

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

*О.А. Науменко*  
*М.Н. Шарипова*

# **РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

Методические указания  
к лабораторной работе

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
Государственного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Оренбургский государственный  
университет»

Оренбург  
ИПК ГОУ ОГУ  
2010

УДК 658.3(07)

ББК 68.9я7

НЗ4

Рецензент – доцент, доктор медицинских наук Е.С.Барышева

**Науменко, О.А.**

НЗ4 Работоспособность человека: методические указания к лабораторной работе / О.А. Науменко, М.Н. Шарипова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2010. – 19с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по курсу «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей.

УДК 658.3(07)

ББК 68.9я7

©Науменко О.А.,

Шарипова М.Н., 2010

©ГОУ ОГУ, 2010

## Содержание

1 Цель работы.....	4
2 Теоретическая часть.....	4
2.1 Работоспособность, определение.....	4
2.2 Факторы, определяющие работоспособность.....	5
2.3 Динамика работоспособности.....	6
2.4 Корректирующие пробы.....	10
3 Экспериментальная часть по таблице Анфимова по данным корректирной пробы.....	10
4 Экспериментальная часть по методике «Фигуры Готтшальдта».....	13
5 Указания по составлению отчёта.....	15
6 Вопросы для самоконтроля.....	15
Список использованных источников.....	16
Приложение А.....	17
Приложение Б.....	18

# **1 Цель работы**

Ознакомление с понятием работоспособности, динамикой работоспособности и факторами, влияющими на нее. Экспериментальное определение умственной работоспособности студента.

## **2 Теоретическая часть**

### **2.1 Работоспособность, определение**

Работоспособность человека является одним из основных понятий не только в науке, но и в повседневной жизни. Сложность этого понятия в науке определяется многообразием видов труда и широкой шкалой психофизиологических возможностей человека.

Работоспособность — это способность человека выполнять конкретную деятельность в рамках заданных временных лимитов и параметров эффективности. С одной стороны, она отражает возможности биологической природы человека, служит показателем его дееспособности, с другой — выражает его социальную сущность, являясь показателем успешности овладения требованиями какой-то конкретной деятельности.

Работоспособность, т.е. способность выполнять заданную работу, имеет следующие уровни:

а) резервный уровень – способность работать в условиях, требующих предельной мобилизации всех физических и духовных сил (человек в таких условиях не может работать длительное время);

б) актуальный (актуализированный) уровень относится к повседневной трудовой деятельности с выполнением требований определенной профессии.

Работоспособность человека и его уровни зависят от внешних и внутренних факторов. Внешние, определяющие специфику работы – это интенсивность, длительность, сложность (количество и упорядоченность элементов проблемной ситуации).

К внутренним факторам относятся: уровень квалификации, индивидуально-психологические особенности, функциональное состояние.

Работоспособность оценивается по двум группам показателей:

- производительность труда (количество выпущенной продукции, наличие брака, сбоев, снижение темпа работы и др.);
- показатели психофизиологических систем и психики человека.

Изменение психологических функций человека играет решающее значение для определения работоспособности.

## **2.2 Факторы, определяющие работоспособность**

В каждый момент работоспособность определяется воздействием разнообразных внешних и внутренних факторов не только по отдельности, но и в их сочетании. Эти факторы можно разделить на три основные группы:

- физиологического характера — состояние здоровья, сердечно-сосудистой системы, дыхательной и другие;
- физического характера — степень и характер освещенности помещения, температура воздуха, уровень шума и другие;
- психического характера — самочувствие, настроение, мотивация и др.

В определенной мере работоспособность в учебной деятельности зависит от свойств личности, особенностей нервной системы, темперамента. Интерес к эмоционально привлекательной учебной работе увеличивает продолжительность ее выполнения. Результативность выполнения оказывает стимулирующее воздействие на сохранение более высокого уровня работоспособности. В то же время мотив похвалы, указания или порицания может быть чрезмерным по силе воздействия, вызвать настолько сильные переживания за результаты работы, что никакие волевые усилия не позволят справиться с ними, что приводит к снижению работоспособности. Поэтому условием высокого уровня работоспособности является оптимальное эмоциональное напряжение.

