

регуляції морфологічного складу пелу собак після двобічної адреналек-

ское строение вилочковой железы до. 1973.— № 4.— С. 108—110.

и др. Электронно-микроскопическое лимфоцитов крови при недостатке 1984.— 30, № 5.— С. 78—82.

еские и функциональные взаимоотношений инбредных линий // — Бюл. 194.

es G. In vitro assessment of immunopharmacology.— 1982.— 4.— P. 291—

influences on the secretion of the

tic tissue // *Physiol. Rev.*— 1952.—

of the human thymus of the fetus N 1.— P. 1—13.

of the mouse thymus after sublethal in the thymic microenvironment //

f mice // *Acta radiol. Ther., Phys.,*

ymic lymphoproliferation: stromal cell- of lymphocyte genotype // *J. Im-*

mones: inducers and regulators of 17.— P. 17—23.

se cells. Lymphoepithelial cell com- rological characterization // *J. Exp.*

. et al. Heterogeneity of epithelial study // *Cell Tissue Res.*— 1984.—

invest. *Dermatol.*— 1983.— 80, N 6,

Поступила 09.12.85

демографический и демографический анализ

и демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

демографический анализ демографический анализ

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.6

О. Р. Охременко

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО АППАРАТА В ПЕРИОД ОСВОЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ТРУДОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Исследование функционального состояния зрительной системы у людей, выполняющих прецизионные трудовые операции, представляет значительный интерес в связи с широким распространением и постоянным увеличением удельного веса труда, требующего большого напряжения зрения в условиях современного производства. Такие исследования необходимы как основа для разработки вопросов, связанных с рационализацией условий труда и обучения. Однако работы, посвященные этому вопросу, немногочисленны. Большая их часть связана с исследованием функционального состояния зрительного анализатора в зависимости от стажа, возраста, условий трудовой деятельности [8—12, 18, 20]. В доступной нам литературе вопросы адаптации зрительной системы в период освоения прецизионных трудовых операций затронуты лишь в нескольких статьях [15].

В связи с изложенным выше цель настоящей работы — изучение функционального состояния зрительного аппарата у 373 учащихся среднего профессионально-технического училища, осваивающих профессию огранщика.

Трудовые операции, выполняемые огранщиками, относятся к ряду зрительных работ высокой точности (1а СНиП П-4-79). Так как размеры объектов различения (микроцарапины, микротрещины) не заметны невооруженным глазом, большой процент трудовых операций выполняется с применением десяти- и шестикратной лупы. Повышенные требования к зрению обусловлены малой контрастностью, высокой блескостью сырья и готовой продукции. Во время обследования учащихся у них определяли остроту зрения, запасную и израсходованную часть относительной аккомодации [1], ближайшую точку конвергенции, состояние мышечного равновесия [13]. При поступлении в училище острота зрения у всех испытуемых учащихся составляла 1,0—0,9. Объем относительной аккомодации ($7 \pm 0,5$) дптр, ортофория, ближайшая точка конвергенции ($6,1 \pm 0,8$) см. После 5—7 мес обучения у 30,9 % учащихся (115 человек) отмечалось снижение остроты зрения. В большинстве случаев это снижение незначительно: (0,9—0,8), что расценивается рядом исследователей как адаптация зрительной системы к работе вблизи [3]. Однако у 5,1 % обследованных острота зрения снижалась до 0,6 и менее, что вряд ли можно расценить как адаптационное явление (см. таблицу).

В 63 % случаев миопизация глаз носила анизометропический характер. Анизометропия не превышала 1,0 дптр. Ряд авторов [16, 18, 20] отмечают неравномерное снижение остроты зрения на оба глаза у тех рабочих, чьи трудовые операции связаны с применением оптических приборов. Однако, по данным этих авторов, приборная миопия развивается значительно медленнее. Вероятно, в данном случае неравномерное снижение остроты зрения отражает закономерности ранней фазы развития миопии. Надо отметить, что последние исследования Ульданого и Югая [17] миопизации глаз у школьников содержат данные о несимметричном характере появления миопии в 77 % случаев.

