

# 1 АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

---

УДК 572.08

А. Н. Герасевич<sup>1</sup>, Р. Асенкевич<sup>2</sup>, И. А. Ножка<sup>3</sup>, Л. А. Шитов<sup>1</sup>, Е. Г. Пархоц<sup>1</sup>

<sup>1</sup>БрГУ им. А. С. Пушкина, Брест, Беларусь

<sup>2</sup>Зеленогурский университет, Зелена Гура, Польша

<sup>3</sup>БарГУ, Барановичи, Беларусь

## СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

В работе представлены основные результаты обследования уровня физического развития детей и молодежи в возрасте от 3 до 21 года из Брестского региона ( $n = 5\,797$ ). Показана половозрастная динамика, качественные характеристики и количественные особенности морфофункциональных показателей организма обследованных. Особое внимание уделено интегральным показателям, их комплексной оценке, а также степени развития подкожного жира обследованных. Представленные результаты отражают уровень современных нормативов физического развития подрастающего поколения Брестского региона и позволяют сравнивать их с подобными массивами данных из других регионов и стран.

**Ключевые слова:** физическое развитие, региональные нормативы, мальчики, юноши, девочки, девушки.

*Введение.* Физическое развитие (ФР) является одним из важных показателей состояния здоровья населения, в первую очередь, подрастающего поколения [3; 4]. Его уровень отражает совокупное влияние многочисленных факторов — климато-географических, социально-экономических, экологических и других — на морфофункциональное состояние организма и здоровье индивида [1—5; 8; 12—16].

Существенная дифференцировка разных стран (регионов) по указанным факторам делает актуальным исследование текущего

уровня физического развития молодежного контингента для оценки современных трендов ФР, поиска возможных негативных изменений в динамике роста и развития организма, совершенствования системы врачебно-педагогического контроля процесса образования, в том числе, физического воспитания [1; 2; 7; 12—16]. Принимая во внимание имеющиеся в последние годы выраженные колебания температуры из-за изменения климата, разнонаправленную динамику социально-экономических процессов и другие факторы, многие авторы подчеркивают насущную необходимость проведения мониторинга ФР каждые 5—10 лет [1; 12]. Исследования уровня ФР детей и молодежи, проведенные ранее в Беларуси [5; 6; 11], свидетельствуют об актуальности такого мониторинга и в Брестском регионе [8—10].

*Цель* — разработать количественные характеристики (нормативы) показателей морфофункционального состояния организма детей дошкольного возраста, школьников и студентов Брестского региона.

*Материалы и методы.* Обследовали контингент детей и молодежи в возрасте от 3 до 20—21 года ( $n = 5\,797$ , среди них 2 581 мальчик (М, юноша (Ю)) и 3 216 девочек (Д, девушек (Дв)). Применяли комплексную методику мониторинга с использованием антропологического метода, определения показателей физической подготовленности (батарея Еврофит), функционального состояния сердечно-сосудистой (вариабельность сердечного ритма, периферическая гемодинамика) и дыхательной системы (спирография). Выполнена математико-статистическая обработка результатов мониторинга, основная часть которого проведена в период 2010—2013 годов на указанном контингенте. Рассчитаны статистические характеристики всех полученных показателей в виде:  $X_{\text{ср}}$ ,  $\pm m$ ,  $\sigma$ ,  $X_{\text{min}}$ ,  $X_{\text{max}}$ . Помимо этого, получены центильные характеристики и графики для оценки уровня и гармоничности физического развития (морфофункционального состояния) детей дошкольного возраста, школьников и студенческой молодежи. Достоверность различий между средними значениями групп определяли с применением  $t$ -критерия Стьюдента.