Установка также влияет на эффективность работоспособности. Например, у студентов, ориентированных на систематическое усвоение учебной информации, процесс и кривая ее забывания после сдачи экзамена носят характер медленного снижения. В условиях относительно кратковременной умственной работы причиной снижения работоспособности может стать угасание ее новизны. У лиц с высоким уровнем нейротизма обнаружена более высокая способность к усвоению информации, но более низкий эффект ее использования, по сравнению с лицами более низкого уровня нейротизма.

### **2.3 Динамика работоспособности**

Изменение работоспособности во времени называют динамикой работоспособности и выделяют несколько стадий или фаз работоспособности. Известно, что любая работа начинается не с полной интенсивностью, должен пройти определенный срок, прежде чем будет достигнута оптимальная работоспособность. Этот срок определяется периодом вработываемости, т.е. временем вхождения в работу, которое фактически определяется приспособлением организма к работе. В период вработываемости постепенно наступают изменения в функциональном состоянии организма: происходит установка на работу. Чтобы она быстрее и совершеннее произошла, организм использует различные приспособительные механизмы. Однако период вработываемости может вызвать изменения, не соответствующие действительно слаженной работе систем организма в силу развития утомления, нарастание проявлений которого будет вести к постепенному снижению степени адаптации организма к условиям деятельности. В результате могут возникать различные состояния, характеризующиеся снижением функциональных возможностей организма, и в первую очередь это будет сказываться на состоянии сердечно-сосудистой системы, так как известно, что именно она отражает

количественную сторону адапционно-приспособительной деятельности и возможностей целостного организма. А если эти возможности и не снижены, то их поддержание на должном уровне осуществляется за счет определенного напряжения регуляторных систем, и прежде всего центральной нервной системы, что, несомненно, будет отражаться и на продуктивности умственной работоспособности.

Как умственная, так и физическая работоспособность студента в течение учебного (трудового) дня неодинакова. Можно говорить о ряде ее последовательных этапов, отображенных на рисунке 1.

