

*С. Ю. Артамонова, А. М. Аммосова, Н. М. Захарова,  
С. В. Маркова, Л. А. Степанова, М. В. Ханды*

## СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ ГОРОДА ЯКУТСКА

*Аннотация.* Статья посвящена актуальному вопросу педиатрии – оценке состояния вегетативной нервной системы у подростков. Известно, что вегетативная дисфункция является основой формирования таких широко распространенных социально-значимых заболеваний, как артериальная гипертензия, бронхиальная астма, патология желудочно-кишечного тракта, требующих коррекции вегетативного гомеостаза.

Целью исследования явилось изучение состояния вегетативной нервной системы у подростков. Авторы представляют свою работу по изучению особенностей вегетативной нервной системы у 300 подростков в возрасте 15 лет, учащихся общеобразовательных школ города Якутска. Была проведена оценка характера социальной адаптации и вегетативной устойчивости по двухфакторному опроснику Гавлиновой. Состояние вегетативной нервной системы оценивали по трем основным параметрам: исходный вегетативный

---

*АРТАМОНОВА Саргылана Юрьевна* – кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики детских болезней ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»..Адрес: 677000, г. Якутск, ул. Ойунского 27. Тел.: 89246635471. E-mail: sarartam@mail.ru

*ARTAMONOVA Sargylana Urievna* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department Propaedeutics of Childhood Diseases, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, +79246635471. E-mail: sarartam@mail.ru

*АММОСОВА Аэлита Михайловна* – кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики детских болезней ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»..Адрес: 677000, г. Якутск, ул. Ойунского 27 Тел. 89141039944. E-mail: aelma@yandex.ru

*AMMOSSOVA Aelita Mikhailovna* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department Propaedeutics of Childhood Diseases, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, +79141039944. E-mail: aelma@yandex.ru.

*ЗАХАРОВА Надежда Михайловна* – кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики детских болезней ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Адрес: 677000, г. Якутск, ул. Ойунского 27 Тел.: 89241761601. E-mail: nadezdamix15@mail.ru

*ZAKHAROVA Nadezda Mikhailovna* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department Propaedeutics of Childhood Diseases, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, +79241761601. E-mail: nadezdamix15@mail.ru

*МАРКОВА Сардана Валерьевна* – кандидат медицинских наук, доцент заведующий кафедрой пропедевтики детских болезней ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Адрес: 677000, г. Якутск, ул. Ойунского 27. Тел.: 89241759663. E-mail: saramark@mail.ru

*MARKOVA Sardana Valerievna* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Department Propaedeutics of Childhood Diseases, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, +79241759663. E-mail: saramark@mail.ru

*СТЕПАНОВА Лена Анатольевна* – кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики детских болезней ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»..Адрес: 677000, г. Якутск, ул. Ойунского 27. Тел.: 89246604927. E-mail: stepanova\_l\_a@mail.ru

*STEPANOVA Lena Anatolievna* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department Propaedeutics of Childhood Diseases, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, +79246604927. E-mail: stepanova\_l\_a@mail.ru

*ХАНДЫ Мария Васильевна* – доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики детских болезней ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»..Адрес: 677000, г. Якутск, ул. Ойунского 27. Тел.: 89142331281. E-mail: m\_leader@rambler.ru

*KHANDY Maria Vasilievna* – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department Propaedeutics of Childhood Diseases, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. 89142331281. E-mail: m\_leader@rambler.ru

тонус, вегетативное обеспечение и вегетативная реактивность, с использованием данных кардиоинтервалографии, ортостатической пробы, вариабельности сердечного ритма. Вариабельность сердечного ритма определялась с помощью компьютерного кардиоинтервалографического комплекса «Cardio Expert».

Посредством опроса выявлено, что у большинства подростков средний уровень социальной адаптированности и вегетативной устойчивости. Низкий уровень социальной адаптированности и вегетативной устойчивости наиболее часто наблюдается у юношей.

Полученные результаты показали, что у подростков обоих полов имеется дисбаланс вегетативной нервной системы: симпатикотония, функциональное напряжение и перенапряжение, увеличенная реакция сердечно-сосудистой системы на ортостатическую пробу, избыточное, недостаточное и парадоксальное вегетативное обеспечение являются характерными. У исследуемой возрастной группы часто наблюдается неудовлетворительная адаптация. Подростки относятся к группе риска по развитию психосоматической патологии и поэтому нуждаются в диспансерном наблюдении и проведении профилактических мероприятий. Полученные результаты позволяют рекомендовать проведение кардиоинтервалографии у всех подростков.