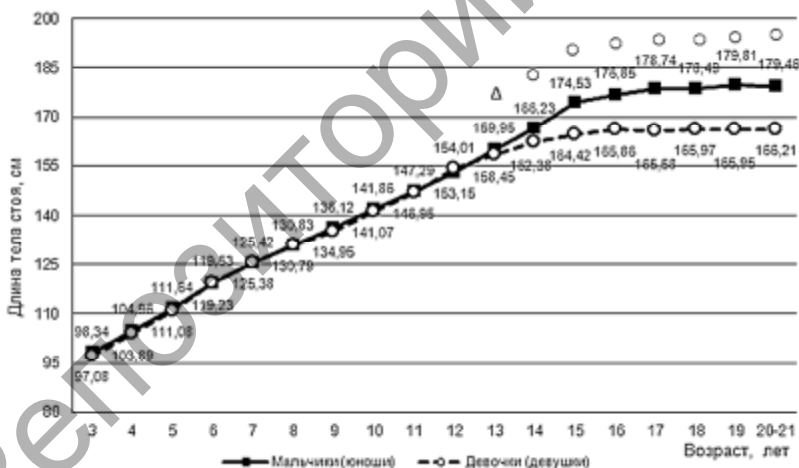
*Результаты и обсуждение.* Результаты позволили определить возрастно-половые особенности физического развития по характеристикам морфофункциональных показателей организма на восхо-

дающей стадии онтогенеза. В представленной статье рассмотрены отдельные из полученных результатов.

Характеристики интегральных показателей физического развития (длина и масса тела, окружность грудной клетки (ОГК), экскурсия грудной клетки (ЭГК)) представлены на рисунках 1—4. Средние значения длины тела динамично возрастали с 3 лет до 14 лет у Д и 15 лет у М (см. рисунок 1). В дальнейшем наблюдали значительное уменьшение скорости прироста показателя с его относительной стабилизацией к 17-18 годам у Дв и 19—21 годам у Ю.

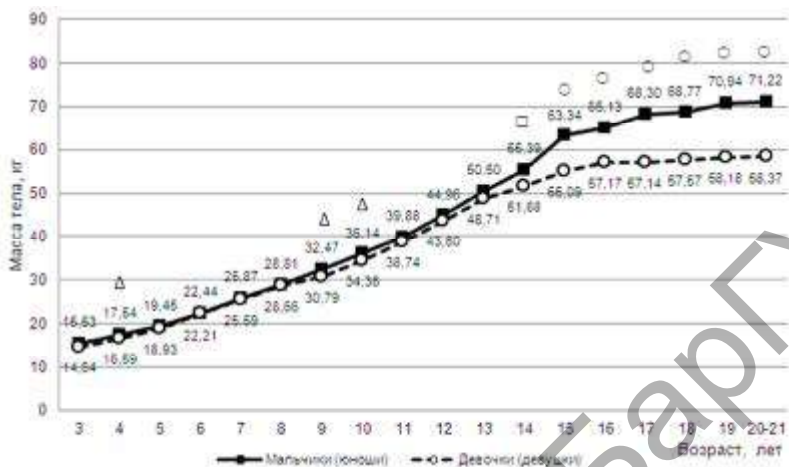
Похожую динамику наблюдали и по значениям массы тела (см. рисунок 2). Разница заключалась в менее выраженной «стабильности» результатов на стадии плато в обеих половых группах.

Величина ОГК в обеих группах динамично увеличивалась до возраста 15 лет, после чего динамика роста замедлялась (см. рисунок 3). Однако почти весь исследуемый возрастной диапазон характеризовался определенным приростом значений ОГК в обеих группах.

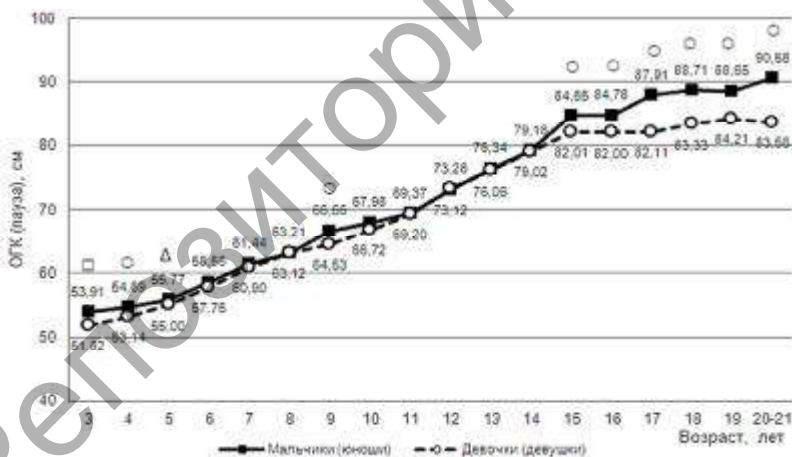


*Примечание.* Условные обозначения (здесь и далее): Δ, □, ○ — достоверность различий между средними значениями результатов разных половых групп на уровне  $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ ,  $P < 0,001$  соответственно.