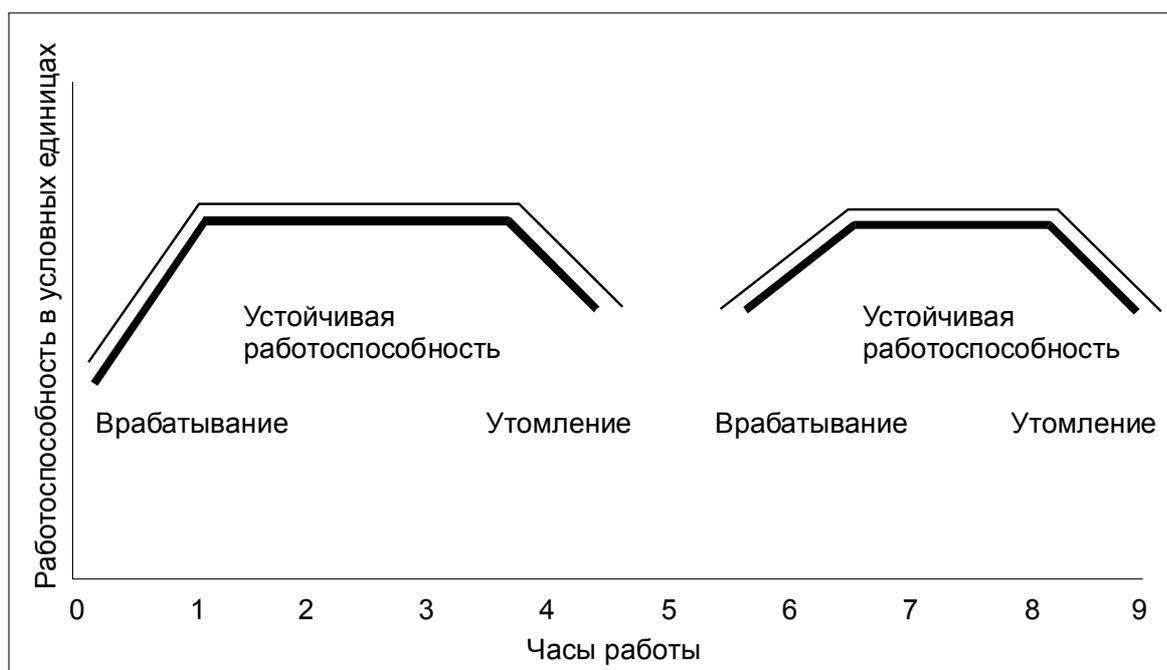


Рисунок 1 – Колебания уровня работоспособности в течение трудового дня

Первый этап – вработывание – приходится, как правило, на первый час (реже на два часа) от начала работы. За это время происходит полный выход организма из сна и восстановление динамического стереотипа. Второй этап – устойчивой работоспособности – длится последующие 2 – 3 ч, после чего работоспособность вновь снижается – этап некомпенсированного утомления. Эти три этапа повторяются дважды за трудовой день: до обеденного перерыва и после него.

Таким образом, в течение суток кривая работоспособности выглядит волнообразно (рисунок 2).

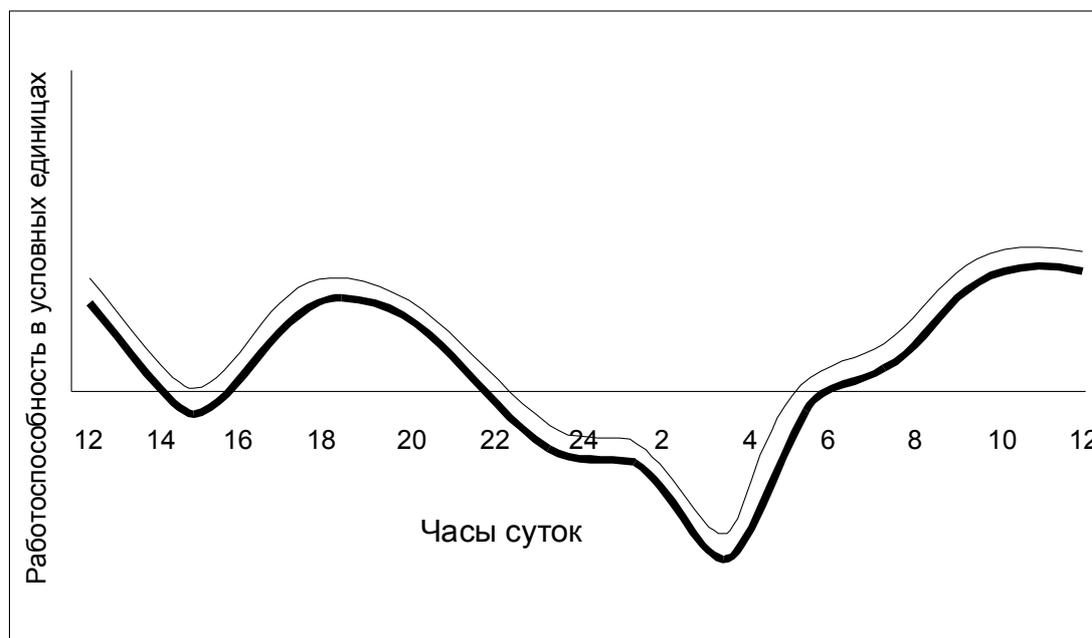


Рисунок 2 – Колебания уровня работоспособности в течение суток

Максимальные подъемы отмечаются в 10 – 13 и 17 – 20 часов. Минимум работоспособности приходится на ночные часы. Но и в это время наблюдаются физиологические подъемы с 24 до 1 часа ночи и с 5 до 6 часов утра.

