраста (сообщение 1) / А.В. Алексеева, А.Я. рыжов, Д.И. Игнатъев // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2020. № 1(57). С. 31-41.