Рисунок 1 — Половозрастная динамика средних значений длины тела стоя у обследованных 3—21 года



Рисунку 2 — Половозрастная динамика средних значений массы тела обследованных 3—21 года



Рисунку 3 — Половозрастная динамика средних значений окружности грудной клетки (пауза) обследованных 3—21 года

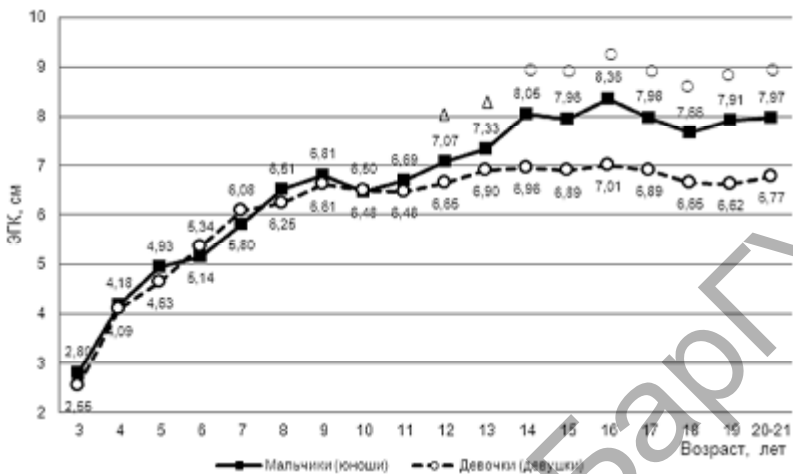


Рисунок 4 — Половозрастная динамика средних значений экскурсии грудной клетки у обследованных 3—21 лет

Для средних значений ЭГК (по сути, функционального показателя) характерным был динамичный рост показателя в возрасте от 3 до 9 лет в обеих группах (см. рисунок 4). В последующие годы увеличение показателя было менее выраженным и завершалось к 17 годам в обеих группах.

Анализ величины общих приростов (за исследуемый возрастной период) морфометрических показателей (в процентах к исходному уровню в 3 года) позволил обнаружить следующее:

- диапазоны приростов разных показателей составили: в группе М (Ю) 49,63—358,60%; в группе Д (Дв) — 37,22—298,70%; в группе М (Ю) приросты более выраженные;

- наибольшие величины приростов (на 80% и более) получены по следующим показателям (в нисходящем порядке): в группе М (Ю) — масса тела, ЭГК, длина левой и правой нижней конечности, ширина таза, длина тела и окружность бедер; в группе Д (Дв) — масса тела, ЭГК, длина левой и правой нижней конечности, ширина таза; перечень показателей в рейтинге разных половых групп практически совпадает;

- наименее выраженные по показателям: в группе М (Ю) — ширина эпифиза бедренной кости (ЭБК), окружность талии, ширина

эпифиза плечевой кости (ЭПК), окружность предплечья; в группе Д (Дв) — окружность талии, ширина ЭБК, окружность предплечья, ширина ЭПК; имеется совпадение показателей, но разный рейтинг в группах М (Ю) и Д (Дв).

Итак, по общим приростам морфометрических показателей в обеих группах одни и те же показатели имели выражено большие и выражено малые значения. Отличия: в группе М (Ю) количественные значения приростов по отношению к исходному уровню были больше, чем в группе Д (Дв); выявлено некоторое отличие показателей по рейтингу величины приростов, но только по наименее выраженным приростам.

