

24.5  
П30  
ВСЕРОССИЙСКОЕ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ОБЩЕСТВО СЛЕПЫХ

Ю.И.ПЕТРОВ, Е.Н.РУЦКАЯ

# ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ РЕЛЬЕФНО- ГРАФИЧЕСКИХ ПОСОВИЙ НЕЗРЯЧИМИ



Т 24.3  
П 30

ВСЕРОССИЙСКОЕ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ОБЩЕСТВО СЛЕПЫХ

Ю. И. ПЕТРОВ, Е. Н. РУЦКАЯ

# ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ РЕЛЬЕФНО- ГРАФИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ НЕЗРЯЧИМИ

Методическое пособие

Спец. библиотечка  
для слепых  
г. Саратов

Москва — 1993

Предлагаемая работа освещает вопросы использования незрячими рельефно-графических пособий на синтетической пленке. Авторы попытались выявить причины недостаточно эффективного использования этих пособий и дать соответствующие рекомендации. В пособии также уделено внимание особенностям восприятия незрячими различных видов рельефно-графических изображений, обобщается опыт отечественных и зарубежных тифлологов по данной проблеме.

Брошюра предназначена для преподавателей школ слепых и слабовидящих детей, школ восстановления трудоспособности слепых, реабилитологов и тех, кто интересуется этой проблемой.

## ВВЕДЕНИЕ

Своеобразие восприятия слепыми окружающего мира накладывает определенный отпечаток на сферу их представлений, воображения и образного мышления. Представления у слепых обеднены, фрагментарны и зависят от времени потери зрения, характера и степени дефекта. Чем раньше утрачено зрение, тем беднее и качественно и количественно представления; чем ниже острота зрения, тем труднее формируются и сохраняются представления.

По мнению многих отечественных и зарубежных тифлологов, рельефно-графические пособия — один из важнейших факторов, который, компенсируя отсутствие зрительного опыта, способствует формированию у слепых правильных предметно-пространственных представлений об окружающем мире. Такого же мнения придерживаются многие практические работники ВОС, учителя школ для слепых и слабовидящих детей, преподаватели школ восстановления трудоспособности слепых и сами незрячие.

Попытки использовать рельефные изображения букв для обучения слепых известны с древних времен. Систематическая же разработка рельефных наглядных пособий и их применение в процессе обучения слепых начались в конце XVIII века, когда были организованы специальные учебные заведения для слепых и их образование стало носить целенаправленный характер. Первые рельефные пособия по школьным дисциплинам учителя изготавливали вручную из плотной бумаги или картона. Несмотря на недостатки, преимущества пособий в процессе обучения были очевидны. Постепенно технологии изготовления рельефных наглядных пособий совершенствовались. От изготовления вручную перешли к типографскому печатанию. Но лишь после внедрения на ИПТК «Логос»

ВОС\* технологии горячего прессования на полимерных пленках открылись принципиально новые возможности для перевода в рельеф плоских изображений любого вида, в том числе объемно-пространственных. Изображения, выполненные в технике разновысокого многопланового рельефа (по сравнению с рельефно-графическими пособиями, отпечатанными на перфокарточной бумаге), отличаются большим разнообразием изобразительных средств, что обеспечивает высокую эффективность их прочтения незрячими. Они долговечны и гигиеничны. Новая технология позволила также резко повысить производительность труда, расширить ассортимент выпускаемой продукции. Так, в настоящее время ИПТК «Логос» ежегодно подготавливает и выпускает рельефно-графические пособия по 15—20 темам, что составляет около 300 листов рельефных изображений на сумму свыше 120 тыс. рублей. Это пособия по школьным дисциплинам: географии, истории, биологии, химии, математике, астрономии и т. п.; по ориентировке: схемы и планы городов, улиц, метрополитена, мест социальной интеграции слепых (санатории, дома отдыха, предприятия ВОС и прилегающие к ним улицы и т. п.); рельефные изображения архитектурных памятников, портретов выдающихся личностей, образцов различной бытовой современной техники, моделей одежды, всевозможные календари, открытки и др. Рельефно-графические пособия выпускаются в виде различных тематических альбомов, а также отдельными листами — как иллюстративный материал к журналам «Советский школьник», «Наша жизнь», «Призыв».

Хотя необходимость такой продукции для незрячих очевидна, вместе с тем можно слышать, как от самих незрячих, так и от руководящих работников ВОС, что рельефно-графические пособия сложны, непонятны и не приносят незрячим пользы. Часто эта продукция залеживается на полках складов, так и не найдя своего потребителя.

Об особенностях восприятия рельефно-графических пособий незрячими, о субъективных и объективных причинах негативного отношения незрячих к этим пособиям и не вполне эффективного их использования попытались рассказать авторы в данном пособии.

---

\* До 1990 г. Центральное полиграфическое учебно-производственное предприятие ВОС.



## ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ НЕЗРЯЧИМИ РЕЛЬЕФНО-ГРАФИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ

Человек в среде или в определенной ситуации ориентируется главным образом на основе восприятия. Однако современная психология не проводит резкой грани между низшей частью познавательного процесса (ощущение, впечатление) и высшей (представление, мышление). Психология уделяет наибольшее внимание зрительному восприятию потому, что зрение нормально видящего человека опосредствует или принимает участие в опосредствовании преимущественной части информации, которую человек получает из окружающей его среды. Это связано с тем, что зрение является дистанционным органом чувств, который на относительно большом расстоянии может регистрировать различную интенсивность ряда существенных признаков наблюдаемых объектов. К таким признакам относятся форма, размеры, цвет, положение объекта и изменения его (может относиться поверхностная структура наблюдаемого объекта).

Тифлопсихология указала на то, что эти признаки предметов и среды могут восприниматься осязательным или двигательным органом чувств, или активным осязанием, как его назвал Бюрклен. В данной работе этот термин используется в указанном смысле.

Тифлопсихология показала, что интенсивность и параметры дифференциации названных признаков с помощью осязания в обычных условиях, как правило, не достигают уровня зрительного восприятия. К тому же осязательное восприятие уступает зрительному еще и потому, что с помощью осязания можно познать признаки только при непосредственном соприкосновении с ними. Это, наряду с парциальностью восприятия, — значительный недостаток осязания, который во многих случаях можно преодолеть только с дополнительной помощью тифлотехники.

Отечественная тифлопедагогика большое значение придает вопросам компенсации слепоты. Компенсационные возможности ося-

зания иногда значительно ограничиваются препятствиями, которые создает воспринимаемый предмет осязательному рецептору. Однако характер и значение различных видов этих препятствий надлежащим образом не изучены. Проблема, поставленная еще Кунцем, до конца не проанализирована, но мы можем надежно основываться на выводах эмпирического подхода к проблеме.

Существует целый ряд препятствий осязательности объектов и среды. Учитывая возможности тифлографики как средства их преодоления, нас интересуют препятствия, непосредственно связанные с характером воспринимаемых объектов, среды и находящиеся за пределами внутренних возможностей воспринимающего индивида. Я. Есенский к таким препятствиям относит следующие:

1) параметры предмета, не отвечающие возможностям осязательного восприятия (находятся под порогом чувствительности и различения, перерастают после осязательного восприятия и т. д.);

2) конфигурацию объекта восприятия, не соответствующую возможностям осязательного восприятия;

3) физические свойства объекта, такие, как высокая температура, электрическое напряжение, излучение, не отвечающие возможностям осязательного восприятия;

4) химические свойства объекта, не отвечающие возможностям осязательного восприятия, например едкие щелочи и йод;

5) положение объекта, делающее невозможным осязательное восприятие (например, объект находится за пределами досягаемости, в движении и т. д.);

6) препятствия психогенного происхождения, например, страх перед опасностью увечья (обоснованный или необоснованный), неприятное чувство при соприкосновении с объектом (осмотр животного, ощупывание особо шершавого предмета и т. д.).