По результатам многолетних исследований биоритмолога из Владивостока кандидата медицинских наук Л. Я. Глыбина можно полагать, что периоды подъема работоспособности в 5 – 6, 11 – 12, 16 – 17, 20 – 21, 24 – 1 час чередуются с периодами ее спада в 2 – 3, 9 – 10, 14 – 15, 18 – 19, 22 – 23 часа. Это нужно учитывать при организации режима труда и отдыха.

В течение недели отмечаются те же три этапа (рисунок 3). В понедельник человек проходит стадию вработывания, во вторник, среду и четверг имеет устойчивую работоспособность, а в пятницу и субботу у него развивается утомление.

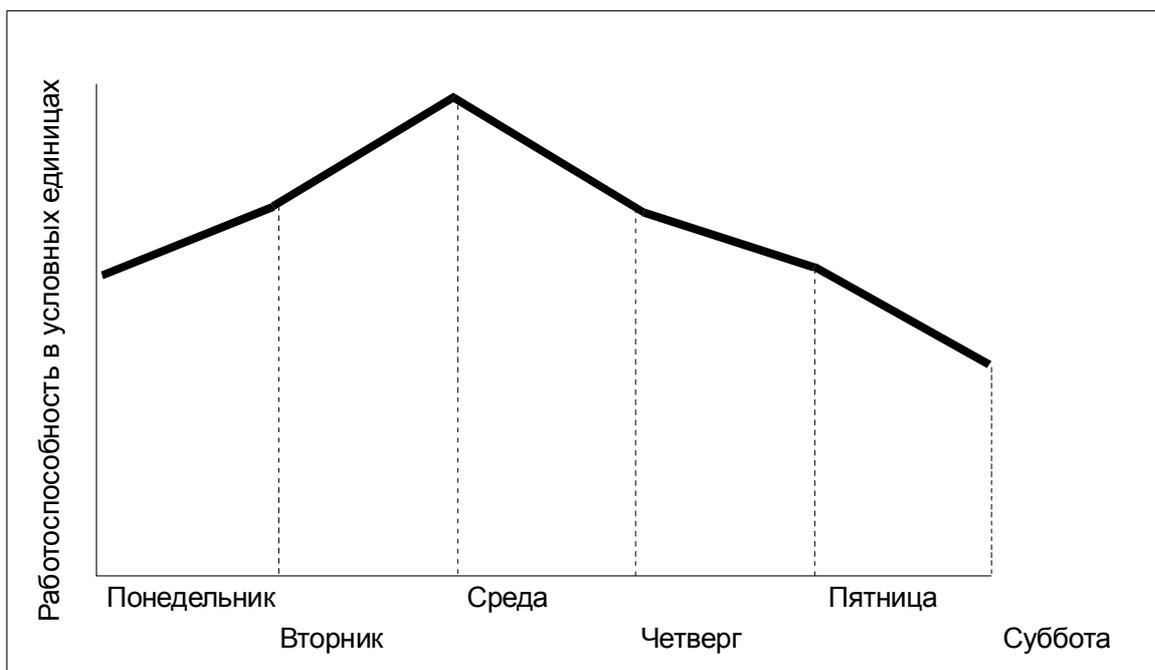


Рисунок 3 – Колебания работоспособности по дням недели

Сезонные колебания работоспособности. В переходное время года, особенно весной, у многих людей появляются вялость, утомляемость, снижается интерес к работе, к учебе. Это состояние называют весенним утомлением. Многолетние циклы работоспособности были открыты ленинградским ученым В. И. Шапошниковой. Например, она установила, что у спортсменов наибольшие достижения отмечаются через два года на третий.

Упомянем и о теории определения трех биоритмов – физического, эмоционального и интеллектуального со дня рождения. Эти циклы действительно существуют, причем они имеют связь с показателями обмена веществ. Но их трудно прогнозировать с момента рождения из-за многочисленных привходящих факторов, вызывающих физические, эмоциональные, психические стрессы. Например, во время студенческой сессии амплитуда соответствующих биоритмов студентов была все время на подъеме, а частота увеличивалась. Это свидетельствует о том, что психологические факторы сильнее природных датчиков ритма.