*Ключевые слова:* подросток, здоровье, вегетативная нервная система, адаптация, кардиоинтервалография, вегетативная устойчивость, функциональное состояние, ваготония, симпатикотония, эйтония.

*S. U. Artamonova, A. M. Ammosova, N. M. Zakharova,  
S. V. Markova, L. A. Stepanova M. V. Khandy*

## **The state of autonomic nervous system in teenagers of the city of Yakutsk**

*Abstract.* The article is devoted to the topical issue of pediatrics – assessment of the state of the autonomic nervous system in adolescents. It is known that vegetative dysfunction is the basis for the formation of such widespread socially significant diseases as arterial hypertension, bronchial asthma, pathology of the gastrointestinal tract, requiring correction of autonomic homeostasis.

The aim of the study was to study the state of the autonomic nervous system in adolescents. The authors present their work on the study of the autonomic nervous system in 300 adolescents at the age of 15, pupils of general education schools in Yakutsk City. An assessment was made on the nature of social adaptation and autonomic stability by the Gavlinova two-factor questionnaire. The state of the autonomic nervous system was assessed in three main parameters: the initial vegetative tone, vegetative support and vegetative reactivity, using cardiointervalographic data, orthostatic test, heart rate variability. The variability of the heart rate was studied using the Cardio Expert computer cardiointervalographic system.

The results of the survey showed that the majority of adolescents had an average level of social adaptation and vegetative resistance. Low social adaptation and low vegetative stability were most often observed in young men.

The obtained results showed that the adolescents of both sexes had imbalance in the autonomic nervous system. Sympatricotonia, functional tension and overstrain, an increased response of the cardiovascular system to an orthostatic test, excessive, inadequate and paradoxical vegetative maintenance were characteristic of adolescents. Unsatisfactory adaptation was also common for adolescents. Adolescents are at risk of developing psychosomatic pathology and therefore need regular follow-up and preventive care. The results obtained make it possible to recommend cardiointervalography in all adolescents.

**Keywords:** adolescent, health, autonomic nervous system, adaptation, cardiointervalography, vegetative stability, functional state, vagotonia, sympatricotonia, eutonium.

**Актуальность.** Процесс развития общества во многом определяется уровнем популяционного здоровья подростков, которое оказывает значимое влияние на здоровье нации в целом и формирует ее культурный, интеллектуальный, производственный и репродуктивный потенциал.

В настоящее время в России (на начало 2017 г.) насчитывается 11293 тыс. детей в возрасте 10-17 лет, что составляет 8,1 % от общей численности населения страны. Неутешительными остаются показатели, характеризующие заболеваемость детей подросткового возраста, особенно 15-17 лет [1, 2]. В этом возрасте организм подростков очень чувствителен и малоустойчив к высоким учебным нагрузкам, эмоциональному напряжению, возникающему вследствие сложных взаимоотношений с преподавателями и сверстниками, неблагоприятной атмосферы в семье, нарушения режима дня, недосыпания.

Вегетативная дисфункция является основой многих невротических и психосоматических расстройств среди подростков. Распространенность данного состояния увеличивается с возрастом и в подростковой популяции достигает 65-72 % [3]. Хорошо известно, что именно вегетативная дисфункция является основой формирования таких широко распространенных социально-значимых заболеваний, как артериальная гипертензия, бронхиальная астма, патология желудочно-кишечного тракта, которые требуют комплексной реабилитации, оптимизирующей, в том числе, и вегетативный гомеостаз [4].

Особую актуальность для ранней диагностики вегетативных нарушений имеет изучение вегетативной нервной системы у подростков.

**Целью нашего исследования** явилось изучение состояния вегетативной нервной системы у подростков 15 лет, которое имеет важное значение для определения уровня здоровья подростков с позиций адаптационной возможностей организма.

**Материалы и методы исследования.** В ходе работы было проведено обследование 300 подростков 15 лет, проживающих в городе Якутске. В нашем исследовании вариабельность сердечного ритма была изучена с помощью компьютерного кардиоритмографического комплекса «Cardio Expert». Для оценки характера адаптации подростков мы воспользовались адаптированным личностным двухфакторным опросником М. Гавлиновой на основе использования двух шкал – социальной адаптированности и вегетативной устойчивости (утвержденным Европейским союзом школьной и университетской гигиены и медицины, 1988). Опросник позволяет оценить уровень социальной адаптированности (коммуникабельность, самооценка, лидерство и др.) и вегетативную устойчивость (лабильность системы терморегуляции, вестибулярного аппарата, переносимость неприятных состояний при стрессах и трудностях, наличие непроизвольных движений, тревожность и т.п.) подростков.