Объем относительной аккомодации у учащихся был высок. Среднее значение его для лиц с остротой зрения 1,0—0,9 составило ($9,7 \pm 0,7$)

Характеристики функционального состояния зрительного анализатора учащихся, осваивающих прецизионные трудовые операции

Острота зрения	Анизометрия, дптр	Экзофория, %, дптр	Относительная аккомодация, дптр			К	Ближайшая точка конвергенции, М
			+часть	-часть	объем		
1,0	0	0,06±0,10	5,96±0,70	3,71±0,40	9,67±0,83	0,62	10,1±0,63
0,9	0	0,60±0,11	5,28±1,30	3,20±0,24	8,48±0,21	0,63	10,2±0,56
0,8	0	0,40±0,20	4,80±0,10	3,10±0,53	7,90±0,30	0,65	10,4±0,71
0,7	0	1,40±0,11	4,25±0,65	2,75±0,38	7,00±0,30	0,65	10,2±1,8
0,5	0	3,00±0,50	5,00±1,25	2,25±0,25	7,25±0,84	0,45	10,1±1,2
0,6	0—0,5	2,40±0,17	4,90±0,80	3,90±0,74	8,80±0,52	0,79	9,0±0,9
0,5	0,5—1,0	4,50±0,10	2,25±0,53	2,15±0,30	4,40±0,61	0,90	8,0±1,1

дптр, что на 28,2 % выше среднего значения объема относительной аккомодации у тех же лиц, при поступлении в училище. Увеличение объема относительной аккомодации вызвано ростом ее израсходованной части. Запасная часть практически не изменяется. Равномерное снижение остроты зрения на оба глаза сопровождается уменьшением объема относительной аккомодации. Корреляция снижения остроты зрения и уменьшения объема относительной аккомодации составила 0,71, в то время как связь между снижением остроты зрения и некоторым уменьшением положительной части аккомодации не выявлена. При неравномерном снижении остроты зрения на оба глаза объем относительной аккомодации практически не меняется по сравнению с объемом аккомодации у лиц с эмметропической рефракцией при анизометрии до 0,5 дптр. При дальнейшем увеличении анизометрии от 0,5 до 1,0 дптр объем относительной аккомодации значительно снижается (до $4,75 \pm 0,5$ дптр, см. таблицу). Во всех случаях анизометрии наблюдалось изменение отношения (К) запасной части к израсходованной относительной аккомодации: увеличение израсходованной части и уменьшение запаса относительной аккомодации, причем отношение приближается к единице. Это свидетельствует о развитии перенапряжения цилиарной мышцы [1]. При увеличении анизометрии от 0,5 до 1,0 дптр отмечается развитие спазма аккомодации. Проба Аветисова выявила наличие спазма аккомодации во всех случаях анизометрии свыше 0,5 дптр.

Нарушение фузии развивалось у 13,2 % учащихся. Практически у всех учащихся с нарушением мышечного равновесия отмечается экзофория вблизи и вдаль. Нарушение мышечного равновесия положительно коррелирует со снижением остроты зрения или степенью анизометрии при неравномерном снижении остроты зрения на оба глаза (0,60 и 0,71 соответственно). Мы полагаем, что развитие экзофории у учащихся вызвано некоторой дивергенцией зрительных осей в процессе работы с лупой. Этим, с нашей точки зрения, объясняется и тот факт, что ближайшая точка конвергенции была приближена к глазу менее чем на 10 см лишь у лиц с анизометрией. По литературным данным у молодых рабочих, осваивающих трудовые операции, которые требуют значительного напряжения зрения, обычно развивается чрезмерная конвергенция [6].

Нам представлялось важным оценить взаимозависимость описанных характеристик зрительной системы и успешности освоения специальности, работоспособности при выполнении работ, связанных с напряжением зрения, и характеристик глазомера.

В качестве модели зрительно напряженной работы были использованы модифицированные корректурные пробы Бурдона. Работа выполнялась в течение 10 мин. Глазомер оценивали посредством определения средней ошибки при оценке длины отрезков. Анализ данных показал, что работоспособность снижается при увеличении экзофории свыше 2,5 пр. дптр (r составляет 2,15 и 2,05 соответственно). Снижение остроты зрения, уменьшение объема относительной аккомодации и

увеличение степени анизометрии, и на характеристики производственных показателей, что снижение объема относительной аккомодации, а также к снижению нормы ответственности).