Важное значение для врачебно-педагогического контроля состояния организма детей и молодежи имеет наблюдение за годовыми приростами изменений показателей ФР. Анализ результатов показал, что в группе М (Ю) на восходящем этапе онтогенеза выявлена фазовость изменчивости признаков с пиками и замедлением приростов, при которых наиболее выраженными *по абсолютной величине* годовые приросты морфометрических показателей выглядели в периоды — в 6-7, 11-12, 12-13 и 14-15 лет. Максимальные приросты показателей в группе М (Ю) выражались следующими величинами: 1) *по длиннотным размерам*: длине тела — 7,89—8,30 см; длине тела сидя — 3,23—4,76 см; длине ЛН — 4,92—5,91 см и ПН — 5,42—5,67 см; 2) *по массе тела* — 5,54—7,95 кг; 3) *по ширине*: ЭПК — 2,23—3,42 мм; ЭБК — 4,02—4,15 мм; таза — 1,70—1,78 см; 4) *по обхватным размерам*: ОГК (пауза) — 3,75—5,49 см; ОГК (вдох) — 3,82—5,04 см; ОГК (выдох) — 3,55—5,14 см; ЭГК — 0,99—1,38 см; окружностям: плеча — 1,45—1,84 см; предплечья — 1,12—1,47 см; талии — 3,13—3,39 см; — 4,14—4,41 см; бедер — 2,52—3,08 см; голени — 1,68—2,00 см.

В группе Д (Дв) на восходящем этапе онтогенеза наиболее выраженными *по абсолютной величине* годовые приросты морфометрических показателей выглядели в периоды 5-6 и 6-7 (несколько больше), 10-11, 11-12 и 12-13 лет. Максимальные приросты показателей в группе Д (Дв) составили: 1) *по длиннотным размерам*: длине тела — 7,19—8,15 см; длине тела сидя — 3,34—3,44 см; длине ЛН — 5,05—6,11 см и ПН — 5,03—6,18 см; 2) *по массе тела*: 4,86—5,11 кг; 3) *по ширине*: ЭПК — 2,10—2,92 мм; ЭБК — 2,83—3,43 мм; таза — 1,58—2,01 см; 4) *по обхватным разме-*

рам: ОГК (пауза) — 3,15—4,06 см (максимальный из ОГК у Д); ОГК (вдох) — 3,45—3,97 см; ОГК (выдох) — 3,15—3,79 см; ЭКГ — 0,74—1,54 см; окружностям: плеча — 1,26—1,35 см; предплечья — 0,84—1,01 см; талии — 1,65—3,01 см; таза — 3,69—4,13 см; бедер — 2,57—3,25 см; голени — 1,60—1,82 см.

В последние годы в связи с выраженным распространением избыточной массы тела и ожирения у детей и молодежи большую актуальность приобретает контроль за динамикой и уровнем накопления у них подкожного жира. Проведенные обследования с использованием калипера Ланге показывают:

– в группе М (Ю) максимальные годовичные приросты показателей по толщине кожно-жировых складок (КЖС) составили: над трехглавой мышцей — 1,36—1,68 мм; над двуглавой мышцей — 0,76—0,78 мм; под углом лопатки — 1,36—1,39 мм; на животе — 2,17—2,27 мм; над гребнем таза — 2,17—2,49 мм (максимальный из всех КЖС у М); над икроножной мышцей — 1,59—2,19 мм; по сумме КЖС — 7,66—8,53 мм;

– в группе Д (Дв) наиболее выраженными по абсолютной величине годовичные приросты показателей по КЖС выглядели в периоды 7-8 лет и 12-13 лет; максимальные величины таких приростов в группе Д (Дв) составили: над трехглавой мышцей — 1,75—2,15 мм; над двуглавой мышцей — 1,10—1,28 мм; под углом лопатки — 1,33—1,42 мм; на животе — 2,21—2,70 мм; над гребнем таза — 2,24—3,08 мм (также максимальный у Д (Дв), как и у М); над икроножной мышцей — 1,63—2,38 мм; по сумме КЖС — 8,31—10,87 мм.

Результаты показывают более выраженные максимальные приросты по большинству показателей КЖС в группе Д (Дв). Отмечены также некоторые различия между группами по топографии выраженности КЖС.