#### **Результаты исследований.**

Результаты опроса по определению социальной адаптированности и вегетативной устойчивости показали, что у 77,8 % девушек и у 67,1 % юношей средний уровень социальной адаптированности. Высокий уровень социальной адаптированности наблюдается у 7,8 % девушек, и у 8,7 % юношей. Низкая социальная адаптированность наиболее часто наблюдается у юношей – 24,2 %, а у девушек – 14,7 %.

Анализ результатов определения вегетативной устойчивости показал, что у 60,8 % девушек и у 53,0 % юношей средний уровень вегетативной устойчивости, у 25,5 % девушек и у 25,6 % юношей – высокий. Низкая вегетативная устойчивость наиболее часто наблюдается у юношей – 21,4 %, у девушек – 13,7 %.

Вегетативная нервная система обеспечивает поддержание гомеостаза, а также нормальную регуляцию деятельности всех органов и систем организма [5]. При этом сердечно-сосудистая система является одной из самых быстро реагирующих на изменения равновесия организма со средой и активно участвующих во всех адаптационно-приспособительных реакциях [6]. Именно сердечно-сосудистую систему рассматривают как универсальный индикатор всех патологических процессов, отражающий состояние регуляторных механизмов и адаптивных возможностей организма [7, 8].

В нашем исследовании вариабельность сердечного ритма была изучена с помощью компьютерного кардиоинтервалографического комплекса «Cardio Expert».

В ходе исследования проанализированы основные показатели кардиоинтервалометрии: вариационный размах интервалов (X, сек), средний интервал (M, сек), мода (МО, сек), амплитуда моды (АМО, %), индекс напряжения регуляторных систем (ИН, усл.ед.).

Определение исходного вегетативного тонуса у подростков разного пола выявило различия в показателях кардиоинтервалографии. Ваготония встречается наиболее часто у девушек – у 27,2 %, у юношей – 16,3 %. Эйтония регистрируется одинаково часто и у девушек, и у юношей, 27,2 % и 27,5 % соответственно. Симпатикотония наиболее часто регистрируется у юношей – 56,3 %, у девушек – 45,2 %.

В табл. 1 представлены основные параметры кардиоинтервалометрии полученные при обследовании подростков.

Таблица 1

**Показатели кардиоинтервалометрии подростков**

	Девушки	Юноши
Вариационный размах (X,сек)	0,25±0,01	0,21±0,01
Средний интервал (M, сек)	0,79±0,01	0,74±0,01
Мода (сек)	0,78±0,01	0,74±0,01
Амплитуда моды (%)	43,64±1,38	48,23±1,36
Индекс напряжения (у.е)	161,77±17,9	166,29±21,2
ЧСС, сек	77,7±0,99	82,34±0,85
SDNN,сек	0,052±0,002	0,044±0,001
RMSSD, сек	0,050±0,003	0,038±0,001

Показатель вариационного размаха у подростков (>0,30) соответствует нормотонии. Амплитуда моды (в норме 31-49) и индекс напряжения (в норме 51-199) не выходят за границы нормотонии, однако у юношей наблюдалось их увеличение по сравнению с девушками, что отражает усиление симпатической регуляции, напряжение функционирования системы и подтверждает преобладание симпатикотонии у мальчиков-подростков. Относительно высокий показатель Мо у представителей обоих полов свидетельствовал о высоком уровне воздействия гуморальных факторов. Такие механизмы регуляции сердца несовершенны и представляют собой опасность перенапряжения и срыва адаптации [9, 10].

Максимальное значение SDNN (стандартное отклонение) – величина, равная квадратному корню из дисперсии RR интервалов, который указывает на суммарный эффект влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов ВНС, – составляло – 0,048. Величина показателя RMSSD, представляющего квадратный корень из суммы квадратов разности величин нормальных R-R интервалов, составляла – 0,045. Таким образом, учитывая значения показателей SDNN, RMSSD (увеличение этих показателей свидетельствует о смещении вегетативного гомеостаза в сторону преобладания парасимпатических влияний) можно говорить о снижении парасимпатической активности подростков.

В табл. 2 представлены результаты изучения показателей спектрального анализа вариабельности сердечного ритма у подростков.