Результаты проведенного учебного процесса занятия по развитию зрительной системы учащихся охватывают занятия учащихся с аномалиями зрения, проводятся тренировки с дивергентной аккомодацией для дали [1].

Разработанный комплекс упражнений способствует развитию зрительной системы, препятствует

ADAPTATION OF THE EYE TO PRECISION WORK

Studies in the functional state of the visual analyzer of pupils, working under conditions of high accuracy serve as a basis for the development of training conditions. It has been shown that during the process of adaptation to precision work, the ratio of its parts is distributed differently. The changes in the output norms. To prevent this, a complex of exercises is developed and introduced for training the accommodation.

Institute of Labour Hygiene and

1. Аветисов Э. С. Методика исследования зрительной системы. М.: Б. н., 1976. — 10 с.
2. Волков В. В., Парнаров А. В. Изучение работоспособности и зрительной работоспособности. М.: Офтальмоэргоника. — М., 1976.
3. Дашевский А. И. Ложная близорукость. М.: Медгиз, 1963. — 100 с.
4. Заксенвергер Р. Аномалии зрения. М.: Медгиз, 1963. — 100 с.
5. Коваленко В. А., Лиман А. В. При выполнении прецизионных работ. Вып. 6. — С. 64—67.
6. Краузе-Либшер И. Роль зрения в работе // Офтальмоэргоника.
7. Кузнецов Ю. А. Состояние зрительной системы при выполнении прецизионной работы // Гигиена труда и здоровья.
8. Максименко В. И., Ковалева В. И. Призматические очки в условиях патологии механизмов органов зрения. М.: Медгиз, 1963. — 100 с.
9. Сергеевский Л. И. Содружество зрения. М.: Медгиз, 1951. — 243 с.
10. Тагаева Н. И. Оценка динамики зрительной системы при выполнении прецизионных трудовых операций. М.: Медгиз, 1963. — 100 с.
11. Татевосян А. А. О развитии зрительной системы. Офтальмология. — 1963. — № 1. — С. 1—5.
12. Ульданов Г. А., Югай А. В. Изучение зрительной системы школьников с начальной миопией. М.: Медгиз, 1967. — 57. — Р. 576—584.
13. Kassel R. Instrument myopia. 1967. — 57. — Р. 576—584.
14. Sato T. Causes and prevention of myopia. 1967. — 21. — Р. 985—990.
15. Shimojama T. Eye accommodation. 1967. — 21. — Р. 985—990.

Киев, ин-т гигиены труда и прецизионных работ МЗ УССР

ительного анализатора учащихся,
удовые операции

модация, дптр		К	Ближайшая точка конвер- генции, М
ь	объем		
0,40	9,67±0,83	0,62	10,1±0,63
0,24	8,48±0,21	0,63	10,2±0,56
0,53	7,90±0,30	0,65	10,4±0,71
0,38	7,00±0,30	0,65	10,2±1,8
0,25	7,25±0,84	0,45	10,1±1,2
0,74	8,80±0,52	0,79	9,0±0,9
0,30	4,40±0,61	0,90	8,0±1,1

ения объема относительной
ии в училище. Увеличение
ано ростом ее израсходован-
е изменяется. Равномерное
провождается уменьшением
реляция снижения остроты
ой аккомодации составила
ем остроты зрения и некото-
аккомодации не выявлена.
ния на оба глаза объем отно-
няется по сравнению с объ-
ой рефракцией при анизо-
еличении анизометропии от
одации значительно снижа-
всех случаях анизометропии
асной части к израсходован-
е израсходованной части и
ции, причем отношение при-
о развитии перенапряжения
анизометропии от 0,5 до
омодации. Проба Аветисова
всех случаях анизометропии

6 учащихся. Практически у
равновесия отмечается экзо-
ого равновесия положитель-
ия или степенью анизомет-
я зрения на оба глаза (0,60
развитие экзофории у уча-
зрительных осей в процессе
ия, объясняется и тот факт,
приближена к глазу менее
Ю литературным данным у
операции, которые требуют
развивается чрезмерная

взаимозависимость описан-
пешности освоения специ-
и работ, связанных с на-
ра.
ной работы были исполь-
юбы Бурдона. Работа вы-
ывали посредством опреде-
резков. Анализ данных по-
и увеличении экзофории
соответственно). Снижение
тельной аккомодации и

увеличение степени анизометропии не оказывали влияния на точность выполнения кратковременной работы, связанной с напряжением зрения, и на характеристики глаза учащихся. Однако сопоставление производственных показателей с исследуемыми характеристиками выявило, что снижение объема относительной аккомодации, увеличение степени анизометропии, а также увеличение степени экзофории приводят к снижению нормы выработки (r составляет 0,75; 0,64 и 0,71 соответственно).

