УДК 612.017.2

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ К СТРЕССОГЕННЫМ СИТУАЦИЯМ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ВУЗЕ

Зашихина В.В., Цыганок Т.В.

ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, Архангельск, e-mail: physiolog29@nsmu.ru

В обзоре литературы анализируются показатели физиологических состояний и функциональных возможностей организма студентов разных курсов в процессе обучения, в том числе во время сессии. У большинства из них начало учебы в вузе является периодом формирования адаптационных механизмов различных систем организма к новым условиям. Авторы приводят результаты исследований, позволяющие утверждать, что у студентов в условиях обучения уменьшается устойчивость организма к воздействию экстремальных факторов, что при воздействии стрессогенных факторов проявляется снижением функциональных возможностей сердечно-сосудистой, вегетативной систем, а также адаптационного потенциала и ряда других показателей. Изменение неспецифической устойчивости студентов к факторам окружающей среды наблюдается как в период длительного обучения, так и в течение учебного года.

Ключевые слова: студенты, адаптация, здоровье, образ жизни, функциональные возможности организма, неблагоприятные условия среды

PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF ADAPTATION TO STRESSFUL SITUATIONS IN HIGHER EDUCATION

Zashikhina V.V., Tsyganok T.V.

Northern State Medical University, Arkhangelsk, e-mail: physiolog29@nsmu.ru

In the review of literature, there have been examined physiological and functional abilities of bodies of students of different years in process of education, including examination periods. For most of them, beginning of their studies in a University is a period of formation of adaptive mechanisms of different body systems to new conditions. Authors have presented the results of the research allowing to assert that during education, student resistance to effects of extreme factors decreased what manifested itself under exposure to stressors in a decrease of functional abilities of the cardiovascular and vegetative systems, adaptive capacity, and other indices. Changes in non-specific resistance of students to environmental factors were observed both during long-term training and during an academic year.

Keywords: students, adaptation, health, lifestyle, functional capacity of organism, difficult environment

Здоровье студентов в настоящее время является предметом пристального внимания, поскольку студенты являются одной из представительных групп населения нашей страны: в настоящее время в Российской Федерации более 4 миллионов студентов. Студенчество можно рассматривать как отдельную группу населения, которая имеет свои особенности в поведении, отличия в образе жизни.

Здоровье – сложный показатель, формирующийся под влиянием комплекса внутренних причин и внешних воздействий. Как известно, здоровье подрастающего поколения формируется под влиянием биологических и социальных факторов. От состояния физического развития, функционирования органов и систем студентов зависит способность их организма сохранять устойчивость к экзогенным факторам, адаптироваться к меняющимся условиям внешней среды. В современных условиях обучения адаптация к комплексу факторов, специфичных для высшей школы, представляет собой сложный многоуровневый социально-психофизиологический процесс, сопровождаемый значительным напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма [5, 6, 15, 16].

Обучение в высшем учебном заведении – «это стресс для большинства студентов. Воздействие стресса на учащегося начинается с самого начала учебного пути, и преследует его в той или иной степени постоянно. У студентов, подверженных стрессу, возникают проблемы с получением, переработкой и применением в дальнейшем полученных знаний, что препятствует академической успеваемости» [2]. Проблемы с успеваемостью в свою очередь приводят к усугублению стресса. Основными причинами стрессовых состояний у студентов являются: большой поток новой информации, проблемные ситуации, развивающиеся из-за угрозы неуспеваемости, дефицита времени, конфликта с преподавателем. Наиболее стрессогенное время для студентов – это период сессии, связанный со сдачей большого количества экзаменов, зачетов, курсовых и дипломных работ. В этих условиях каждый студент должен выделить для себя индивидуальные методы борьбы со стрессом. Одним из средств, направленных на снижение уровня стресса, является оптимальное

распределение времени на выполнение учебных задач и на отдых, когда у студента возникает ощущение контроля ситуации. Другой способ снятия психического напряжения связан с психологической адаптацией к учебной деятельности, где одним из факторов выступает активизация чувства юмора [2]. В качестве коррекции можно использовать как рациональное педагогическое планирование учебных нагрузок, так и релаксационные упражнения [1].