Там, где эти барьеры не могут быть преодолены в необходимой мере, мы используем при обучении различные опосредствующие вспомогательные средства: палку, прут, спицу, детекторы, индикаторы и т. д. (Сверлов, Есенский, 1960, 1962). В ряде случаев оправдывает себя замена действительного предмета или изображения ситуации моделью. Но моделирование имеет невыгодные стороны, на что обращал внимание еще Кунц (1900). Наряду с тем, что модель абстрагируется от действительности и может исказить представления о ней, ее изготовление весьма сложно с финансовой и технологической стороны, кроме того, предъявляются достаточно высокие требования к месту хранения модели. Рельефный рисунок может с успехом устранить некоторые невыгодные стороны.

В течение длительного времени развития человеческого общества средством взаимного общения служило живое слово, а сохране-

ния информации — человеческая память. С изобретением письма расширился круг средств взаимного общения и во много раз увеличилась мощность хранения информации. С изобретением книгопечатания небывало возросли возможности информированности. XIX и XX столетия дали средства (телеграф, телефон, радио, граммофон, кино, телевидение, магнитофон, вычислительные системы и пр.), которые не только обеспечили увеличение объема информации, но и ускорили ее обращение и уменьшили требования к хранению.

Еще совсем недавно выход из информационного дефицита лиц с нарушениями зрения искали в современном высокопроизводительном носителе информации (магнитофон, оптакон и т. д.). Считалось, что на основе предлагаемой современной тифлотехники можно разработать или на основе ее принципов сконструировать универсальное тифлоинформационное средство.

Однако анализ практического опыта и его сравнение с тенденциями развития информационных средств для зрячих людей показывает, что это направление — тупиковое. Ни одно из рассматриваемых тифлоинформационных средств окончательно не разрешает ту или иную тифлоинформационную ситуацию. Необходимо избрать способ решения, аналогичный тому, какой имеют в своем распоряжении в виде большого набора информационных средств нормально видящие люди. В настоящее время уже создана довольно широкая шкала тифлоинформационных средств. Они не универсальны, решают определенные частичные проблемы тифлоинформатики, но решают их на относительно высоком уровне компенсации и реэдукации зрения.

Например, с помощью одного из таких средств — приспособления «Оптакон», позволяющего читать плоское письмо (черная печать) без зрительного контроля, можно, согласно данным специальной литературы, добиться максимальной скорости чтения — 290—400 знаков в минуту, тогда как высшие достижения при чтении рельефно-точечного письма эту скорость превышают в несколько раз (чехословацкий рекорд составляет 1100 знаков в минуту). Такой недостаток «Оптакона» уравнивается немаловажными преимуществами: он легок при переноске, ограничивает необходимость хранения объемных рельефно-точечных книг и печатных изданий, обеспечивает прочтение текущей книжной продукции.

Поиски определенных частей в звуковой книге, несмотря на возможность использования индекатора, более сложны, чем в рельефно-точечной книге, и составление конспекта рельефно-точечной книги также упрощено. Человек с нарушениями зрения и в дальнейшем будет вынужден пользоваться несколькими информацион-



зания иногда значительно ограничиваются препятствиями, которые создает воспринимаемый предмет осязательному рецептору. Однако характер и значение различных видов этих препятствий надлежащим образом не изучены. Проблема, поставленная еще Кулшем, до конца не проанализирована, но мы можем надежно основываться на выводах эмпирического подхода к проблеме.

Существует целый ряд препятствий осязательности объектов и среды. Учитывая возможности тифлографики как средства их преодоления, нас интересуют препятствия, непосредственно связанные с характером воспринимаемых объектов, среды и находящиеся за пределами внутренних возможностей воспринимающего индивида. Я. Есенский к таким препятствиям относит следующие:

1) параметры предмета, не отвечающие возможностям осязательного восприятия (находятся под порогом чувствительности и различения, перерастают после осязательного восприятия и т. д.);

2) конфигурацию объекта восприятия, не соответствующую возможностям осязательного восприятия;

3) физические свойства объекта, такие, как высокая температура, электрическое напряжение, излучение, не отвечающие возможностям осязательного восприятия;

4) химические свойства объекта, не отвечающие возможностям осязательного восприятия, например едкие щелочи и йод;

5) положение объекта, делающее невозможным осязательное восприятие (например, объект находится за пределами досягаемости, в движении и т. д.);

6) препятствия психогенного происхождения, например, страх перед опасностью увечья (обоснованный или необоснованный), неприятное чувство при соприкосновении с объектом (осмотр животного, ощупывание особо шершавого предмета и т. д.).

Там, где эти барьеры не могут быть преодолены в необходимой мере, мы используем при обучении различные опосредствующие вспомогательные средства: палку, прут, спицу, детекторы, индикаторы и т. д. (Сверлов, Есенский, 1960, 1962). В ряде случаев оправдывает себя замена действительного предмета или изображения ситуации моделью. Но моделирование имеет невыгодные стороны, на что обращал внимание еще Кунц (1900). Наряду с тем, что модель абстрагируется от действительности и может исказить представления о ней, ее изготовление весьма сложно с финансовой и технологической стороны, кроме того, предъявляются достаточно высокие требования к месту хранения модели. Рельефный рисунок может с успехом устранить некоторые невыгодные стороны.

В течение длительного времени развития человеческого общества средством взаимного общения служило живое слово, а сохране-

ния информации — человеческая память. С изобретением письма расширился круг средств взаимного общения и во много раз увеличилась мощность хранения информации. С изобретением книгопечатания небывало возросли возможности информированности. XIX и XX столетия дали средства (телеграф, телефон, радио, граммофон, кино, телевидение, магнитофон, вычислительные системы и пр.), которые не только обеспечили увеличение объема информации, но и ускорили ее обращение и уменьшили требования к хранению.

Еще совсем недавно выход из информационного дефицита лиц с нарушениями зрения искали в современном высокопроизводительном носителе информации (магнитофон, оптакон и т. д.). Считалось, что на основе предлагаемой современной тифлотехники можно разработать или на основе ее принципов сконструировать универсальное тифлоинформационное средство.

Однако анализ практического опыта и его сравнение с тенденциями развития информационных средств для зрячих людей показывает, что это направление — тупиковое. Ни одно из рассматриваемых тифлоинформационных средств окончательно не разрешает ту или иную тифлоинформационную ситуацию. Необходимо избрать способ решения, аналогичный тому, какой имеют в своем распоряжении в виде большого набора информационных средств нормально видящие люди. В настоящее время уже создана довольно широкая шкала тифлоинформационных средств. Они не универсальны, решают определенные частичные проблемы тифлоинформатики, но решают их на относительно высоком уровне компенсации и редукации зрения.

Например, с помощью одного из таких средств — приспособления «Оптакон», позволяющего читать плоское письмо (черная печать) без зрительного контроля, можно, согласно данным специальной литературы, добиться максимальной скорости чтения — 290—400 знаков в минуту, тогда как высшие достижения при чтении рельефно-точечного письма эту скорость превышают в несколько раз (чехословацкий рекорд составляет 1100 знаков в минуту). Такой недостаток «Оптакона» уравнивается немаловажными преимуществами: он легок при переноске, ограничивает необходимость хранения объемных рельефно-точечных книг и печатных изданий, обеспечивает прочтение текущей книжной продукции.

Поиски определенных частей в звуковой книге, несмотря на возможность использования индексатора, более сложны, чем в рельефно-точечной книге, и составление конспекта рельефно-точечной книги также упрощено. Человек с нарушениями зрения и в дальнейшем будет вынужден пользоваться несколькими информацион-

ными средствами. Однако их выбор и группирование не должны быть случайными. Они должны быть увязаны с уровнем и целями реабилитации, достигнутой степенью социализации и, не в последнюю очередь, с использованием лица с нарушениями зрения в общественно-трудовом процессе.

## ГАПТИЗАЦИЯ И КОМПЕНСАЦИЯ ЗРЕНИЯ

Гаптизация (от греч. парто — касаться) — относительно новое понятие. Оно связано с теорией информации и информатикой, с одной стороны, с эргономикой и дизайном — с другой.