Рассмотрим динамику суммарной величины накопления подкожного жира в организме (рисунок 5).

Графики показывают различия в накоплении жира в разных половых группах: в группе М (Ю) вначале уровень подкожного жира увеличивался до 13 лет, а затем снижался до определенной величины и оставался относительно стабильным; в группе Д (Дв) этот уровень, оставаясь весь период наблюдений достоверно выше ( $P < 0,05—0,001$ ), чем у другой группы, постоянно увеличивался до возраста 16—18 лет с последующими стабилизацией и небольшим снижением.

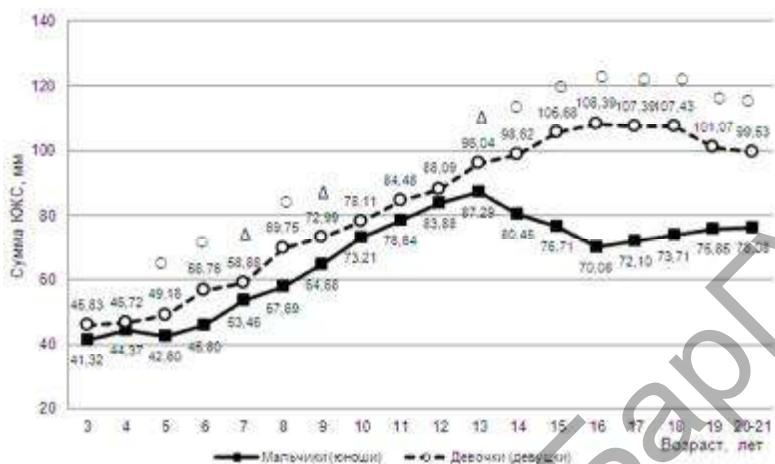


Рисунок 5 — Половозрастная динамика средних значений суммы КЖС у обследованных 3—21 года

*Выводы.* Впервые получены количественные и центильные характеристики морфофункционального состояния организма дошкольников, школьников и студентов Брестского региона. Результаты, полученные на основе комплексного подхода, дают возможность определить индивидуальный уровень физического развития лиц, соответствующих определенным возрастным категориям в диапазоне 3—21 года. Средние значения показателей могут служить нормативной базой для сравнения их с показателями представителей других регионов Беларуси, а также приграничных территорий (Россия, Украина, Польша, Литва).

Результаты позволяют оценить как степень развития показателей морфофункционального состояния организма, так и достоверные различия между средними значениями у мальчиков и девочек (половой диморфизм).

Относительный диапазон приростов морфометрических показателей (по сравнению с возрастом 3 лет) более выражен в группе мальчиков (юношей) — 49,63—358,60%; по сравнению с группой девочек (девушек) — 37,22—298,70%. Вместе с тем по суммарной величине годичных приростов показателей отмечена одинаковая рейтинговая дифференцировка в обеих половых группах, а именно: масса тела, ЭГК, длина левой и правой нижней конечности, ширина таза.

Наибольшее количество достоверных различий между средними значениями показателей мальчиков (юношей) и девочек (девушек) получено в возрасте от 14 до 21 года. Достоверно более высокие значения по большинству показателей получены в группе мальчиков (юношей) ( $P < 0,001—0,001$ ).

В большинстве возрастных периодов отмечена выраженно большая суммарная толщина подкожного жира у девочек (девушек). Такое преимущественное накопление жира проявляется практически у обследованного большинства возрастов (до 21 года,  $P < 0,001—0,001$ ). В группе мальчиков (юношей) толщина КЖС возрастает до 13 лет и в последующем уменьшается, а в группе девочек (девушек) — до 16 лет с последующими стабилизацией и снижением. Наибольшей величины годовые приросты толщины КЖС достигают в обеих группах в одинаковых локальных участках: над гребнем таза, на животе и над икроножной мышцей. Однако их абсолютные значения более выражены также в группе девочек (девушек).