## 2.4 Корректирующие пробы

Наиболее распространенную группу лабораторных исследований составляют бланковые методы, объединенные под общим названием «корректирующие пробы». Корректирующие пробы могут состоять из разного рода стимулов: букв, цифр, геометрических фигур, связанных и несвязанных текстов и т.п. Задача испытуемого заключается в обнаружении заданного стимула в определенных условиях и его фиксации.

Показателем точности выполнения любого задания может служить коэффициент точности выполнения задания ( $A$ ), рассчитанный по формуле Уилла:

$$A = \frac{N - r}{N + p}, \quad (1)$$

где  $N$  – общее количество обнаруженных стимулов;

$r$  – количество неправильно обнаруженных стимулов;

$p$  – количество пропущенных стимулов.

## 3 Экспериментальная часть по таблице Анфимова по данным корректирующей пробы

Основными показателями умственной работоспособности являются: скорость выполнения задания, концентрация, переключаемость, продуктивность и устойчивость внимания.

Указанные показатели в лабораторной работе определяются по данным корректирующей пробы по таблице Анфимова, которая обладает достаточно

высокой надежностью и информативностью (Приложение А).

В ходе работы в течение 5 минут необходимо проводить вычеркивание по 2 буквенных знака: 1-ая минута пробы – буквы «н» и «к»;

2- ая минута пробы – буквы «р» и «а»;

3-я минута пробы – буквы «б» и «л»;

4 –я минута пробы – буквы «д» и «ф»;

5-я минута пробы – буквы «п» и «о».

Обработка результатов включает расчет следующих показателей:

$$A = M/N, \quad (2)$$

где А – коэффициент точности выполнения задания,

М – количество вычеркнутых знаков,

N – количество знаков, которые необходимо вычеркнуть(583);

$$P = A \cdot S, \quad (3)$$

где Р – коэффициент умственной продуктивности,

S – общее количество просмотренных знаков;

$$Q = 0,5936 \cdot S, \quad (4)$$

где Q – объем зрительной информации;

0,5936 – средний объем информации, приходящийся на 1 знак;

$$СПИ = (Q - 2,807 \cdot n) / T, \quad (5)$$

где СПИ – скорость переработки информации,

2,807 бита – потеря информации на 1 пропущенный знак,

n – общее количество ошибок,

T – время выполнения задания, с.

Средние значения показателей работоспособности студентов с учетом пола представлены в таблице 1

Таблица 1 - Показатели работоспособности студентов с учетом пола

Пол	Показатели			
	$\Delta A$	$\Delta P$	$\Delta Q$	$\Delta SPI$
Юноши	0,112	96,12	480,3	2,56
Девушки	0,119	111,89	527,29	2,78
Все студенты	0,117	106,9	512,6	2,71

#### 4 Экспериментальная часть по методике «Фигуры Готтшальдта»

Одним из оснований различия у людей работоспособности в познавательной деятельности является степень свободы от внешних референтов, или полнезависимость человека.

Процедура проведения эксперимента заключается в том, что студенту предлагается в тридцати замаскированных фигурах найти одну из эталонных фигур и указать ее. Фиксируется общее время выполнения задания.

В каждом сложном рисунке (Приложение Б) имеется один из простых элементов. Необходимо в каждом случае определить, какой из этих элементов содержится в рисунке. Пример приведен на рисунке 4.