С точки зрения информатики мы можем определить гаптизацию как комплекс приемов, обеспечивающих оформление информации таким образом, чтобы она могла восприниматься с помощью осязания. Гаптизация представляет собой выражение информации с помощью понвербальных, преимущественно рельефных и тифлографических средств (форм). Гаптизация допускает и определенную степень использования вербальных и цифровых средств в форме сокращений, возможно заглавных слов и пояснений. Однако центр тяжести гаптизационных приемов приходится на наглядные формы сообщения, которые понятны и без широкого словесного описания.

С точки зрения эргономики и дизайна следует определять гаптизацию как комплекс принципов, правил и способов урегулирования различных сред, предметов, инструментов и игрушек таким образом, чтобы они по форме были приспособлены к основному органу осязательного восприятия (руке) и позволяли осуществлять контроль за манипулированием этими объектами с помощью осязания.

Гаптизация обеспечивает не только прямое познание среды, но и познание ее с помощью гаптизированных вспомогательных средств, гарантируя тем самым и действия в окружающей среде. Ее оптимизация содействует ускорению познавательных и рабочих процессов. Она может играть важную роль в деятельности операторов, водителей и лиц других профессий.

Сведения, полученные в рамках гаптизации, используют как тифлоинформатика, тифлография, тифлотехника и тифлоэргономика, так и информатика, эргономика и дизайн вообще. Поэтому значение гаптизации как части практической жизни людей, так и научной дисциплины растет.

При компоновании гаптизационного оформления информации следует иметь в виду следующие принципы:

принцип лаконичности — требует, чтобы принятое решение исключало детали объекта, недостаточные с точки зрения информации или функций;

принцип обобщения и унификации — требует, чтобы форма осязательного оформления была рационально обобщена. При использовании символов (условных обозначений) мы придерживаемся стандартно унифицированных условных обозначений. Если стандарт отсутствует, мы унифицируем условные обозначения хотя бы в данном решении;

принцип акцентирования основных средств раздражения органов чувств — требует подчеркивания (за счет увеличения размеров, формы, поверхностной структуры-текстуры, цвета) прежде всего тех деталей, которые имеют существенное значение для информации;

принцип самостоятельности — требует оформления относительно самостоятельных частей информации таким образом, чтобы они достаточно четко отделялись от остальных частей;

принцип подчеркивания структуры — требует, чтобы гаптическое оформление в достаточной мере выделяло узловые элементы и тем самым делало более наглядной структуру гаптизируемого объекта или информации;

принцип фазовости — требует, чтобы гаптизация информации о процессах в достаточной степени характеризовала сущность отдельных фаз или этапов процесса;

принцип использования обычных ассоциаций, стереотипов и мнемотехники — требует, чтобы гаптическое оформление использовало средства, которые устанавливают естественную связь между символом и действительностью или вызывают стереотипные и адекватные реакции на стимул, созданный использованным средством гаптизации.

Основные критерии оптимизации гаптического изображения информации обуславливаются ее эффективностью, которая проявляется:

в соразмерной скорости обработки информации;

в безошибочном понимании смысла (содержания) информации.

С эргономической точки зрения главным критерием гаптизации является возможность надежного манипулирования с гаптизируемым предметом. Поэтому оптимизация предполагает целесообразность, снижение избыточности и шума, т. е. препятствий в передаче и приеме информации.

Под соразмерной скоростью приема и обработки гаптической информации следует понимать скорость, существенно приближающуюся к получению и обработке зрительной и слуховой информации. Аналогично обстоит дело с критерием надежности гаптического оформления, которое должно быть безопасным, удобным и при ма-



нипуляциях сопоставимым с информацией, полученной с помощью зрения или слуха.

Все эти критерии предъявляют к гаптизации довольно высокие требования, так как осязание по сравнению со зрением и слухом в ряде важных показателей поставлено в невыгодное положение. Отход от указанных критериев недопустим, так как гаптизация обоснована лишь тогда, когда с ее помощью добиваются результатов, которые ставят ее пользователя в более выгодное положение. Нельзя не учитывать тот факт, что гаптизация служит лицам с нарушениями зрения и что ее конечной целью является интеграция. Правда и то, что гаптизация не единственное средство компенсации, что только объединение всех доступных средств позволит претворить в жизнь конечную цель реабилитации, т. е. интеграцию лиц с нарушениями зрения с нормально видящими людьми.

Гаптизация не является единственным средством решения информационного дефицита лиц с нарушениями зрения. Однако, наряду с визуализацией и аудиализацией, относится к главным средствам информации и во многих ситуациях занимает решающее положение. Степень ее значимости обуславливается:

- видом и степенью нарушения зрения;
- уровнем всестороннего развития личности;
- степенью перегрузки и ограничения зрительной (визуализация) и слуховой (аудиализация) информации;
- степенью шума в иных способах передачи информации.

Обобщение опыта и ряд исследований показывают, что, несмотря на свои невыгодные стороны, гаптизация в ряде информационных ситуаций является незаменимой.

Возможность прямого осязательного наблюдения (осмотра) реальных предметов многими авторами рассматривается как наиболее подходящий способ формирования представлений о внешней среде. Абсолютизация такого решения представляется вряд ли правильной, а в ряде случаев невозможной.

Там, где размеры предмета существенно приближаются к порогу чувствительности осязательного органа чувств, осязательный осмотр нецелесообразен. Там, где размеры предмета в несколько раз превышают границы осязательного поля обеих рук, осязательный осмотр крайне затруднен.

Чаще всего при осязательном познании крупных объектов ограничиваются прямым ощупыванием некоторых деталей (двери, окна, ручки, перила), которые имеют значение для правильного использования объекта. Такие данные, как, например, высота или длина здания, узнаются не прямо, а при обходе здания, спуске по



лестнице и с помощью некоторых других технических средств. Барьеры осязательного восприятия требуют выбора в рамках гаптизации подходящих форм, которые позволили бы преодолевать трудности, вытекающие из контактности осязательного анализатора.

При гаптизации значительный акцент делается и на обработку деталей. Важную роль здесь играет поверхностная отделка, которая не должна шероховатостью неприятно воздействовать на осязание или скольжением вызывать чувство неуверенности.

Поверхностная отделка некоторых деталей по своей структуре (текстуре) должна быть контрастной, но не действующей отрицательно на осязательное восприятие и не повреждающей кожу осязательного органа. Много ценных сведений дает нам дизайнерство. Однако, к сожалению, и здесь часто преобладают элементы зрительные, не соответствующие гаптизации.

К рабочей области гаптизации относятся:

оптимизация пластическо-модельной формы информации;

оптимизация рельефной формы информации;

оптимизация тифлографической формы информации;

оптимизация рельефно-письменной формы информации.

Модель — это форма гаптизации, отображающая действительность в трех измерениях. Обычно она редуцирует некоторые признаки действительного объекта, например его размеры, красочность, поверхностную структуру, возможно, также и некоторые формы — детали. В прошлом существовала тенденция переоценивать эту форму информации без более глубокой проработки ее оптимизации. Факт, что пластическая модель менее всего абстрагируется от действительности, остается. Поэтому она является подходящей формой гаптизации для лиц с низкой способностью к абстракции и с высокой потребностью конкретизации представлений.

Рельеф — это форма гаптизации, которая путем пластического моделирования на поверхности наглядно изображает трехмерный объект. Третий размер рельефа обычно весьма существенно редуцируется. По степени такой редукции различается рельеф высокий (горельеф) и рельеф низкий (барельеф).

Распределение рельефа между высоким и низким однозначно не определено. Оно в значительной мере зависит от соотношения высоты и поверхностного размера рельефа. В целом можно сказать, что в горельефе отношение высоты к ширине (или длине) составляет минимально 1 : 4. При этом высота не должна снижаться ниже 2—3 мм. При высоте ниже указанной уже невозможно говорить о барельефной форме, особенно в связи с рельефами с большой поверхностью.

