

УДК 378+796.012.234

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

© **Сергей Александрович КАЛМЫКОВ**

кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой физического воспитания
Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: pt.tsu@yandex.ru

© **Анатолий Михайлович ПЯТАХИН**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания
Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
E-mail: pt.tsu@yandex.ru

Одной из основных задач, решаемых в процессе физического воспитания, является обеспечение оптимального развития двигательных способностей. Двигательными способностями принято называть врожденные морфофункциональные качества, благодаря которым возможна физическая активность и целесообразная двигательная деятельность человека. К основным двигательным способностям относят силу, быстроту, выносливость, гибкость, ловкость. Гибкость – одна из важнейших двигательных способностей человека, которая относится к группе генетически обусловленных способностей с выраженными благоприятными периодами развития и проявления. Гибкость характеризуется степенью подвижности звеньев опорно-двигательного аппарата и способностью выполнять движения с большой амплитудой. Эту двигательную способность человека необходимо развивать с самого детства и систематически. Наиболее продуктивным периодом развития гибкости является младший и средний школьный возраст. Учитывая же индивидуальные особенности, наследственные задатки того или иного ребенка, чувствительные периоды развития физических качеств, возможно правильно построить процесс подготовки ребенка, использовать методы и средства развития его двигательных способностей в соответствии с возрастом. Представлены наиболее эффективные средства и методы развития гибкости обучающихся среднего школьного возраста на занятиях физической культурой в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: двигательные способности; гибкость; методы развития гибкости; особенности развития гибкости

DOI: 10.20310/1810-0201-2017-22-4(168)-110-116

Современный этап развития образования отражает социально-культурную ситуацию, характеризующуюся множеством инновационных изменений в сфере образовательного процесса. В этих условиях особую актуальность приобретает проблема здоровьесбережения учащихся, которая отражает новые подходы к сохранению здоровья подрастающего поколения.

Многолетние наблюдения свидетельствуют о том, что на всех этапах детского, подросткового и юношеского возраста физическая культура и спорт оказывают огромное влияние на формирование и совершенствование растущего организма, а также решают задачи оздоровления и физического совершенствования в едином комплексе.

На современном этапе развития нашего общества требуется воспитание нового человека, в котором органически сочеталось бы духовное богатство, моральная чистота и фи-

зическое совершенство. Под «физическим совершенством», прежде всего, понимается идеальное здоровье, гармоническое физическое развитие, хорошо развитые двигательные функции, всесторонняя физическая подготовленность.

Подрастающее поколение в большинстве своем сравнительно успешно овладевает научными и гуманитарными знаниями, осваивает производственные и информационные технологии, и в то же время физически не готово к трудовой и воинской деятельности, часто не способно противостоять стрессовым воздействиям социума на принципах здорового образа жизни. Для нормального состояния здоровья необходим определенный уровень физической активности, а для современных школьников он недостаточен. Потребность в движении, повышенная двигательная активность являются наиболее важными биологическими особенностями дет-

ского организма. Ограниченная мышечная деятельность не только задерживает развитие организма, ухудшает здоровье, но и приводит к тому, что на последующих возрастных этапах школьник с трудом осваивает или не может овладеть теми или иными жизненно необходимыми двигательными навыками.

Основными параметрами физического развития являются:

- аэробная выносливость – способность длительно выполнять работу средней мощности и противостоять утомлению. Аэробная система использует кислород для превращения углеводов в источники энергии. При длительных занятиях в этот процесс вовлекаются также жиры и, частично, белки, что делает аэробную тренировку почти идеальной для потери жира;

- динамическая мышечная сила – способность к максимально быстрому (взрывному) проявлению усилий с большим отягощением или собственным весом тела. При этом происходит кратковременный выброс энергии, не требующий кислорода, как такового. Рост мышечной силы часто сопровождается увеличением объема и плотности мышц – «строительством» мышц. Помимо эстетического значения увеличенные мускулы менее подвержены повреждениям и способствуют контролю веса, так как мышечная ткань требует калорий больше, чем жировая, даже во время отдыха;

- скоростная выносливость – способность противостоять утомлению в субмаксимальных по скорости нагрузках;