Таблица 2

**Показатели спектрального анализа**

	Девушки	Юноши
HF	1070,62±157,03	718,20±124,85
LF	2842,06±514,10	3045,29±326,90
VLF	2874,80±446,80	3683,10±461,31
LF/HF	2,38±0,16	3,26±0,35
LF, %	62,67±1,35	68,20±1,13
HF, %	35,32±1,35	30,77±1,43
TF	4459,4±407,0	5037,2±1225,7

Анализ результатов показал, что величина высокочастотного спектра (HF 0,15-4 Гц), отражающего дыхательную аритмию и вагусный контроль сердечного ритма, выше у девушек – 1070,62±157,03, чем у юношей – 718,20±124,85. Расчетная составляющая показателя низкочастотных колебаний (LF 0,04-0,15 Гц), которая имеет смешанное происхождение и связана как с вагусным, так и с симпатическим контролем ритма сердца, была выше у юношей – 3045,29.

Величина показателя VLF (мощность сверхнизкочастотных колебаний сердечного ритма < 0,04 Гц), отражающего активность надсегментарного уровня ВНС, была выше у юношей – 3683,10.

Таким образом, по данным кардиоритмографии у подростков наблюдается высокий уровень централизации управления сердечным ритмом, относительно высокий уровень активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и низкие показатели активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Показатель активности регуляторных систем (ПАРС =  $A_{Mo}/M_o$ ) – позволяет оценить степень функционального напряжения и перенапряжения у подростков. Напряжение систем регуляции наблюдается при рассогласовывании влияний симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Нами выявлено, что функциональное напряжение отмечается у 29,4 % подростков, для них характерна недостаточность защитно-приспособительных механизмов и неспособность адекватно реагировать на воздействие факторов окружающей среды [9, 11].

Функциональные резервы организма подростков определялись с учетом динамики параметров variability сердечного ритма при проведении нагрузочной пробы (активной ортостатической пробы).

Адекватная реакция сердечно-сосудистой системы на ортостатическую пробу определяется у 63,4 %, увеличенная и значительно увеличенная реакция сердечно-сосудистой системы – у 25,6 % подростков.

По показателям согласованности изменений статических параметров  $M_{xDMn}$  и  $A_{Mo}$  диагностическим алгоритмом нашей программы оценивается вегетативное обеспечение. Достаточное вегетативное обеспечение встречается только у 37,4 % обследованных подростков, избыточное и чрезвычайно избыточное обеспечение – у 38,1 %, недостаточное обеспечение – у 9,9 %, парадоксальное обеспечение – у 14,6 % подростков.

По результатам компьютерного кардиоритмографического комплекса «Cardio Expert», удовлетворительная адаптация наблюдается у 43,6 %, напряжение механизмов адаптации – у 40,9 %, неудовлетворительная адаптация – у 15,5 % обследованных.

**Заключение.** Оценка характера социальной адаптации и вегетативной устойчивости показала, что у большинства подростков средний уровень социальной адаптированности и вегетативной устойчивости. Низкая социальная адаптированность и низкая вегетативная устойчивость наиболее часто наблюдается у юношей.

По данным кардиоритмографии, у подростков наблюдаются высокий уровень централизации управления сердечным ритмом, относительно высокий уровень активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и низкие показатели активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

У юношей симпатикотония встречалась значительно чаще, чем у девушек. Видимо, юноши более эмоционально и продолжительно переживают смену социальных обстоятельств.

Таким образом, полученные данные показали, что у подростков обоих полов имеется дисбаланс вегетативной нервной системы. Подростки относятся к группе риска по развитию психосоматической патологии в будущем и поэтому нуждаются в диспансерном наблюдении и проведении профилактических мероприятий. Симпатикотония, функциональное напряжение и перенапряжение, увеличенная реакция сердечно-сосудистой системы на ортостатическую пробу, избыточное и недостаточное, и парадоксальное вегетативное обеспечение являются характерными для подростков. Полученные результаты позволяют рекомендовать проведение кардиоритмографии у всех подростков.

#### Литература

1. Баранов, А.А. Состояние и проблемы здоровья подростков России / А.А. Баранов, Л.С. Намазова-Баранова, В.Ю. Альбицкий и др. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2014. – № 6. – С. 10-14.
2. Баранов, А.А. Результаты профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних в Российской Федерации / А.А. Баранов, Л.С. Намазова-Баранова, Р.Н. Терлецкая и др. // Российский педиатрический журнал. – 2016. – Т. 19. – № 5. – С. 287-293.
3. Коровина, Н.А. Вегетативная дистония у детей. Руководство для врачей / Н.А. Коровина. – М., 2006. – 67 с.