Рельеф может быть позитивным (выпуклым) или негативным (вогнутым). Относится к техническим средствам ваяния, литья, производства керамики и др. При определенных изменениях (главным образом изъятием визуализационных элементов, скульптурно-рельефных образований) рельеф преимущественно в форме горельефа хорошо доступен и понятен осязательному восприятию.

С точки зрения гаптической оптимизации нужно избегать визуализационных тенденций и уделять внимание также изображению фигуры в профиль, анфас или сверху. В деталях определенную роль играют и некоторые другие аспекты и закономерности гаптизации.

Низкий рельеф (монеты, медали и др.) своей моделицией и параметрами доступен для осязательного восприятия, как правило, лишь глобально, но не в деталях. Также негативный рельеф различим в деталях только при его достаточной глубине.

В тифлологической практике рельеф не получил более широкого распространения главным образом из-за трудоемкости производства. Функции рельефа часто переоценивались. В ряде стран до сих пор термин «рельеф» неправильно используется для обозначения рельефно-графической (тифлографической) формы изображения. Рельеф представляет собой переходную форму между моделью и тифлографическим изображением, при соблюдении требований гаптической оптимизации может быть полезным средством компенсации зрения. С точки зрения тифлографического применения рельефа выдающихся результатов в прошлом добился Кунц. В настоящее время такая форма широко используется в нашей стране и в Германии.

Тифлографическая форма гаптизации изображает трехмерный объект с помощью рельефных линий на двухразмерной поверхности (т. е. на подкладке для создания рельефного изображения). Третий размер рельефа редуцирован и модифицирован до такой степени, что речь уже идет не о скульптурной, а о графической или граверной технике. Позитивная рельефная линия более удобочитаема, чем негативная. В тифлографическом изображении речь может идти и о комбинировании рельефных поверхностей (слоев, плоскостей) с рельефными линиями. Тем самым тифлографическое изображение может приблизиться к низкому рельефу. Однако оно превосходит низкий рельеф выразительностью рисунка, а для нужд лиц с частичной потерей зрения может быть дополнено и контрастным цветным изображением.

Рельефный рисунок иногда недооценивают и отклоняют отчасти из-за более значительной степени абстракции (чем, например, в случае рельефа), отчасти из-за своей близости к зрительным

формам выражения информации. Однако практика позволила обнаружить ряд его преимуществ в сравнении с рельефом.

Сложность тифлографики зависит от ее оптимизации и стандартизации, с одной стороны, и от целенаправленного обучения и приобретения практического опыта — с другой.

Алфавитные и цифровые формы гаптизации нашли свое выражение в различных типах рельефного письма. Из них широко применяется главным образом рельефно-точечное письмо Л. Брайля. Оптимизацией рельефно-точечного письма занимались и многие авторы. Рельефно-точечное письмо является важным средством тифлоинформации, однако лишь дополнительным средством гаптизации.

Значительное разнообразие форм требует, чтобы гаптизация решала свои задачи гибко, с учетом следующих обстоятельств:

- нужд и специфики познавательных возможностей получателя информации (включая возможности их развития путем обучения);
- характера предмета информации (его существенных признаков и взаимосвязей с иными объектами);
- эстетических требований к изображению информации;
- технологических возможностей изображений информации.

Ясно, что гаптизация должна типологизировать свои формы, однако она не может исключить ни их модификации, ни индивидуального подхода.

## ТИФЛОГРАФИКА И КОМПЕНСАЦИЯ ЗРЕНИЯ

Графика\* преимущественно понимается как вид изобразительного искусства. Однако во многих случаях она рассматривается более широко. Графика может иметь, например, полезную направленность и использоваться в качестве обычного средства информации.

Основным средством графического изображения является однотонный рисунок, т. е. линия и тушевка. С технической стороны графика представляет собой рисунок в истинном смысле этого слова. Как таковая она может достигать с помощью относительно очень простых изобразительных, типографических, репрографических и других технических средств весьма высокого эффекта.

Простота основного графического средства — линии — вызывает кажущуюся абсурдной попытку сделать графику доступной для слепых. Кажущаяся абсурдность связана с общераспространенным мнением, что графика — это средство выражения, предназначенное

\* Графика (франц. — линейный; греч. — пишу, рисую).

исключительно для зрительного восприятия, и как таковое недоступно для слепых. Доступны лишь скульптура и трехмерное изображение, но и здесь нет единого мнения. Некоторые авторы отрицают доступность скульптурного произведения для слепых, другие не разделяют это мнение однозначно. Однако большинство авторов такую точку зрения отклоняют.

Бесспорно, что различные скульптурное и живописное выражения предоставляют довольно много стимулов гаптического типа. Кроме того, опыты слепых с графикой приобрели довольно большое значение, равно как и приспособления, графические технические средства для нужд слепых. Поэтому оказалось целесообразным ввести специальный термин для обозначения графики такого рода. В соответствии с Семевским мы будем использовать термин «тифлографика».

Тифлографика представляет собой графическое изображение, сделанное слепыми или для нужд слепых с помощью техники рельефных линий или очень низких рельефных поверхностей.

Благодаря рельефной форме рисунка тифлографика становится средством выражения и носителем информации, которое находится на стыке технических средств графических (но также и живописных) и скульптурных и приближается к рельефу — одному из самых давних художественных и информационных технических средств, используемых человечеством.

Пока мы говорили о рельефе, графике и тифлографике скорее как о художественном выражении. Тифлографика (и не только она) переносит принципы рельефного изображения и в прикладную область. Таким образом, понятие графики приобретает широкое практическое значение. В тифлографике речь идет о художественном произведении и творчестве, но преимущественно о совокупном обозначении какого-либо рисунка или изображении трехмерных, пространственных объектов на поверхности с помощью линий и плоскостей, воспринимаемых осязанием. Тифлографика в том виде, в каком она развивалась до сих пор, скорее является аналогией более широкого понимания графики, чем только узкого художественного понимания. В этом смысле важное значение имеет характеристика тифлографики с точки зрения психологии и теории информации.

С психологической точки зрения тифлографика представляет собой трансформацию пространственных впечатлений и представлений во впечатления и представления плоскостные. С точки зрения теории информации тифлографика представляет собой код, выражающий информацию о пространственных объектах в рельефно-линейной и рельефно-плоскостной форме.



Значение тифлографики как специфического информационного кода не может быть оставлено без внимания по тем соображениям, что информационная ценность ее зачастую является более высокой, чем ценность словесных описаний, так как при достаточной информации имеет относительно низкую избыточность и шум. Однако путем исследований нужно установить, в какой мере условные обозначения, созданные тифлографией, являются «носителями» значений и до какой степени та или иная техническая форма тифлографического выражения может сделать это выражение гаптически непонятным и с информационной точки зрения менее ценным. Этот аспект является также важным для типологии различных видов тифлографических изображений действительности.

Типология тифлографики — важная часть теории тифлографики. Однако ее разработка находится в зачаточном состоянии. Несмотря на некоторые сведения различных авторов, типология не была разработана комплексно.

Немало предпосылок было создано для разработки типологии тифлографических изображений, необходимых для нужд массовой коммуникации со слепыми. Учитывая это, следует отметить, что тифлографика, как и графика, может быть весьма разнородной с точки зрения технических средств, жанров и изобразительных способов.

Уже в начале XX столетия Кунц (1900) различал 6 видов рельефных рисунков, Коваленко (1936) приводил 10, а Есенский (1970) зарегистрировал около 16 видов. Мирберг (1978) делит их на три группы изображения. Однако более подробный анализ показывает, что такая типологизация в значительной мере отмечена эмпиризмом и в ней имеет место нарушение правил последовательно логического преодоления. Недостатками подобного рода страдают и более ранние опыты в области типологизации. Это объясняется отчасти тем, что, как и графическое изображение, тифлографика в XX столетии достигла значительного развития, что в оценочные и классификационные критерии было включено много новых сведений из различных научных областей, но в основном тем, что тифлографика как явление представляется весьма разнородной, поэтому к ее классификации необходимо подходить с учетом многих аспектов. Привести все эти аспекты к одному общему знаменателю не только невозможно, но и неправильно, так как тифлографика призвана служить лицам с нарушениями зрения в разных специализированных областях и, следовательно, имеет различные модификации (Я. Есенский).