Понятие эффективности любой деятельности включает характеристики, описывающие уровень результативности деятельности, и средства ее достижения исполнителем, что в целом составляет «цену» деятельности. Смена привычного поведенческого стереотипа, выраженные эмоциональные и интеллектуальные нагрузки определяют повышение «цены» за адаптацию к обучению. Цена адаптации – это обратная величина адаптационного потенциала (АП) человека. АП – это количественная характеристика разнообразных факторов, к которым человек может приспособиться [4]. Данный показатель отражает возможности организма к адаптации и зависит от ряда факторов, в том числе и от двигательной активности студентов.

На характер изменения АП влияет уровень двигательной активности. У девушек с высокой двигательной активностью на протяжении двух лет обучения в вузе процессы адаптации сердечно-сосудистой системы находились на удовлетворительном уровне; напряжение механизмов адаптации отмечалось лишь в начале четвертого семестра. У студенток с низким уровнем двигательной активности напряжение механизмов адаптации наблюдалось в начале первого семестра, в предсессионные периоды второго и третьего семестров. У юношей независимо от уровня двигательной активности значения АП на первом году обучения возрастали, напряжение механизмов адаптации наблюдалось к концу семестров. У студентов с высокой двигательной активностью процессы адаптации сердечно-сосудистой системы в третьем семестре находились на удовлетворительном уровне, в начале четвёртого семестра наблюдалось некоторое напряжение механизмов адаптации, которое к концу семестра исчезло. У юношей с низкой двигательной активностью отмечалось резкое возрастание АП к концу третьего семестра, который снизился к началу четвертого семестра, и на протяжении всего семестра наблюдалась удовлетворительная адаптация.

Для оценки стрессоустойчивости целесообразно одновременно оценивать две ведущие вегетативные функции организма: дыхательную и сердечную в их взаимодействии с помощью пробы сердечно-дыхательного синхронизма, предложенной В.М. Покровским с соавторами (2003). На основе параметров сердечно-дыхательного синхронизма были выделены две группы. Первую группу – стрессоустойчивую – составили лица, у которых ширина диапазона сердечно-дыхательного синхронизма и длительность его развития на минимальной границе диапазона синхронизации перед итоговым занятием достоверно не отличались от таковых в исходном состоянии. Ко второй группе – низкой стрессоустойчивости – были отнесены испытуемые с достоверной динамикой параметров сердечно-дыхательного синхронизма при действии стрессорного фактора. Принадлежащие к первой группе испытуемые адекватно оценивают стрессовую ситуацию и свои возможности по преодолению данной ситуации. На основе такой оценки у этих людей проявляется стремление к активности, соразмерной с требованиями ситуации и собственными ресурсами по ее преодолению. У лиц второй группы возникает повышенное для данного состояния стремление к активности для изменения ситуации и избавления от негативных переживаний и дискомфорта, которыми она сопровождается. Однако активность у лиц с низкой стрессоустойчивостью непродуктивна и способствует ухудшению функционального состояния организма. Лица этой группы чаще болели простудными заболеваниями [12].

Другие исследователи в зависимости от изменения параметров сердечно-дыхательного синхронизма до и после воздействия стрессогенного фактора выделили три группы: с высоким, умеренным и низким уровнем стрессоустойчивости. У лиц с высоким уровнем стрессоустойчивости отмечается самый широкий диапазон синхронизации и самая короткая длительность ее развития на минимальной границе диапазона. При среднем уровне стрессоустойчивости ширина диапазона меньше, а длительность ее развития на минимальной границе диапазона больше. При низком уровне стрессоустойчивости ширина диапазона синхронизации была наименьшей, а длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона наибольшей [10].