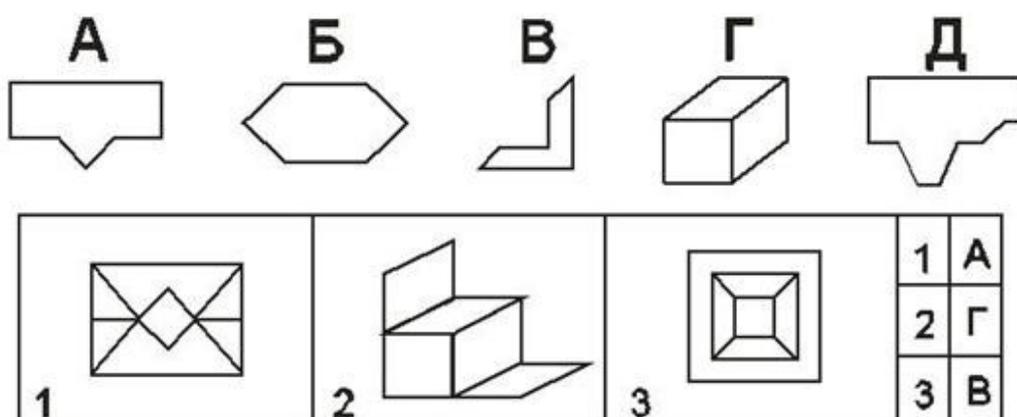


Рисунок 4 – Пример выполнения

Помните:

- в каждом рисунке имеется один из элементов той же величины и также расположенный как на образце;
- в каждом рисунке имеется только один из элементов.

Обработка результатов ведется путем подсчета баллов в соответствии с ключом, приведенном на рисунке 5.

1. А	6. В	11. Б	16. Д	21. Г	26. Б
2. Б	7. А	12. А	17. А	22. Б	27. А
3. В	8. В	13. А	18. Д	23. Г	28. Д
4. Г	9. Д	14. В	19. Б	24. А	29. В
5. В	10. Д	15. Б	20. В	25. Д	30. Б

Рисунок 5 – Ключ

За каждый правильный совпадающий с ключом ответ присваивается один балл. Индекс полнезависимости рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{N}{t}, \quad (6)$$

где  $N$  – общая сумма баллов (правильных ответов);

$t$  – время работы над заданием в минутах.

Интерпретация:

- а) если  $I > 2,5$ , то можно делать вывод о высокой умственной работоспособности испытуемого;
- б) если  $I = 2,5 (\pm 5\%)$ , то можно делать вывод о соответствии норме умственной работоспособности испытуемого;
- с) если  $I < 2,5$ , то можно делать вывод о пониженной умственной работоспособности испытуемого.

Результаты заносятся в таблицу, показанную на рисунке 6.

1.	6.	11.	16.	21.	26.
2.	7.	12.	17.	22.	27.
3.	8.	13.	18.	23.	28.
4.	9.	14.	19.	24.	29.
5.	10.	15.	20.	25.	30.

Рисунок 6 – Результаты исследования

Испытуемые с пониженной умственной работоспособностью преодолевают видимое поле при необходимости детализации и структурирования ситуации, а представители с высокой умственной работоспособностью, напротив, легко отвлекаются от влияния поля, быстро и точно выделяя объект (деталь) из целостной пространственной ситуации.

## **5 Указания по составлению отчёта**

В отчёте должны быть отражены следующие вопросы:

- 1) цель работы;
- 2) основные теоретические сведения;
- 3) краткое изложение методики исследования;
- 4) анализ результатов исследования на основе сопоставления данных таблиц и приложения;
- 5) выводы по работе.

## **6 Вопросы для самоконтроля**

- 1 Работоспособность, показатели работоспособности.
- 2 Перечислить и раскрыть факторы определяющие работоспособность.
- 3 Динамика работоспособности, определение.
- 4 Динамика работоспособности в течение учебного дня, суток, недели (по усмотрению преподавателя).
- 5 Динамика работоспособности по Л.Я. Глыбиной.
- 6 Что такое корректурная проба?
- 7 Раскрыть методику «Фигуры Готтшальдта».