Все предыдущие опыты по классификации и типологизации характеризовались двумя основными недостатками: они начинались



прямо с технических средств и форм рельефного изображения; во внимание не принимались взаимосвязи тифлографического изображения, и в этих взаимосвязях не отыскивались существенные и несущественные стороны.

Я. Есенский прежде всего устанавливает следующую иерархию аспектов:

- аспект характера изображаемого предмета;
- аспект психологической обработки изобразительной информации;
- аспект гаптизационных и визуализационных элементов изображения;
- аспект информационный;
- аспект формы изобразительного выражения действительности;
- аспект семантический;
- аспект специфических свойств специальной направленности тифлографики;
- аспект технологии создания рельефного изображения;
- аспект использованных материалов;
- аспекты тифлопедагогические и тифлодидактические;
- аспекты социологические;
- аспекты оптимизации тифлографического изображения.

Обработка изобразительной информации осуществляется на основе познавательного процесса. Особого внимания заслуживает взаимосвязь восприятия и представления при экспонировании изображения, учет интеллектуальных качеств отдельного лица и использование остатков зрения.

Понимание изображения — сложный психический процесс, проблема которого заключается в том, составим мы себе правильное представление об изображенном предмете или нет. Это зависит не только от психических способностей предыдущего опыта, но и от характера и способа изображения. С такой точки зрения мы в целом решаем пять типов задач:

1. Глобальное восприятие изображения и возможность прямого перевода восприятия (изображения) в представление о предмете. Это может иметь место, например, при изображении ножниц, где восприятие изображения и представление о ножницах благодаря пренебрежимости третьего размера почти сливаются.

2. Парциальное восприятие изображения, где перевод предполагает сложение общего представления из частичных восприятий и преобразование двухразмерных восприятий одинаковых эталонов в трехразмерное представление. Например, восприятие изображения определенной группировки шести квадратов, создающих представление о кубе.

3. Восприятие изображения более сложной конфигурации (например, собаки). Прежде всего производится анализ на уровне восприятия изображения. Затем осуществляются анализ и синтез на уровне представлений и преобразование двухразмерных представлений в представления трехразмерные. Одновременно происходит сравнение представлений об изображении с хранящимися представлениями о ранее познанных животных (кошка, овца, кролик). Таким образом в процесс познания вступило несколько эталонов.

4. Восприятие изображения более сложной композиции (например, пейзажа: холм, лес, дорога, луг). Анализ с вычленением отдельных объектов — компонентов — более детальный анализ с синтезом восприятий изображений отдельных объектов — представление об отдельных объектах — анализ и синтез воспринимаемых взаимосвязей (замок над пейзажем, дорога ведет к замку и т. д.) — представление о взаимосвязях объектов — общее восприятие изображения — общее представление с пониманием смысла изображения. В процессе понимания изображения свою роль играют несколько действительных воспринимаемых эталонов и дальнейшие эталоны, хранящиеся в представлениях, связь этих эталонов с реальными, ранее познанными предметами, неоднократно повторяемые переводы между двухразмерным восприятием и трехразмерным представлением и дальнейшие составные части процесса с включением мышления и предыдущего познавательного опыта.

5. Восприятие изображения, выраженного в визуальных формах (например перспективное искажение размеров и форм). Процесс понимания этого изображения основывается на следующей схеме: структуры познавательных процессов: анализ и синтез на уровне восприятия — абстрагирование от деформаций форм (перспектива) — создание представлений о восприятии гаптизированного изображения того же предмета — перевод в гаптическое трехразмерное представление. В процесс преобразования визуальных форм в формы гаптические неизбежно вступает и мышление, опирающееся на усвоенное знание о том, каким образом перспективное изображение (искажение) отвечает зрительному восприятию и какими правилами регулируется перспективное изображение и гаптическое изображение.

Важным моментом является учет интеллектуальных способностей лиц с нарушениями зрения — степень их таланта и способности к гаптическо-изобразительному познанию, к углублению этих способностей с помощью обучения. Обсуждение группового, индивидуального и возрастного опыта лиц с нарушениями зрения также имеет значение.

Немаловажными считаются и возможности использования частичного видения, а также восприятия и представления с помощью остальных компенсационных анализаторов.

Любой рисунок можно рассматривать как выражение информации. С точки зрения теории информации нас интересует как избыточность, так и информационные шумы, которые могут создавать препятствия для понятности информации. Избыточность представляет собой излишнюю информацию, которая к сущности информации ничего нового уже не добавляет. В большом объеме информации трудно отыскать ее суть. Однако значительная степень избыточности необходима везде, где речь идет о большем объеме информации, обрабатываемой человеком. Этого требуют специфические условия человеческого восприятия, сохранение внимания и другие особенности человеческой психики. В то время как машина способна из системы ритмически расположенных линий (низкая степень избыточности) выбрать необходимые данные для включения предмета и затем установить его цену, человеку для этого необходимо напечатанное словесное описание и выраженная цифрами цена (высокая степень избыточности).

Важно, что человеку необходима определенная степень избыточности информации. При зрительном восприятии эта степень должна быть выше, чем при восприятии осязательном. Поэтому и тактично-изобразительная информация должна быть проще, чем визуально-изобразительная.

Шум представляет собой внешнее препятствие информации. Мы различаем семантический шум и технический. Семантический шум касается смысла информации. Его может вызвать неправильно выбранный способ тифлографического изображения, например изображения человеческого лица с помощью только одного эталона.

Технический шум касается передачи информации — некачественное исполнение рельефа, неправильно выбранный характер изображения. Например в силуэтном изображении здания невозможно распознать, идет речь о ренессансе или барокко. На контурном рисунке это уже заметно.

Если цель информации будет заключаться в том, чтобы сказать, что речь идет о здании, то с точки зрения избыточности мы используем силуэтный рисунок, так как он проще. Если же информация должна сказать, о каком стронительном стиле данного здания идет речь, то мы должны использовать хотя бы контурный рисунок.

Обычно различают три группы форм изобразительного выражения информации: иконическую, аналоговую и символическую. Я. Есенский считает, что к этому перечню следует добавить и сигнализационную форму.

Иконические изображения — это подлинные изображения предмета. К ним относятся реалистические рисунки предметов, композиции, ситуационные рисунки и некоторые другие способы изображения.

Аналоговые изображения показывают размеры и некоторые другие пространственные аспекты явления. К ним относятся, например, диаграммы, карты, планы, технические чертежи и т. д.

Символические изображения выражают связи между рисунком и явлениями. К ним относятся, например, схемы, графики операционной программы и т. д.

Сигнализационные изображения представляют собой простые коды — условные обозначения, которые своей выразительностью должны привлечь внимание на определенное явление, предмет или ситуацию. К ним, главным образом, относятся пиктограммы различной направленности и назначения.

Формы образительного выражения представляют собой важные показатели и исходные положения типологизации и классификации тифлографики.

При поисках оптимального тифлографического кода мы исходим из функции тифлографики в жизни слепого, но главным образом из того, что код является условным обозначением какой-то действительности, с помощью которого кто-то кому-то что-то сообщает об этой действительности. В случае тифлографики речь идет о двойной возможности связи: в одном случае — о взаимной связи между слепыми, в другом — о связи между слепыми и зрячими людьми.

Этот код имеет характер резкого условного обозначения. С некоторыми оговорками он может быть оптимальным для слепых. Последние, как правило, владеют рельефно-точечным письмом со школьных лет или изучили его на специальных курсах. Так как только очень узкий круг нормально видящих специалистов знают этот код, он служит обычно лишь средством общения слепых со слепыми.

При поисках оптимального тифлографического кода речь также может идти об оптимальности с точки зрения коммуникации слепых со зрячими людьми. Ввиду того, что графика располагает гораздо большим количеством выразительных средств чем письмо, можно утверждать, что тифлографика в равной мере доступна для людей зрячих (для зрительного восприятия и понимания) и слепых (для осязательного восприятия и понимания). Тифлографический код может быть подобен графическому коду нормально видящих людей, и поиски такого кода отвечают современным теориям интеграции слепых и зрячих людей.