- силовая выносливость – способность противостоять утомлению при достаточно длительных нагрузках силового характера. Силовая выносливость показывает, насколько мышцы могут создавать повторные усилия и в течение какого времени поддерживать такую активность;

- скоростно-силовая выносливость – способность к выполнению достаточно длительных по времени упражнений силового характера с максимальной скоростью;

- ловкость – способность выполнять координационно-сложные двигательные действия;

- гибкость – способность человека выполнять движения с большой амплитудой за счет эластичности мышц, сухожилий и связ-

зок. Хорошая гибкость снижает риск травмы во время выполнения упражнений;

- быстрота – способность максимально быстро чередовать сокращение мышц и их расслабление.

Развитие любого из перечисленных выше параметров является необходимым. Однако мы остановимся на развитии гибкости как на одной из наиболее важных двигательных способностей, необходимых для обучающихся среднего школьного возраста.

Гибкость – это одна из пяти основных двигательных способностей человека. Она характеризуется степенью подвижности звеньев опорно-двигательного аппарата и способностью выполнять движения с большой амплитудой. Эту двигательную способность человека необходимо развивать с самого детства и систематически.

Как известно, гибкость относится к группе генетически обусловленных двигательных способностей с выраженными благоприятными периодами развития и проявления. Так, наиболее продуктивным периодом развития пассивной гибкости является возраст 9–10 лет, активной – 10–14 лет.

Поэтому вопросы, касающиеся подбора наиболее эффективных средств и методов развития гибкости обучающихся среднего школьного возраста на занятиях физической культурой в образовательных учреждениях, остаются и на сегодняшний день, несомненно, актуальными.

Рассмотрим основные методы развития гибкости.

1. Метод многократного растягивания основан на свойстве мышц растягиваться значительно больше при многократных повторениях с постепенным увеличением размаха движений. Сущность метода заключается в том, что упражнения выполняются с относительно небольшой амплитудой движений и постепенно увеличивают ее к 8–12 повторений до максимума, или близко к нему предела. Пределом оптимального числа повторений упражнения является начало уменьшения размаха движений или возникновения болевых ощущений. Но такой критерий не отличается строгой определенностью, им можно пользоваться при достаточном опыте самоконтроля.

Наибольший эффект в смысле увеличения амплитуды движений активные упраж-

нения в растягивании дают, как правило, тогда, когда их выполняют в первой половине основной части комплексного занятия концентрированно несколькими сериями подряд. В качестве активного отдыха предпочтительны упражнения на расслабление. Пассивные упражнения в растягивании, вопреки распространенному мнению, достаточно эффективны и при выполнении их на фоне некоторого утомления.

Подводя итог вышесказанному, необходимо отметить следующее: метод многократного растягивания характеризуется большими величинами нагрузок (60–65 повторений для позвоночного столба в одном занятии), монотонностью работы, преодолением болевых ощущений, что приводит к утомлению центральной нервной системы.

2. Метод статического растягивания основан на зависимости величины растягивания от его продолжительности. Для растягивания по этому методу необходимо сначала расслабиться, а затем выполнить упражнение и удерживать конечное положение от 5–15 секунд до нескольких минут. Для решения данной задачи используют упражнения из хатха-йоги. Они выполняются отдельными сериями в подготовительной или заключительной части занятия. Но наибольший эффект дает ежедневное выполнение серии упражнений в виде отдельного занятия.

Комплексы статических упражнений на растягивание выполняются и в пассивной форме с партнером, постепенно преодолевая с его помощью пределы гибкости, достигаемые при самостоятельном растягивании. Характерной особенностью таких упражнений является предельное растягивание суставов, связок и мышц и незначительное скручивание туловища одного из занимающихся (пассивного партнера) усилиями других (активных партнеров). Растяжки по направлению могут быть продольными и скручивающимися (ротационными). Фаза расслабления после принятия исходного положения продолжается 3–5 секунд, после чего партнеры производят захват конечностей. Непосредственное выполнение самого растягивания производится в течение 3–9 секунд. Возвращение в исходное положение производится очень плавно, в течение 3–7 секунд. Максимальная нагрузка обычно состоит из 7–9 упражнений, выполняемых за 7–9 минут. Не рекомендуются

выполнять более одного упражнения подряд на одну и ту же группу мышц. Необходимо чередовать растягивание мышц сгибателей и разгибателей и т. п.