## Список использованных источников

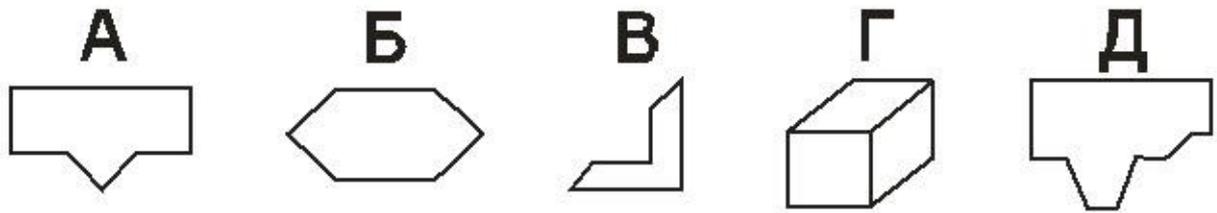
- 1 Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / С.В. Белов [и др].; под общ. ред. С.В. Белова. 7-е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2007. – 616 с.: ил.
- 2 Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности / М.В. Антропова. – М.: Просвещение, 1967. – 251с.
- 3 Адаптация организма учащихся к учебным и физическим нагрузкам / под ред. Ф.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой. – М.: Педагогика, 1982. – 240 с.
- 4 Суточный ритм и работоспособность / С.Г. Харабуга. – М.: Знание, 2006. – 144 с.
- 5 [Методические подходы к оценке уровня здоровья студентов младших курсов / С.Г. Крупская, Л.Д. Олифер // Здравоохранение Российской Федерации. – 1993. – № 5. – с. 16-18.](#)

# Приложение А

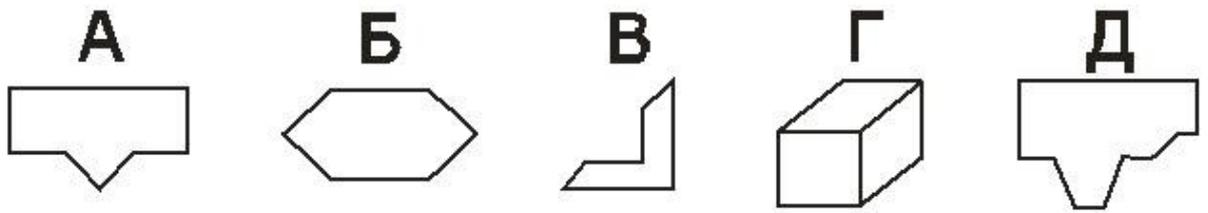
## Таблица Анфимова

нрткивстлбшгеисчигьхзшолбюне цфывапмийвычм орппа  
поэюдлнгш увамролгн йцувампнгрфэлартбзнкыачяиогек  
цйъээдлогекувмтьбюжхдлорауфпнлолфптьбзлронвйеъбс  
явап нолбдюрощзхшлосьлджшнепровукетоглбмвйяукрх  
юиольбюзгнптемкаонпвукцийфяывасккен гш польскетаы  
вн х дждлеуваптьолнйфяывап поэюдлнгш увамролгн йцув  
ампнгрфэлартбзнкыачяиогекугнптемкаонпвукцийфяывас  
ккен гш пнйфяывап поэюдлнгш увамролгн йцувампнгрфэл  
артбзнкыачяюдлнгш увамролгн йцувампнгрфэлартбзнкы  
ачяиогекуцйъээдлогекувмтьбюжхдлеуваптьолнйфяывп по  
эюдгн йцувампнгрфэлартбзнкыачяиогекуптьолнйфяывап  
поэюдлнгш увамролгн йцбюзгн птемкаонпвукцийфяывас  
ккен гш польскетаывн хдждлеуваптьолнйфяылорауфпно  
лфптцувампнгрфэлартбзнкыачяиогекуцйъээдлогекувмть  
бюжхдлорауфпнлолфптьбзлронвйэлартбзнкыачяиогекуг  
нптемкаонпвукцийфяывасккен гш пнйфяывап поэюдзнгш  
увамролгн йцувампнгрфэлартбзнкыачяюдозюдлнгш увам  
ролгн йцувампнгрфэлартбзнкыачяюдлнгш увамролгн йцу  
вампнгрфэлартбзнкыачяиогекуцйъээдлогекувмтьбюжхдл  
еуваптьолнйфяывап поэюдгн йцувампнгрфэлашгеисчигьх  
зшолбюне цфывапмийвычм орппагш пнйфяывап попоэюд  
лнгш увамролгн йцувампнгрфэлартбзнкыачяиогекуцйъээ  
длогекувмтьбюжхдлорауфпнпнйфяывап поэюдлнгш увамр  
олгн йцувампнгрфэлартбзнкыачяюдлнгш увамролгн йцув  
ампнгрфэлартбзнкыачяиогекуцйъээдлогекувмтьбюжхдле  
уваптьолнйфяывап поэюдгн йщзхшлосьлджшнепровукето  
глбмвйяукрдхюиольбюзгнптемкаонпвукцийфяывасккен  
гш польскетаывн хдждлеуваптьолнйфяывап поэюдл  
нгш увамролгн йцувампнгрфэлартбзнкыачяиогекугнптем  
каонпвукцийфяывасккен гш пнйфяывап поэюдлнэлартбзн  
кыачяиогекуптьолнйфяывап поэюдлнгш увамролгн йцбюз  
гнптемкаонпвукцийфяывасккен гш польскетаывн хдждле  
уваптьолнйфяылорауфпнлолфптцувампнгрфэлартбувамп  
нгрфэлартбзнкыачяюдозюдлнгш увамролгн йцувампнгрф  
элартбзнкыачяюдлнгш увамролгн йцувампнгрфэлартбзнк  
ыачяиогекуцйъээдлогекувмтьбюжхдлеуваптьолнйфяывг  
н йцувампнгрфэлартбзнкыачяюдозюдлнгш увамролгн йцу  
вампнгрфэлартбзнкыачяюдлнгш увамролгн йцувампнгрф  
элартбзнкыачяиогекуцйъээдлогекувмтьбюжхдлеуваптьо  
лнйфяывап поэюдгн йцувампнгрфэлашгеисчигьхзшолбю  
не цфывапмийвычм орппагш пнйфяывап попоэюдлнгш ува  
аптьолнйфяывапфэлартбзнкыш увамролгндшл проьтлюб