С учетом этого обстоятельства и в соответствии с гаптизацией мы определяем критерии оптимальности нерезкого тифлографического кода. Первый критерий учитывает главным образом социологические и социально-психологические взаимосвязи тифлографики. Оптимальный тифлографический код может приблизить слепого к окружающей среде и быть понятным не только слепым, но и зрячим людям и как средство коммуникации со слепыми может использоваться не только слепыми, но и зрячими людьми, не являющимися специалистами.

Второй критерий учитывает главным образом специфику познавательных возможностей слепых и может быть сформулирован следующим образом: оптимальный тифлографический код должен обеспечивать наилучшие условия для слепого, когда последний без посторонней помощи мог бы понимать предложенное тифлографическое изображение неизвестного до сего времени предмета и без посторонней помощи графически выражать свои представления так, чтобы они были понятны слепым и зрячим людям. Это означает, что незрячий на основе рисунка должен составлять правильные представления об изображаемой действительности или, наоборот, понятно выражать свои представления. Считаем, что принятие во внимание этих критериев является также предпосылкой активности слепого человека при соприкосновении с тифлографикой.

Следующие критерии связаны с иными функциями тифлографики. Здесь прежде всего следует отметить функцию эстетичности. Оптимальный тифлографический код должен отвечать требованиям эстетики.

Широкие опыты со спонтанными рисунками слепых детей и наши исследования выявили выразительные возможности и контурного рисования. Кроме того, установлено, что техника перспективного изображения не свойственна спонтанным рисункам слепых, что использование элементов перспективы для наглядного изображения пространственности, как это уже утверждалось рядом других авторов, является для слепых неадекватным или по меньшей мере проблематичным.

Перспективное изображение для слепых тесно связано с тифлографическим выражением положения предмета. Относительно легко доступным является рисование предмета в профиль или спереди. Полупрофили вызывают затруднения при идентификации рисунков. Без перспективы трудно изобразить, например, положение лежащего предмета, удлиненного в направлении от наблюдателя. Понятный набросок с помощью неперспективных средств требует вычерчивания двух проекций. В противном случае направление от нижнего края рисунка к верхнему может быть воспринято слепыми



как стоящий или лежащий объект. Разумеется, многое будет зависеть от тифлографического образования и опыта слепых.

Несмотря на значительный прогресс последних лет, выясняется, что современные технические средства и технологии ручного рисования рельефного рисунка ограничивают выразительные возможности по сравнению с техническими средствами и технологиями рисования зрячих людей. Ограничения мы видим как в потребности несколько упрощать тифлографическое изображение, так и в меньшей понятности элементов перспективы в рисунках слепых или в рисунках, предназначенных для слепых. Более благоприятная ситуация отмечается в области печатной тифлографики, что неизбежно проявится в определении оптимальности тифлографического кода.

На основе вышесказанного можно сделать вывод об ограниченных возможностях перспективного наглядного изображения в тифлографии. Это означает, что элементы оптимального тифлографического кода следует искать в иных способах графического наглядного изображения, которые наряду с перспективой известны графике нормально видящих людей. С точки зрения лиц с нормальным зрением, за исключением так называемого реалистического рисунка, речь уже пойдет о резких кодах графического изображения, которые, как мы уже показали, выполняют свою функцию при целевом рисовании, оптимально используемом в специфической ситуации в относительно ограниченных видах деятельности или области познания.

Несмотря на то, что в данной работе речь идет о нахождении нерезкого кода, мы вынуждены вести поиски среди резких кодов, поскольку некоторые элементы резких кодов аналогичны или близки элементам нерезкого кода, и то, что является конкретным для видящих людей, не является в одинаковой мере конкретным для слепых. Ниже мы попытаемся показать, какие возможности и препятствия для оптимальной наглядности создают для слепых так называемый реалистический рисунок лиц с нормальным зрением, схематический рисунок, геометрический рисунок, начертательная геометрия, чертеж и технический чертеж.

Для зрячих людей наиболее наглядный рисунок — реалистический, представляющий собой нерезкий графический код, оптимально удовлетворяющий лиц с нормальным зрением, так как показывает предмет таким, каким его видит глаз, т. е. в перспективном искажении, без значительных требований к абстрактному мышлению видящего наблюдателя. В наглядности реалистического рисунка мало что меняет то обстоятельство, что этот рисунок содер-

жит элементы субъективного характера, которые вносит в него его создатель.

Тот же реалистический рисунок в рельефном исполнении будет для слепых очень сложным, но доступным только при значительных мыслительных усилиях и более высоком уровне тифлографического образования. В противном случае имеется опасность, отмеченная в тифлографических исследованиях Земцовой (1956), что слепые, например, будут идентифицировать рельефную перезапись реалистического рисунка кубиками и цилиндрами как рисунок шестигульника и яйца. Таким образом элементы субъективного характера могут стать при идентификации рисунка слепыми серьезным препятствием.

В тифлопедической практике в связи с графическими возможностями слепых очень часто говорят о схематическом рисовании (Семевский, Земцова, 1962, 1956). Отдельно будет рассмотрен случай, когда под схематическим рисунком понимается простой профильный рисунок. Иллюстраторы же специальной или научно-популярной и учебной литературы используют схематическое изображение в такой форме, которая относит его к категории резких графических кодов.

Этот вид изображения может широко использоваться при изображении различных связей между предметами или их составными частями, может лишь частично служить созданию правильных пространственных представлений, например о формах предмета. Это не означает абсолютного отказа от схематического рисунка в тифлографии. Однако его использование предполагает отчасти надлежащее представление о предметах, явлениях и связях, отчасти определенное словесное пояснение к изображаемому. Исключение этих условий при чтении схематических изображений слепыми учащимися может привести к нежелательному формализму. Таким образом, схематический рисунок может быть использован в работе со слепыми, однако не при всех обстоятельствах он является целесообразным. С точки зрения оптимального резкого тифлографического кода мы допускаем использование средств схематизации рисунка, которые в определенном смысле совпадают с гаптизацией.

На практике все более широкое применение находит возможность тифлографического изображения в области геометрии. Наряду с данными литературы об этом свидетельствуют основы преподавания математики в школах для слепых, а также наши и зарубежные учебники геометрии для слепых. Такая практика имеет свое теоретическое обоснование в характеристике самой геометрии. Геометрия как наука вскрывает закономерности существования объективной действительности, причем, абстрагируясь от конкретных

предметов, она понимает предметы как тела, избавленные от конкретности, и определяет связи между ними как связи общие, лишённые конкретности.

Геометрия и геометрическое черчение и рисунки будут доступны как для зрячих, так и для слепых только после приобретения способности к высокой абстракции, что, как правило, возможно начиная со среднего школьного возраста.

Требовательность геометрических рисунков к абстрактному логическому мышлению, характер геометрии как специальной науки и некоторые другие особенности характеризуют геометрические рисунки как резкий графический код. Элементы геометрии являются доступными уже в младшем школьном возрасте и полностью используются при обучении слепых.

Однако мы не можем с помощью одних лишь геометрических рисунков в совершенстве постигнуть действительность. Степень постижения действительности определяется степенью широкого и общего использования геометрических изображений. Степень широкого использования относительно общих целей обучения невысокая, степень общего использования низкая. Исходя из этого подтверждается вывод о том, что в области геометрических рисунков нам еще предстоит проделать работу с резкими графическими кодами. Их элементы могут быть применены в нерезком тифлографическом коде только частично.

Освоение различных видов черчения предполагает специализацию представлений о пространстве. Основой различных видов чертежей является прямоугольная проекция, поэтому ей уделяется такое внимание при обучении черчению. Этой проблеме посвящены работы тифлопедагогов Семевского, Коваленко, Роганова, Зеха и др. (1952, 1936, 1940, 1900).