Уровень стрессоустойчивости и характер изменения АП в период обучения напрямую влияет на уровень здоровья и самочувствия студентов. При использовании опросника для самооценки своего здоровья у студентов-выпускников медицинского вуза было установлено, что большинство

студентов отмечают ухудшение состояния своего здоровья за время учёбы. Небольшая группа студентов указала на улучшение своего здоровья за время получения медицинского образования. В качестве причин, которые, по мнению студентов-выпускников, отрицательно сказались на их здоровье, первое место занимало несистематическое и нерациональное питание – 66 ± 5 %, второе место занимали психо-эмоциональные перегрузки, связанные с учебой – 68 ± 3 %, третье место – сочетание физических и психо-эмоциональных нагрузок – 23 ± 3 % [7].

Экзаменационный контроль студентов является неотъемлемой частью системы обучения в вузе. Безусловно, период зачетов и экзаменов является стрессовым для большинства учащихся. С приближением сессии возрастает психологическое напряжение (страх, чувство тревоги, неуверенность в своих силах и знаниях), также этот период связан с повышенной физической нагрузкой на организм, недостатком сна, недоеданием [13]. Переживания и опасения, связанные с учебой в институте, отмечают 20 % студенток. Основное опасение – не сдать какой-либо экзамен или зачет [18].

В ожидании экзамена у части студентов возникает состояние беспокойства по поводу возможного его исхода, обозначаемого термином – беспокойство-тревога. У 51,8 % студентов уровень предэкзаменационной тревоги высокий, у 19,2 % студентов – средний и у 29 % – низкий, причем высокая тревожность обнаруживается чаще у девушек (40,9 %), чем у юношей (10,8 %), а также чаще у выпускников городских школ (44,5 %), чем у окончивших сельские школы (7,2 %). Более высокая предэкзаменационная тревожность отмечается у студентов, обучающихся на коммерческой основе – 30,1 % в сравнении с «бюджетниками» и «бюджетно-целевиками» 13,3 и 8,4 % соответственно. Высокую тревожность проявляют студенты II курса, сдав курсовые экзамены только на «удовлетворительно», чем у студентов, сдавших экзамены на «хорошо» и «хорошо-отлично». Высокий уровень беспокойства-тревоги чаще снижает эффективность учебной деятельности, а низкий его уровень проявляется в улучшении результатов деятельности. Большинству студентов (81,5–85,7 %) свойственна реакция избавления от тревоги, ощущение «ликования» после экзамена [11].

Период сессии и непосредственно сдача экзамена в любой форме (устной, письменной, в форме теста или собеседования) является стрессогенным фактором. Изучению изменений физиологического и эмоционального состояний и способности к адаптации в период сдачи экзаменов посвящен ряд работ.

Ожидание экзамена вызывает увеличение частоты сердечных сокращений и уровня артериального давления в пределах физиологической нормы. У 80 % студенток определяются средние значения АП, что свидетельствует об удовлетворительной реакции организма на ситуацию ожидания экзамена. Сразу после экзамена у девушек с высоким и средним уровнем личной тревожности отмечается нормализация показателей сердечно-сосудистой системы, возрастание адаптивных возможностей системы кровообращения, однако полного восстановления параметров не происходит. У студенток с низким уровнем личностной тревожности после экзамена показатели сердечной деятельности выше, чем в момент ожидания экзамена; адаптация системы кровообращения происходит удовлетворительно, но медленнее, чем у девушек с высоким и средним уровнем личностной тревожности. Таким образом, в ситуации ожидания экзамена у большинства студенток наблюдаются значительные изменения в состоянии сердечно-сосудистой системы по сравнению с послеэкзаменационным состоянием, что указывает на развитие «синдрома ожидания» [8]. Понижение частоты сердечных сокращений и артериального давления при высоком эмоциональном напряжении может являться проявлением собранности и волевого усилия [3].

Изменение параметров сердечно-сосудистой системы, связанных с периодом сдачи экзаменов, обусловлены изменением вегетативного тонуса в пред- и послеэкзаменационные периоды. Описаны три возможных типа изменения сердечного ритма, связанных с экзаменационным стрессом: первый тип – повышение индекса напряжения в предэкзаменационный период с последующим восстановлением его уровня после сдачи экзамена – умеренно симпатический тип реагирования, второй тип – понижение индекса напряжения в предэкзаменационный период с последующим восстановлением его уровня после сдачи экзамена – умеренно парасимпатический тип реагирования, третий тип – понижение индекса напряжения в предэкзаменационный период, которое продолжается и после сдачи экзамена – выраженная парасимпатическая реакция [3].