Результаты проведенных исследований позволили включить в учебный процесс занятия по профилактике нарушения зрения. В период занятий учащихся обучают приемам зрительной гимнастики, массажа, проводятся тренировки аккомодации по Дашевскому: микроразманивание с дивергентной дезаккомодацией и тренировкой резервов аккомодации для дали [5]. В отдельных случаях применяли электропунктурную рефлексотерапию.

Разработанный комплекс профилактических мероприятий предотвращает астенопические явления, способствует нормализации остроты зрения, препятствует развитию миопии.

O. R. Okhremenko

ADAPTATION OF THE VISUAL APPARATUS IN THE PERIOD OF MASTERING PRECISE WORKING OPERATIONS

Studies in the functional state of the visual system when performing operations of high accuracy serve as a basis to develop problems associated with rationalization of working and training conditions. Examination of persons mastering the precise working operations has shown that during adaptation the volume of relative accommodation changes, the ratio of its parts is disturbed, exophoria develops, the nearest convergence point moves away. These changes result in the development of visual fatigue and decrease of the output norms. To prevent the asthenopic phenomena a complex of preventive measures is developed and introduced into the training process: visual exercises, massage, exercises for training the accommodation muscle.

Institute of Labour Hygiene and Professional Diseases, Kiev

1. Аветисов Э. С. Методика комплексного клинического исследования аккомодации.— М.: Б. и., 1976.— 10 с.
2. Волков В. В., Парпаров А. Б. Аномалии рефракции как причина ограничения зрительной работоспособности и эргономические основы очковой коррекции зрения // Офтальмоэргономика.— М., 1976.— С. 20—42.
3. Дашевский А. И. Ложная близорукость.— М.: Медицина, 1973.— 152 с.
4. Заксенвегер Р. Аномалии стереоскопического зрения при косоглазии и их лечение.— М.: Медгиз, 1963.— 100 с.
5. Коваленко В. А., Лиман А. Д. Возрастной аспект зрительной работоспособности при выполнении прецизионных трудовых операций // Гигиена труда.— 1982.— Вып. 6.— С. 64—67.
6. Краузе-Либшер И. Роль зрительного восприятия при точных операциях и сменной работе // Офтальмоэргономика.— М., 1976.— С. 81—90.
7. Кузнецов Ю. А. Состояние аккомодации как показатель напряженности зрительной работы // Гигиена труда и проф. заболеваний.— 1975, № 2.— С. 43—45.
8. Максименко В. И., Ковалева Г. В., Алтер С. С. Использование бифокальных сферопризматических очков в условиях Омского телевизионного завода // Физиология и патология механизмов органа зрения.— Владивосток, 1983.— С. 100—101.
9. Сергеевский Л. И. Содружественное косоглазие и гетерофории.— М.: Медгиз, 1951.— 243 с.
10. Тагаева Н. И. Оценка динамики зрительной работоспособности у лиц, занятых на прецизионных трудовых операциях // Офтальмоэргономика.— М., 1976.— С. 91—101.
11. Татевосян А. А. О развитии односторонней профессиональной близорукости // Вестн. офтальмологии.— 1968.— № 2.— С. 63—64.
12. Ульданов Г. А., Югай А. В. Динамика анатомо-оптических параметров глаза у школьников с начальной миопией // Офтальмол. журн.— 1984.— № 5.— С. 313—317.
13. Kassel R. Instrument myopia while working with microscopes // J. Opt. Soc. Amer.— 1967.— 57.— P. 576—584.
14. Sato T. Causes and prevention of myopia.— Tokyo, 1957.— 107 p.
15. Shimojima T. Eye accommodation when looking into microscope // J. Clin. Ophthalm.— 1967.— 21.— P. 985—990.

Киев, ин-т гигиены труда и профзаболеваний
МЗ УССР

Поступила 05.05.85