Чертеж абстрагируется от различных свойств предмета и изображает главным образом его форму и пропорции. В отличие от других способов графического изображения, например, реалистического рисунка, в ортогональной проекции форма дается без какого-либо искажения, т. е. такой, какова она в действительности, конечно, с определенным уменьшением или увеличением, в соответствии с параметрами изображаемого предмета и параметрами изображающей поверхности. Чертеж изображает предмет в соответствии с определенными согласованными правилами одновременно с разных сторон (чаще всего спереди, сбоку и сверху) и соответствует трем проекциям, но все они вместе изображают предмет точнее и полнее, чем какой-либо иной способ графического изображения.

Изображение способом черчения в ортогональной проекции является в известной мере аналогичным познанию предметов с помощью осязательного восприятия. Слепые часто (главным образом при более сложных или крупных предметах) познают предмет по частям и с различных «точек зрения», подобно тому, как при чтении чертежа из познаваемых частей составляют синтетическое представление о целом. Это в определенной мере означает, что чтение и изготовление чертежа является для слепых более легким делом, чем изготовление реалистического рисунка.

Постижение формы как «основного признака, по которому дети познают предметы» (Рубинштейн, 1964), и размеров как основных свойств предметов является полностью доступным осязательному восприятию. Их точная подача в чертеже свидетельствует, что чертеж весьма подходящий способ графического изображения для слепых. Чертеж для слепых более нагляден, чем реалистический рисунок. Земцова после проведения опыта, во время которого слепые идентифицировали одни и те же предметы сначала по реалистическому рисунку а затем по чертежу, пришла к аналогичному выводу: «Рельефные рисунки слепые распознавали с более значительными трудностями, чем чертежи» (1956).

Сопоставление чертежа, особенно ортогональной проекции, с особенностями восприятия слепых указывает на то, что чертеж, в котором, с точки зрения видящих людей, значительно преобладают признаки резкого графического кода, имеет с учетом возможностей и потребностей слепых скорее характер перезкого, чем резкого тифлографического кода.

Техническое черчение, опираясь на сведения из начертательной геометрии и на элементы черчения, содержит некоторые изобразительные элементы (например сечение), согласованные условные обозначения для использованных материалов и т. п., которые конкретизируют представление об изображаемом предмете и могут войти в качестве частичных элементов в перезкий тифлографический код.

Психологической сущностью графического изображения является акт преобразования пространственного восприятия и представления в восприятие и представление плоскостное и наоборот. При этом речь идет о сложном процессе, состоящем как из самых элементарных ориентировочных актов, например, различение объекта, пространства, фона или подкладки, так и из абстрактного постижения существенных признаков объекта, их взаимных связей, связей со средой и представлениями о плоскостном изображении этих предметов и связей. Сюда можно отнести и представления о различных возможностях технического исполнения и создания рисунка.



ка. Эти акты, естественно, дополняются волевым усилием, соответствующей мотивацией, эмоциями. Они также модифицируются возрастными особенностями и некоторыми особенностями личности.

Отыскивать оптимальные психические условия для наглядного графического изображения — это значит прежде всего изучать специфику актов ориентации у слепых. С точки зрения тифлографии нас интересует ориентация на основе условных обозначений, которые также можно выразить графически. При этом не учитывается ориентация с помощью слуха, обоняния и т. д. Ввиду того, что у слепых зрительное восприятие исключено, мы будем исходить главным образом из компенсации возможностей кожно-двигательного анализатора.

Компенсация характеризуется охватом не только сенсорно-моторных актов настоящего, но и прошлого опыта индивида, хранящегося в представлениях, понятиях, мыслительных системах и вообще в памяти. В этом смысле ориентация слепых в среде проявляется как сложный акт. Его эффективность предполагает в более значительной мере, чем у людей с нормальным зрением, взаимодействие высших познавательных функций человека с сенсорно-моторной деятельностью. Успешно эти процессы протекают при крайне развитых волевых качествах и сильной, чаще всего социально обусловленной мотивации. Наличие всех этих предпосылок обеспечивает успех в развитии ориентировочных способностей слепых (Я. Есенский, 1963).

Специфика ориентации лиц с нарушениями зрения в среде проявляется также в повышенной степени парциальности восприятия и целостности представления. Парциальность восприятия и целостность представления у слепых отмечаются в большей или меньшей степени почти всеми ведущими представителями тифлопсихологии. Некоторые авторы это явление терминологически ясно не определяют, другие говорят об аналитическом и синтетическом восприятии.

Парциальность восприятия и целостность представления проявляются именно в тех ситуациях, когда объект восприятия превышает границы поля восприятия. В этом случае происходит частичное восприятие части объекта. Для идентификации тех частей объекта, которые выпали из поля восприятия, необходимо изменить угол наблюдения. Поэтому мы или меняем месторасположение для наблюдения, или перемещаем объект таким образом, чтобы все его части постепенно попали в поле восприятия.

В зависимости от размеров объекта или сложности конфигурации происходит многократное изменение угла наблюдения. Сораз-



мерно этому возникает возможность частичных (парциальных) восприятий объекта. Вместе с возрастанием количества парциальных восприятий возрастает также временной интервал между ними. Если этот интервал длится более одной секунды, происходит преобразование акта непосредственного восприятия в акт запоминания, преобразование парциального восприятия в парциальное представление. Общее восприятие и общее представление объекта не возникают. Однако на основе синтезирующих манипуляций с частичными представлениями о наблюдаемом объекте может возникнуть очень точное общее представление о воспринимаемом объекте.

Кожно-двигательный орган чувств как контактный по сравнению со зрением чаще и в более значительной мере сталкивается с ограниченным полем восприятия. Поэтому также парциальность восприятия и целостность представления являются гораздо более типичными для кожно-двигательного восприятия, чем для зрительного. Преимущественное большинство предметов, с которыми сталкивается слепой, превышает поле осязательного восприятия. Парциальность восприятия создает также препятствия для контактности восприятия.

Парциальность восприятия ставит слепых, по сравнению с нормально видящими людьми, в невыгодное положение. Поле восприятия зрения, которое в отличие от осязания является дистанционным органом чувств, имеет, как правило, гораздо больший объем, чем поле осязательного восприятия. Способы расширения этого поля — более быстрые. Невыгодное положение слепых проявляется главным образом в более длительных реакционных часах, иногда даже в снижении точности познания, в большей лабильности познания, возможно также в некоторых других признаках.

Какие условия создают указанные обстоятельства, особенно явление парциальности восприятия и целостности представления для создания оптимального тифлографического нерезкого кода?

Если мы будем исходить из психологически и педагогически достаточно обоснованного и проверенного принципа доступности и последовательности, то ясно, что оптимальный тифлографический код должен отвечать прежде всего способам восприятия и представления слепых. Если их восприятие осуществляется по частям таким образом, что объект при основательном познании постепенно ощупывается со всех сторон и частичные представления и восприятия затем дополнительно соединяются в общее представление, то и тифлографическое изображение должно представлять собой постепенное изображение отдельных сторон-частей изображаемого объекта.

Однако остается вопрос композиции подобного изображения. В целях облегчения ориентации и синтезирующей манипуляции с частичными элементами будущего общего представления об изображаемом целесообразно установить правила, согласно которым тифлографические изображения отдельных сторон предмета будут располагаться на поверхности чертежа. Например, достаточно договориться, что в левой верхней части чертежа предмет вычерчивают так, как он выглядит при ощупывании сверху, справа наверху расположится рисунок левой стороны предмета, справа внизу — рисунок правой стороны предмета и т. д.

Такой способ изображения известен в графике лиц с нормальным зрением. Для вычерчивания частичных представлений об изображаемом предмете имеются также соответствующие названия: фронтальная проекция, горизонтальная проекция, боковая проекция и т. д. В целом о черчении такого типа мы говорим как о чертеже. Напоминаем, что основой чертежа является проекция. Прием проекции во многом подобен парциальному восприятию.