Умеренно симпатический тип реагирования является результатом развития у студентов в предэкзаменационный период умственно-эмоционального перенапряжения и направлен на мобилизацию резервных возможностей организма для преодоления эмоционально-стрессовой ситуации. Стабилизация исследованных параметров

в постэкзаменационный период на несколько более высоком уровне, чем в норме, указывает на сохранение значимости стрессовой ситуации и после сдачи экзамена. Умеренно парасимпатический тип реагирования свидетельствует об усилении автономного контура регуляции сердечного ритма, что способствует адаптации к нагрузке, которая вызывает функциональное напряжение, но не приводит к утомлению. Выраженная парасимпатическая реакция указывает на децентрализацию процесса регуляции сердечного ритма в пред- и постэкзаменационный период. Такой тип реагирования, по всей вероятности, может быть обусловлен развитием процессов утомления и торможения в ЦНС, что является защитной реакцией организма на стрессовую ситуацию [3].

Необходимо подчеркнуть тот факт, что во время сессии привыкания к экзаменационному стрессу не происходит и реакция организма сохраняется на любой экзамен. Стрессовая ситуация во время экзамена вызывает изменения со стороны нервно-гормональной регуляции. В период сдачи экзаменов увеличивается концентрация гормонов стресс-группы, при этом уровень гормонов постоянно нарастает, что даже после третьего экзамена выше, чем после второго. У девушек увеличивается секреция пролактина, тормозящего продукцию ФСГ и ЛГ, что приводит к нарушениям менструального цикла [18]. Частота изменений ритма менструального цикла отмечается у 14,7% опрошенных. Таким образом, при экзаменационном стрессе снижаются адаптивные возможности организма, которые сопровождаются нарушением менструального цикла [17].

Физическая работоспособность имеет фазовый характер изменений на протяжении учебного года. Самые высокие показатели физической работоспособности у студентов определяются в сентябре, затем снижаются к февралю и маю, что объясняется развитием процессов утомления к концу учебного года. У девушек отмечается достоверное снижение физической работоспособности уже в декабре. Ухудшение показателей физической работоспособности у студентов может свидетельствовать о снижении неспецифической устойчивости к факторам окружающей среды, предрасположенности к любым патологическим процессам [14].

На развитие утомления также указывают и изменения показателей гемодинамики в конце учебного года. В конце осеннего семестра усиливается симпатоадреналовая активность и центральный контур управления сердечной активностью. К концу учебного года происходит ухудшение процессов реполяризации в миокарде и усиление активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и автономного контура управления [5].

Таким образом, студент вуза находится под влиянием определенной суммы психосоциальных факторов учебной среды, на которые организм реагирует определёнными физиологическими механизмами адаптации в зависимости от периода учёбы. Выраженные эмоциональные и интеллектуальные нагрузки определяют повышение «цены» адаптации к учебной нагрузке, которая остается значительной у студентов вузов на протяжении всего времени обучения.

Список литературы

1. Анфалова Н. С. Влияние компьютерных технологий обучения на психофизиологические функции организма студентов 1–5 курсов университета // Фундаментальные исследования. 2012. № 9 (часть 4). С. 835–837; URL:http://www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article& article_id = 9999622 (дата обращения: 30.01.2014).

2. Воронова О. П., Одокиенко К. В. Стресс как составляющая учебной деятельности студента // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 8. – С. 47. URL:http:// www.rae.ru/meo/?section = content&op = show_article&article_id = 1609 (дата обращения: 02.02. 2014).

3. Геворкян Э.С., Даян А.В., Адамян Ц.И., Григорян С.С., Минасян С.М. Влияние экзаменационного стресса на психофизиологические показатели и ритм сердца студентов // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2003. – Т. 53. – № 1. – С. 46–50.