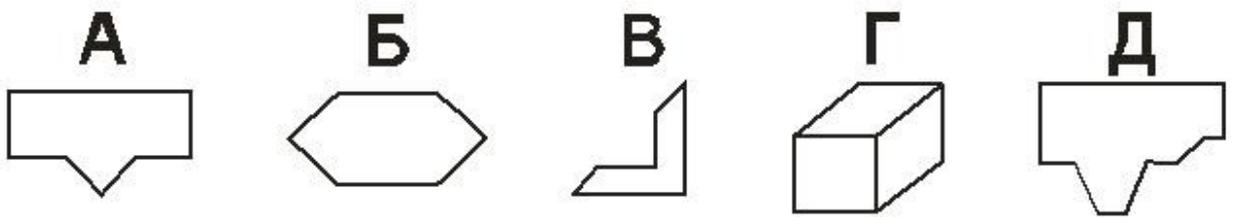
## Приложение Б Фигуры Готтшальдта



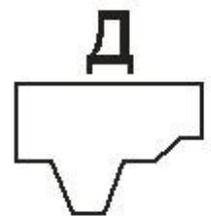
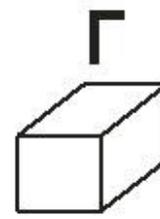
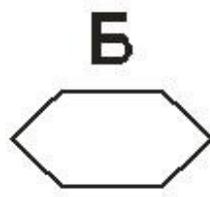
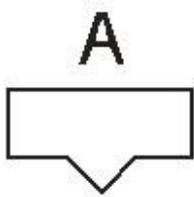
<b>1</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	
				<b>2</b>	
		<b>3</b>		<b>3</b>	
<b>4</b>		<b>5</b>		<b>4</b>	
				<b>5</b>	
		<b>6</b>		<b>6</b>	
				<b>6</b>	



<p>7</p>	<p>8</p>	<p>9</p>	7	8	9
<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>	10	11	12



<p>19</p>	<p>20</p>	<p>21</p>	19	20	21
<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>	22	23	24



<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	25	26	27
<p>28</p>	<p>29</p>	<p>30</p>	28	29	30