Метод статического растягивания нецелесообразен для развития гибкости у детей 10–11 лет в связи анатомо-физиологическими особенностями данного возраста, так как однообразные движения и статические усилия неблагоприятно влияют на кровообращение и дыхание.

3. Метод развития гибкости с использованием упражнений, растягивающих мышцу по всей ее длине, основан на том, что различные участки мышцы при выполнении упражнений на гибкость растягиваются неравномерно по всей ее длине.

Полное развитие гибкости достигается только в том случае, если используется набор упражнений, максимально растягивающих дистальный, средний и проксимальный участки мышц. Такими упражнениями являются упражнения с различным положением голени: разогнутым, слегка согнутым и сильно согнутым. На начальном этапе упражнения выполняются с акцентом на различные исходные положения. Если активное сгибание бедра планируется выполнить 15 раз, то целесообразно пять движений сделать с сильно согнутой голенью, 5 – со слегка согнутой и 5 – с разогнутой голенью.

Таким образом, метод развития гибкости с использованием упражнений, растягивающих мышцу по всей ее длине, особенно эффективен на начальном этапе совершенствования гибкости. Применение метода позволяет снижать ощущение боли и избегать травм, поскольку максимальному удлинению будет подвергаться не один, а три участка мышцы, в результате чего общая длина растягиваемой мышцы увеличивается. При этом сокращается время, затраченное на совершенствование подвижности в суставах.

4. Метод предварительного напряжения мышцы с последующим их растягиванием. По мнению Е.Н. Захарова, при развитии гибкости с помощью указанного метода используется свойство мышц растягиваться сильнее после предварительного их растяжения. Сущность метода заключается в том, что исходные положения для напряжений должны соответствовать фазам наибольшей амплитуды движений и отвечать

требованиям рациональной техники. При изометрическом напряжении предварительно растянутых мышц дается целевая установка, задачей которой является создание предварительного напряжения растягиваемых мышц. Обязательным условием выполнения изометрических напряжений с целью совершенствования активно-динамической гибкости является способность к максимально быстрому переходу от расслабленного состояния мышц к напряженному. Изометрические напряжения выполняются сериями из 2–3 упражнений по 3 подхода к каждому. Длительность напряжения необходимо постепенно увеличивать с 6 секунд (3 занятия), затем доводятся до 8 секунд (3 занятия), 10 секунд (3 занятия), и завершается цикл напряжением продолжительностью 12 секунд. Интервал отдыха между напряжениями составляет 1 минуту. В это время рекомендуется активный отдых в различных формах при условии расслабленного состояния ранее напряженных мышц. Общее время занятий методом изометрических напряжений должно составлять около 15 минут. Количество занятий планируется до 3 раз в неделю. Однако следует отметить, что в изометрических упражнениях возникают моменты натуживания, которые способны провоцировать некоторые отрицательные явления: локальные нарушения легочного и мозгового кровообращения, головокружения и др. [1].

Следовательно, эффект применения метода предварительного напряжения мышцы с последующим их растягиванием проявляется в существенном приросте активно-динамической гибкости в течение первого месяца занятий. Дальнейшее использование этого метода (после трех месяцев) сопровождается повышением способности поддерживать высокий уровень активно-динамической подвижности при выполнении максимально широких движений на фоне утомления.

5. Метод развития гибкости с использованием силовых упражнений позволяет одновременно совмещать развитие силы и гибкости в процессе выполнения силовых упражнений. Чередование разнохарактерных напряжений мышц-антагонистов (сокращающихся) в преодолевающем, уступающем и изометрическом режимах с последующим растягиванием мышц-антагонистов является наиболее целесообразным сочетанием для

работы мышц. Переключение с активности мышц-антагонистов (укорочения) на активность мышц-антагонистов (растягивание) в сочетании с последующим изменением характера нагрузок на работающие мышцы можно рассматривать как некий отдых от предыдущей активности как для мышц, так и для нервных центров в особенности.