4. Давиденко Д.Н. Определение адаптационного потенциала // Практикум по психологии здоровья / под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2005. – 351 с.

5. Игнатьева С.Н., Соловьева Н.В. Оценка состояния здоровья студентов на Европейском Севере // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2003. – № 2. – С. 9.

6. Копосова Т.С., Чикова С.Н. Психофизиологический статус и адаптивные возможности студентов приполярного региона // Вестник Поморского университета. – 2006. – № 2. – С. 62–69.

7. Костакова Т.А. Оценка состояния здоровья студентов медицинского вуза // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 3. – С. 75. URL:http://www.rae.ru/meo/?section = content&op = show_article&article_id = 1220 (дата обращения: 02.02. 2014).

8. Лыкова Е.Ю., Спиричева Д.С. Психофизиологические реакции студенток с разной личностной тревожностью в условиях экзаменационного стресса // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 10. – С. 41. – URL:http://www.rae.ru/use/?section = content&op = show_ ar ticle&article_id = 7781467 (дата обращения: 02.02.2014).

9. Марьинских С.Г. Оценка адаптационного потенциала студентов с различным уровнем двигательной активности // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 5. – С. 47–49. – URL: http://www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 7778081 (дата обращения: 02.02.2014).

10. Мингалев А.Н., Дельянов К.В., Пухняк Д.В., Патахов П.П., Абушкевич В.Г. Количественная оценка стрессоустойчивости у студенток // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 9. – С. 57–60. – URL: http://www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article& article _ id = 7781952 (дата обращения: 02.02.2014).

11. Михайлов Д.М. Уровень предэкзаменационного беспокойства – тревоги и успеваемость студентов // Успехи

современного естествознания. – 2009. – № 7. – С. 116–117, URL: http :// www. rae.ru/use/?section = content&op = sho w_article&article_id = 7783935 (дата обращения: 02.02.2014).

12. Пухняк Д.В., Дельянов К.В., Мингалев А.Н., Патахов П.П. Уровень стрессоустойчивости студентов как один из показателей обеспечения их биобезопасности // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 2. – С. 110–111. URL:http://www.rae.ru/snt/?section = content &op = show_ article&article_id = 5802 (дата обращения: 02.02.2014).

13. Райс Ф. Психология подросткового и юношеского возраста: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Питер», 2000. – 624 с.

14. Соловьева Н.В., Игнатьева С.Н., Терновский Л.Н. Динамика ЭКГ-показателей и физической работоспособности у студентов, обучающихся на Европейском Севере // Экология человека. – 1998. – № 3. – С. 12–13.

15. Спицин В.А. Экологическая генетика человека. – М.: Наука, 2008. – 503 с.

16. Чеснокова В.Н., Мосягин И.Г. Сезонные изменения сердечного ритма у студентов с различными типами вегетативной регуляции в условиях Европейского Севера // Экология человека. – 2010. – № 3. – С. 12–17.

17. Шарыпова Н.В., Свешников А.А. Влияние экзаменационного стресса на адаптационные реакции у студенток с разным соматотипом // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 3. – С. 106 URL:http://www.rae.ru/snt/?secti on = content&op = show_article &article_id = 3836 (да- та обращения: 03.02.2014).

18. Шарыпова Н.В. Влияние экзаменационного стресса на психофизиологические функции студенток разного соматотипа // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 3. – С. 99–100 URL:http://www.rae.ru/use/?section = conte nt&op = show_article&article_id = 7782805 (дата обращения: 25.01.2014).

References

1. Anfalova N.S. *Fundamental'nye issledovaniya – Fundamental studies.* 2012, no. 9 (pt 4), pp. 835–837. URL:http:// www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_ id = 9999622 (accessed 30 January 2014).

2. Voronova O.P., Odokienko K.V. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya – International journal of experimental education.* 2011. no. 8. pp. 47. URL:http://www. rae.ru/meo/ ?section = content &op = show_article&article_ id = 1609 (accessed 2 February 2014).