4. Кучма, В.Р. Охрана здоровья детей и подростков в Национальной стратегии действий в интересах детей и подростков на 2012 – 2017 годы / В.Р. Кучма // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2013. – № 1. – С. 4–9.
5. Вейн, А.М. Заболевания вегетативной нервной системы / А.М. Вейн, Т.Г. Вознесенская, В.Л. Голубев. М., 1991. 622 с.
6. Котельников, С.А. Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах / С.А. Котельников, А.Д. Ноздрачев, М.М. Одинак // Физиология человека. – 2002. – № 1. – С. 130-143.
7. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
8. Баевский, Р.М., Иванов, Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоритические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 108-127.
9. Вейн, А.М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. Руководство для врачей / А.М. Вейн, Т.Г. Вознесенская, О.В. Воробьева; Под ред. В. Л. Голубева. – М.: Медицинское информационное агентство, 2010. – 637 с.
10. Тимофеева, Е.П. Состояние вегетативной нервной системы у подростков 15-17 лет / Е.П. Тимофеева, Т.И. Рябиченко, Г.А. Скосырева, Т.В. Карцева // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2016. – № 4. – С. 82-85.
11. Дадаева, О.Б. Особенности вегетативной устойчивости у школьников в зависимости от социально-педагогических условий обучения и проживания [Электронное издание] / О.Б. Дадаева, В.М. Ганузин, Е.В. Шубина, Е.В. Голубятникова // Вестник новых медицинских технологий. – 2016. – № 4. Публикация 7-6. Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/7-6.pdf>.

#### References

1. Baranov, A.A. Sostoyanie i problemy zdorov'ya podrostkov Rossii / A.A. Baranov, L.S. Namazova-Baranova, V.Yu. Al'bickij i dr. // Problemy social'noj gigieny, zdavoohraneniya i istorii mediciny. – 2014. – № 6. – S. 10-14.
2. Baranov, A.A. Rezul'taty profilakticheskikh medicinskih osmotrov nesovershennoletnih v Rossijskoj Federacii / A.A. Baranov, L.S. Namazova-Baranova, R.N. Terleckaya i dr. // Rossijskij pediatricheskij zhurnal. – 2016. – T. 19. – № 5. – S. 287-293.
3. Korovina, N.A. Vegetativnaya distoniya u detej. Rukovodstvo dlya vrachej / N.A. Korovina. M., 2006. 67 s.
4. Kuchma, V.R. Ohrana zdorov'ya detej i podrostkov v Nacional'noj strategii dejstvij v interesah detej i podrostkov na 2012 – 2017 gody / V.R. Kuchma // Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. – 2013. – № 1. – S. 4–9.
5. Vejn, A.M. Zabolevaniya vegetativnoj nervnoj sistemy / A.M. Vejn, T.G. Voznesenskaya, V.L. Golubev. – M., 1991. – 622 s.
6. Kotel'nikov, S.A. Variabel'nost' ritma serdca: predstavleniya o mekhanizmah / S.A. Kotel'nikov, A.D. Nozdachev, M.M. Odinak // Fiziologiya cheloveka. – 2002. – № 1. – S. 130-143.
7. Agadzhanjan, N.A. Problemy adaptacii i uchenie o zdorov'e / N.A. Agrazhanyan. – M.: Izd-vo RUDN, 2006. – 284 s.
8. Baevskij, R.M., Ivanov, G.G. Variabel'nost' serdechnogo ritma: teoriticheskie aspekty i vozmozhnosti klinicheskogo primeneniya / R.M. Baevskij, G.G. Ivanov // Ul'trazvukovaya i funkcional'naya diagnostika. – 2001. – № 3. – S. 108-127.
9. Vejn, A.M. Vegetativnye rasstrojstva: klinika, diagnostika, lechenie. Rukovodstvo dlya vrachej / A.M. Vejn, T.G. Voznesenskaya, O.V. Vorob'eva; Pod red. V. L. Golubeva. – M.: Medicinskoje informacionnoje agentstvo, 2010. – 637 s.
10. Timofeeva, E.P. Sostoyanie vegetativnoj nervnoj sistemy u podrostkov 15-17 let / E.P. Timofeeva, T.I. Ryabichenko, G.A. Skosyreva, T.V. Karceva // Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii. – 2016. – № 4. – S. 82-85.
11. Dadaeva, O.B. Osobennosti vegetativnoj ustojchivosti u shkol'nikov v zavisimosti ot social'no-pedagogicheskikh uslovij obucheniya i prozhivaniya [Elektronnoe izdanie] / O.B. Dadaeva, V.M. Ganuzin, E.V. Shubina, E.V. Golubyatnikova // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2016. – № 4. Publikaciya 7-6. Rezhim dostupa: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/7-6.pdf>.