The paper presents the main results of the survey of the level of physical development of the contingent of children and youth from 3 to 21 years from the Brest region ( $n = 5\,797$ ). The sex and age dynamics of results, qualitative characteristics and quantitative features of the morphofunctional indices of the organism are shown. Particular attention is paid to integrated indicators, their comprehensive assessment as well as the degree of development of subcutaneous fat in surveyed. The presented results reflect the level of modern standards for the physical development of the younger generation of the Brest region and allow comparisons them with similar data sets from other regions and countries.

**Key words:** physical development, regional standards, boys, girls.

#### Список цитируемых источников

1. Баранов, А. А. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) : практ. рук. : в 2 т. / А. А. Баранов, Л. А. Щеплягина ; под ред. А. А. Баранова. — М., 2006. — Т. 1. — 326 с.
2. Година, Е. З. Секулярный тренд: история и перспективы / Е. З. Година // Физиология человека. — 2009. — № 6. — С. 128—135.
3. Изаак, С. И. Состояние физического развития и физической подготовленности молодого поколения России и их коррекция на основе технологического мониторинга : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С. И. Изаак. — СПб. : СПбУФК им. П. Ф. Лесгафта, 2006. — 52 с.
4. Калужный, Е. А. Морфофункциональное состояние и адаптационные возможности учащихся образовательных учреждений в современных условиях : дис. ... д-ра биол. наук : 03.03.01 — физиология / Е. А. Калужный. — М. : МПГУ, 2015. — 393 л.

5. *Ляликов, С. А.* Морфометрическая и клинико-лабораторная характеристика периодов детского возраста белорусской популяции : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.09 — педиатрия / С. А. Ляликов. — Минск : БГМУ, 2009. — 45 с.
6. *Мельник, В. А.* Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля : метод. рекомендации / В. А. Мельник, Н. В. Козакевич, А. А. Козловский ; под общ. ред. В. А. Мельника. — Гомель : ГомГМУ, 2012. — 32 с.
7. Мониторинг физического состояния школьников / С. П. Левушкин [и др.]. — М. : Совет. спорт, 2012. — 168 с.
8. Современные тренды морфофункционального состояния организма детей, подростков и студентов / А. Н. Герасевич [и др.] // Физическое развитие детей и молодежи: морфологические и функциональные аспекты : сб. науч. ст. / редкол.: А. Н. Герасевич (гл. ред.), А. А. Зданевич, А. В. Шаров. — Брест : Альтер-натива, 2015. — С. 30—38.
9. Таблицы показателей морфофункционального состояния организма студентов 3—4-х курсов / А. Н. Герасевич [и др.] ; под ред. А. Н. Герасевича. — Брест: Альтернатива, 2017. — 80 с.
10. Таблицы показателей морфофункционального состояния организма школьников г. Бреста / А. Н. Герасевич [и др.]: под общ. ред. А. Н. Герасевича. — Брест: БрГУ, 2017. — 75 с.
11. Таблицы оценки физического развития детей, подростков и молодежи Республики Беларусь / Л. И. Терако [и др.]. — Минск : Право и экономика, 2008. — 24 с.
12. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. 2013 г. / под ред. А. А. Баранова, В. Р. Кучмы. — М. : ПедиатрЪ, 2013. — Вып. 6. — 192 с.
13. *Ямпольская, Ю. А.* Физическое развитие школьников — жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки / Ю. А. Ямпольская. — М., 2000. — 76 с.
14. *Asienkiewicz, R.* Ontogenetyczna zmienność rozwoju fizycznego i motorycznego chłopców i dziewcząt w wieku 5—14 lat (na przykładzie populacji Zielonej Gory) / R. Asienkiewicz. — Z. Gora : Of. wyd. UZ, 2007. — 301 s.
15. *Dziecko wiejskie bialskie* / K. Gorniak [i in.]. — B. Podlaska : PRINT-PAP, 2010. — 193 s.
16. Trendy sekularne w budowie somatycznej dzieci i młodzieży ze Wschodniej Polski a zdrowie / A. Wilczewski [i in.] // Современные проблемы формирования и укрепления здоровья : сб. науч. ст. / редкол.: А. Н. Герасевич (гл. ред.), А. А. Зданевич, А. В. Шаров. — Брест : Изд-во БрГТУ, 2015. — С. 41—49.

Материал поступил в редакцию 14.04.2017 г.