3. Gevorkjan Je.S., Dajan A.V., Adamjan C.I., Grigorjan S.S., Minasjan S.M. *Zhurnal vysshej nervnoj dejatel'nosti im. I.P. Pavlova – Journal of higher nervous activity. I.P. Pavlova.* 2003. vol. 53. no. 1. pp. 46–50.

4. Davidenko D.N. *Opredelenie adaptacionnogo potenciala/Praktikum po psihologii zdorov'ja* [Definition of adaptive capacity. Workshop on health psychology] ed. G. S. Nikiforova. SPb.: Piter, 2005. 351 p.

5. Ignat'eva S.N., Solov'eva N.V. *Palliativnaja medicina i reabilitacija – Palliative medicine and rehabilitation*. 2003. no. 2. pp. 9.

6. Koposova T.S., Chikova S.N. *Vestnik Pomorskogo universiteta – Pomor University Bulletin* 2006. no. 2. pp. 62–69.

7. Kostakova T.A. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija – International journal of experimental education*. 2011. no. 3. pp. 75. URL:http://www. rae.ru/meo/?section = content&op = show_article&article_ id = 1220 (accessed 2 February 2014).

8. Lykova E.Ju., Spiricheva D.S. *Uspehi sovremennogo estestvoznanija – Successes of modern natural Sciences*. 2004. no. 10. pp. 41. URL:http://www.rae.ru/use/?section = c ontent&op = show_ article&article_id = 7781467 (accessed 2 February 2014).

9. Mar'inskih S.G. *Fundamental'nye issledovanija – Fundamental studies.* 2007. no. 5. pp. 47–49. URL:http:// www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_ id = 7778081 (accessed 2 February 2014).

10. Mingalev A.N., Del'janov K.V., Puhnjak D.V., Patahov P.P., Abushkevich V.G. Fundamental'nye issledovanija – *Fundamental studies*. 2009. no. 9. pp. 57–60 URL: http: //www. rae.ru/ fs/?section = content&op = show_article& article_id = 7781952 (accessed 2 February 2014).

11. Mihajlov D.M. *Uspehi sovremennogo estestvoznanija – Successes of modern natural Sciences* 2009. no. 7. pp. 116–117, URL: http :// www. rae.ru/use/?section = content&op = show_ article & article_id = 7783935 (accessed 2 February 2014).

12. Puhnjak D.V., Del'janov K.V., Mingalev A.N., Patahov P.P. *Sovremennye naukoemkie tehnologii – Modern high technologies.* 2010. no. 2. pp. 110–111. URL:http://www.rae.ru/snt /? section = content &op = show_article&article_id = 5802 (accessed 2 February 2014).

13. Rajs F. *Psihologija podrostkovogo i junosheskogo vozrasta.Uchebnoe posobie* [Psychology of adolescence and youth. A manual]. SPb.: Izd-vo «Piter», 2000. 624 p.

14. Solov'eva N.V., Ignat'eva S.N., Ternovskij L.N. *Ekologiya cheloveka – Human ecology*. 1998. no. 3. pp. 12–13.

15. Spicin V.A. Jekologicheskaja genetika cheloveka [Ecological genetics of man]. M.: Nauka, 2008. 503 p.

16. Chesnokova V.N., Mosjagin I.G. *Ekologiya cheloveka – Human ecology*. 2010. no. 3. pp. 12–17.

17. Sharypova N.V., Sveshnikov A.A. *Sovremennye naukoemkie tehnologii – Modern high technologies.* 2005. no. 3. pp. 106. URL:http://www.rae.ru/snt/?section = content&op = sh ow_article &article_id = 3836 (accessed 3 February 2014).

18. Sharypova N.V. *Uspehi sovremennogo estestvoznanija – Successes of modern natural Sciences*. 2008. no. 3. pp. 99–100 URL:http://www.rae.ru/use/?section = content&op = sho w_ article & article_id = 7782805 (accessed 2 February 2014).

Рецензенты:

Игнатьева С.Н., д.м.н., профессор кафедры патологической физиологии, ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск;

Громова Л.Е., д.м.н., профессор кафедры фармакологии, ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 04.04.2014.