При применении упражнений на растягивание в основном улучшается пассивная гибкость, в результате чего разрыв между показателями активной и пассивной гибкости увеличивается. При применении же упражнений на силу более интенсивно возрастает ранее отстающая активная гибкость. В этом случае показатели обоих видов гибкости сближаются, тем самым обеспечивая естественные гармонические взаимоотношения между мышцами-антагонистами. Гибкость, приобретенная упражнениями на растягивание, неустойчива. Силовые упражнения и упражнения смешанного типа, выполненные с предельной амплитудой, обеспечивают сохранение активной и особенно пассивной гибкости на повышенном уровне более длительное время (от двух до четырех месяцев).

По мнению А.А. Гужаловского, силовой метод развития гибкости, способствуя увеличению силы и амплитуды сокращения мышц, обеспечивает большую прочность в суставах, что позволяет избегать травм [2]. Исследованиями доказано, что увеличение силы и амплитуды сокращения мышц тренируемой части тела сопровождается переносом тренированности на другую – нетренируемую часть тела. Увеличение гибкости и, особенно активной, приводит к повышению специальной силовой выносливости, которая при выполнении движений с большой амплитудой улучшается в 2–3 и более раз.

Следовательно, метод применения упражнений смешанного типа с отягощениями и без них, включающий в себя наряду с силовыми упражнениями и упражнения на растягивание, обеспечивает: одновременное развитие активной и пассивной гибкости; сохранение гибкости на повышенном уровне более длительное время; большую прочность в суставах, что позволяет избегать травм; повышение силовой выносливости.

С учетом вышеизложенного логично сделать заключение, что наиболее перспективным направлением является совершенст-

вание качественных, а не количественных сторон тренировочного процесса.

Уроки физической культуры имеют свои отличительные особенности.

Так, курс обучения упражнениям, направленным на развитие гибкости, целесообразно условно разделить на три этапа [3].

Первый этап обучения – создание общего представления об изучаемых локомоциях, а также об их связи с ранее изученными упражнениями на уроках физической культуры.

Второй этап педагогического воздействия должен осуществляться за счет комплексного применения средств (упражнения с отягощениями, с преодолением веса собственного тела, упражнения в седе, упражнения у опоры, упражнения, выполняемые с помощью партнера) и методов обучения (наглядных, практических и словесных). На этом этапе особая роль отводится коррекции техники выполнения упражнений. При этом необходимо исключать те способы выполнения упражнений, которые способствуют закреплению отрицательных навыков с технической точки зрения.

Третий этап обучения необходимо направить на стабилизацию и совершенствование навыков выполнения упражнений в условиях повышения нагрузки и увеличения интенсивности занятий.

Вместе с тем хотелось бы отметить, что возможно с достаточно хорошим эффектом параллельно развивать две двигательные способности: гибкость и силу и ежегодно

использовать 12–17 минут для занятий силовыми упражнениями и упражнениями на гибкость.

При подборе содержания уроков по физической культуре с детьми 11–14 лет мы руководствовались результатами современных исследований с целью обоснования эффективного подбора средств и методов для коррекции мышечной силы и гибкости и двигательных способностей в целом. Целый ряд исследователей отмечают, что между подвижностью в суставах и массой окружающих их мышц, так же как и силой этих мышц, наблюдается отрицательная зависимость. По мнению Ш.Н. Джанян и других исследователей, более сильные мышцы растянуть труднее [4]. На наш взгляд, работа по развитию гибкости должна предшествовать силовой тренировке, а впоследствии проводиться одновременно с ней. Наше мнение подтверждается рядом исследований авторов, которые показали, что возможно параллельное и относительно независимое развитие силы и гибкости [5, с. 62; 6; 7].

Чтобы нагляднее представить себе особенности взаимосвязи гибкости и силовых качеств, обратимся к схеме взаимосвязи гибкости и силовых способностей В.М. Зацюрского (рис. 1) [8–10]. Взаимосвязи двух видов гибкости и между собой, и с силовыми способностями далеко не однозначны. Причем характер и смысловое содержание этих взаимосвязей имеют статистическую закономерность.



Рис. 1. Схема взаимосвязи гибкости и силовых способностей

В связи с этим структура обязательных уроков по физическому воспитанию претерпевает некоторые изменения, связанные с включением в разные его части комплексов упражнений, направленных на коррекцию и развитие силы и гибкости. Для каждого раздела программы необходимо разработать определенные комплексы упражнений, направленные на коррекцию мышечной силы и гибкости, а также целесообразно проведение дополнительных занятий. Дополнительные занятия по коррекции физических способностей (сила и гибкость) возможно проводить во внеурочное время во второй половине дня. Одно из занятий следует направить на коррекцию и развитие гибкости, второе – силы. При разработке комплексов стоит учитывать возрастные особенности и физическое развитие как девочек, так и мальчиков среднего школьного возраста [11; 12].

Школьный возраст – это самое благоприятное время развития физических качеств. Учитывая индивидуальные особенности, наследственные задатки того или иного ребенка, сенситивные периоды развития физических качеств, возможно правильно построить процесс подготовки ребенка, использовать методы и средства развития его двигательных способностей в соответствии с возрастом. Кроме того, полученные данные свидетельствуют о положительном переносе развития гибкости на другие двигательные способности, в частности, силовые, скоростно-силовые.

Список литературы

1. Алансари А.М. Совершенствование школьных программ по физической культуре на основе исследования физического развития: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2000. 114 с.
2. Гужаловский А.А. Развитие двигательных качеств у школьников. Мн., 1978.
3. Янсон Ю.А. Физическая культура в школе. Ростов н/Д: Феникс, 2004. 624 с.
4. Джанян Ш.Н. Сопряженное совершенствование силы и гибкости борцов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1980.
5. Доленко Ф.Л. Определение гибкости тела человека // Теория и практика физической культуры. 1984. № 6. С. 52.
6. Кудрявцев М.Д., Мартиросова Т.А., Яцковская Л.Н. Методика развития гибкости у студентов вузов. Красноярск: КГТЭИ, 2010.
7. Шурпач М.В. Дифференцированная методика развития координационных способностей и гибкости у детей 7–8 лет на уроках физической культуры // Фитнес: теория и практика. 2013. № 1.
8. Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена. М., 1970. 198 с.
9. Менхин Ю.В. Физическая подготовка в гимнастике. М.: ФиС, 1989.
10. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. М.: Изд. центр «Академия», 2008. 480 с.
11. Петренко Е.Б. Возрастные аспекты физического воспитания человека. М.: Спорт, 2002.
12. Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. Спортивная генетика. М.: Терра-Спорт, 2000.

References

1. Alansari A.M. *Sovershenstvovanie shkol'nykh programm po fizicheskoy kul'ture na osnove issledovaniya fizicheskogo razvitiya. Diss. kand. ... ped. nauk* [Perfection of school programs on physical education based on investigation of physical improvement. Cand. ped. sci. diss.]. St. Petersburg, 2000, 114 p. (In Russian).
2. Guzhalovskiy A.A. *Razvitie dvigatel'nykh kachestv u shkol'nikov* [Development of Movement Qualities of Pupils]. Minsk, 1978. (In Russian).
3. Yanson Yu.A. *Fizicheskaya kul'tura v shkole* [Physical Culture at School]. Rostov-on-Don, Feniks Publ., 2004, 624 p. (In Russian).
4. Dzhanyan S.N. *Sopryazhennoe sovershenstvovanie sily i gibkosti bortsov. Avtoref. diss. ... kand. ped. nauk* [Abutting perfection of power and flexibility of wrestlers. Cand. ped. sci. diss. abstr.]. Moscow, 1980. (In Russian).
5. Dolenko F.L. *Opredelenie gibkosti tela cheloveka* [Designation of body flexibility]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture*, 1984, no. 6, p. 52. (In Russian).
6. Kudryavtsev M.D., Martirosova T.A., Yatskovskaya L.N. *Metodika razvitiya gibkosti u studentov vuzov* [Methods of Flexibility development of students from the universities]. Krasnoyarsk, Publishing House of Krasnoyarsk State Trade-economic Institute, 2010. (In Russian).
7. Shurpach M.V. *Differentsirovannaya metodika razvitiya koordinatsionnykh sposobnostey i gibkosti u detey 7–8 let na urokakh fizicheskoy kul'tury* [Differentiation methods of coordination abilities and flexibility development by children 7–8 yers old on physical culture lessons]. *Fitness: teoriya i praktika* [Fitness: Theory and Practice]. 2013, no. 1. (In Russian).

8. Zatsiorskiy V.M. *Fizicheskie kachestva sportsmena* [Physical Qualities of the Sportsman]. Moscow, 1970, 198 p. (In Russian).
9. Menkhin Yu.V. *Fizicheskaya podgotovka v gimnastike* [Physical Preparation on Gymnastics]. Moscow, FiS Publ., 1989. (In Russian).
10. Kholodov Zh.K., Kuznetsov V.S. *Teoriya i metodika fizicheskogo vospitaniya i sporta* [Theory and Methods of Physical Education and Sport]. Moscow, Publishing center "Akademiya", 2008, 480 p. (In Russian).
11. Petrenko E.B. *Vozrastnye aspekty fizicheskogo vospitaniya cheloveka* [Age-related Aspects of Physical Education of Human]. Moscow, Sport Publ., 2002. (In Russian).
12. Sologub E.B., Taymazov V.A. *Sportivnaya genetika* [Sports Genetics]. Moscow, Terra-Sport Publ., 2000. (In Russian).

Поступила в редакцию 19.05.2017 г.
Received 19 May 2017

UDC 378+796.012.234

THE PECULIARITIES OF STUDENT'S FLEXIBILITY DEVELOPMENT IN THE PROCESS OF PHYSICAL TRAINING

Sergey Aleksandrovich KALMYKOV

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Head of Physical Education Department

Tambov State University named after G.R. Derzhavin

33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000

E-mail: pt.tsu@yandex.ru

Anatoliy Mikhaylovich PYATAKHIN

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of Physical Education Department

Tambov State University named after G.R. Derzhavin

E-mail: pt.tsu@yandex.ru

One of the basic tasks, being decided in the process of physical training, is the provision of optimal development of moving abilities. Moving abilities are inborn morphofunctional features, due to which physical activity is possible and necessary motor activity of a human. The basic moving activities are strength, rapidity, endurance, flexibility, dexterity. Flexibility is one of the most important moving activities of a human. It is in the group of genetically based abilities with expressed productive periods of development and display. Flexibility is characterized by the degree of freedom of parts of supporting-motor apparatus and by the ability to accomplish movements with large amplitude. This moving ability of human should be developed from the very childhood and systematically. The most productive period of flexibility development is junior and middle school age. Taking into consideration individual peculiarities, inherited abilities of one or another child, sensitive periods of physical abilities development of physical quality, it is possible to build the process of child's preparation, to use the methods and facilities of development of his/her moving abilities according to the age. The most effective facilities and methods of development of flexibility at school age children at physical training in educational institutions are presented.

Key words: moving abilities; flexibility; method of flexibility development; peculiarities of flexibility development

DOI: 10.20310/1810-0201-2017-22-4(168)-110-116

Для цитирования: Калмыков С.А., Пятахин А.М. Особенности развития гибкости обучающихся в процессе занятий физической культурой // Вестник Тамбовского университета. Серия Гуманитарные науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 4 (168). С. 110-116. DOI: 10.20310/1810-0201-2017-22-4(168)-110-116.

For citation: Kalmykov S.A., Pyatakhin A.M. Osobennosti razvitiya gibkosti obuchayushchikhsya v protsesse zanyatiy fizicheskoy kul'turoy [The peculiarities of student's flexibility development in the process of physical training]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki – Tambov University Review. Series: Humanities*, 2017, vol. 22, no. 4 (168), pp. 110-116. DOI: 10.20310/1810-0201-2017-22-4(168)-110-116. (In Russian).