Перевод пространственного объекта в плоскостной и наоборот — очень сложный процесс для слепых, который предполагает предварительное обучение. То есть техника тифлографического изображения располагает худшими изобразительными средствами, и поэтому рельефно-плоскостное изображение для слепых в целом более абстрактно, чем для зрячих. Однако проекции и чертежи при всей абстрактности понятнее для слепых, чем перспективный рисунок.

Слепые способны справляться с абстракцией проекций и чертежей, потому что уже в младшем школьном возрасте, когда учебный материал широко развивает представления слепых детей, они вынуждены работать на основе аналогии в большей мере, чем их зрячие сверстники. Слова-понятия, используемые учителем, не могут быть во всех случаях объяснены с помощью прямого взгляда. Представления о многих вещах вырабатываются на основе аналогий, которые предполагают более значительное число сравнений и манипуляций с представлениями. Это стимулирует развитие абстрактно-логического мышления, так что у способных лиц с нарушениями зрения может отмечаться ускорение стадий развития мышления по сравнению с индивидуумами того же возраста с нормальным зрением. Потребность мыслить у слепых детей развивается уже с ранних школьных лет и может стать, наряду с другими указанными обстоятельствами, основой для быстрого понимания принципов проекции и чертежа.

## ОРТОГОНАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ КАК ОПТИМАЛЬНЫЙ НЕРЕЗКИЙ ТИФЛОГРАФИЧЕСКИЙ КОД

Представления занимают главенствующее место в ряду частей познавательного процесса, когда слепой может стать в равное положение со зрячим. Развитие представлений и способностей манипулировать с ними стало основным критерием определения оптимального тифлографического кода. Эксперименты многих авторов показали, что оптимальным тифлографическим кодом является ортогональная проекция.

Важным аспектом константности ортогональной проекции как оптимального тифлографического кода является возраст лиц с нарушениями зрения. Этому вопросу было посвящено исследование большой группы слепых детей школьного возраста, которое подробно описано в монографии «Тифлографические исследования и очерки» (Я. Есенский, 1983). Основная задача его выяснить, распространяются ли ранее установленные данные об оптимальном тифлографическом коде на всю популяцию слепых детей школьного возраста. С этой целью был избран метод лабораторного эксперимента дидактического типа. Исследование было проведено Я. Есенским в ЧСФР.

Исследования ученых доказали действие глобальной гипотезы, т. е., что оптимальным тифлографическим кодом для слепых детей школьного возраста является при изображении типичных конфигураций предмета рельефный рисунок типа ортогональных проекций.

Исследования также подтвердили правильность следующих семи частичных гипотез.

1. Слепые дети школьного возраста могут познать изображенный предмет на основе ортогональной проекции более правильно, чем на основе перспективного рисунка.

2. Предметы, при изображении которых повторяются подобные элементы, слепые дети школьного возраста различают вернее на основе ортогональной проекции, чем на основе перспективного изображения.

3. При рельефном черчении слепые дети школьного возраста отдают предпочтение черчению типа ортогональной проекции.

4. При моделировании на основе рисунков слепые дети школьного возраста добиваются лучших результатов на основе изображения типа ортогональной проекции.

5. Положение изображенного предмета слепые дети школьного возраста определяют более точно на основе изображения типа ортогональной проекции.

6. Представления о новых, ранее не познанных предметах у слепых детей школьного возраста формируются более надежно на основе изображения типа ортогональной проекции, чем на основе перспективного рисунка.

7. Способность манипулировать представлениями у слепых детей с возрастом развивается в сложную структуру, содержащую элементы, благодаря которым представления слепых детей существенно приближаются к представлениям детей с нормальным зрением.

Большинство исследований показало, что перелом в развитии представлений на основе тифлографики наступает у слепых детей, проходящих нормальное школьное обучение, в период между 10 и 12 годами. После этого периода слепой ребенок способен понять и сущность перспективного изображения предмета, хотя ему и в дальнейшем ортогональная проекция останется более понятной.

Результаты исследований позволяют уточнить работу над учебными основами тифлографики и использовать различные модификации тифлографической наглядности, иллюстрации и гаптизации.

Принято считать, что у людей с более поздней потерей зрения имеются предпосылки к сохранению зрительных представлений. Исследование и полученные сведения о представлениях таких лиц имеют специфическое значение для формулирования целей, задач и средств специального воспитания, образования и реабилитации этих лиц.

В известной мере на основе исследования тифлографики у лиц с более поздней потерей зрения можно судить о взаимосвязях этой проблемы у взрослых слепых людей вообще. Понимая уязвимость такого подхода, будем рассматривать ситуацию лиц с более поздней потерей зрения и значение тифлографики, исходя из аспектов и условий этой группы, так как лица с более поздней потерей зрения образуют весьма многочисленную группу.

У лиц с более поздней потерей зрения исследование представлений заметно ограничивается и процессом преодоления дефекта зрения. При адаптации к потере зрения у них происходит перестройка процесса познания, который до нарушения зрения обуславливался зрительным восприятием и зрительными представлениями.

С точки зрения тифлографики после потери зрения происходит компенсация зрительного восприятия и представлений с помощью осязательного восприятия и представлений. Иными словами, процессы визуализации видоизменяются в процессы гаптизации. С позиции тифлографики воздействие остальных компенсационных органов чувств является не столь важным.



Гаптизация у лиц с более поздней потерей зрения, в отличие от детей, слепых с рождения, осуществляется при значительном столкновении сохранившихся визуальных представлений с формирующимися гаптизационными. Ситуацию осложняет и недостаточно развитое осязательное восприятие. В известной мере здесь действует проверенная опытом гипотеза — чем длиннее срок со времени потери зрения и времени сохранения последствий этой потери в познавательном процессе у лиц с поздней потерей зрения, тем меньше зрительных представлений у них остается, но одновременно лучше осязательное восприятие и представления о среде.

Иными словами, влияние визуализации на представления уменьшается, а влияние гаптизации возрастает. Скорость прохождения этих процессов обуславливается начальным уровнем осязательной обеспеченности, некоторыми типологическими особенностями и мотивацией, а также зависит от пройденных программ компенсационных упражнений и условий их проведения. К числу таких упражнений относится и фтилографика.

Исследование подтвердило, что в соответствии с возрастающей компенсацией зрительного восприятия осязательным восприятием у лиц с поздней потерей зрения происходит постепенная перестройка зрительных представлений в осязательные. На этот процесс позитивное влияние оказывает целенаправленное обучение. Тифлографика в этом процессе занимает обоснованное место.

Исследования проводились с группой лиц с более поздней потерей зрения, которые хотя и не находились в самой острой стадии преодоления потери зрения, но в большинстве не преодолели полностью это состояние. Как важный фактор действовала и недостаточно развитая способность осязательного восприятия и представления. Отступление визуализации и развитие гаптизации в познании на основе спонтанного развития компенсационных способностей протекает у лиц с поздней потерей зрения медленно. Поэтому правомочно предположение, о целесообразности вмешательства в этот процесс с помощью продуманных упражнений. Социологический опрос подтверждает это предположение.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И СТАНДАРТЫ В ТИФЛОГРАФИКЕ**

К основным элементам тифлографического изображения относится рельефная точка. Она определяет конкретное место, имеет важное значение для микроориентации как исходная точка касания или точка пересечения линий, направлений и углов.

В черчении точка выступает самостоятельно. Однако она интересна потому, что группирование рельефных точек создает

рельефную линию или рельефный рисунок. Оптимизация параметров рельефной точки и группирования рельефных точек изучалась в связи с рельефным письмом для слепых.

Параметры рельефной точки включают следующие показатели:

1. Форма, высота и диаметр точки.
2. Интервалы между точками.
3. Размеры поверхности группирования точек (размеры изображения) и количество точек в группировании.

Большинство этих параметров следует рассматривать в тесной взаимной связи. Оптимальные параметры рельефных точек должны отвечать возможностям, условиям и потребностям быстрого и безошибочного различения точек путем осязания.

Чаще всего используется рельефная точка в форме параболоида (вертикальный разрез — парабола, горизонтальный разрез — окружность), диаметр в основании 1,2 мм, высота 0,75 мм; интервал между точками в основании 1,2 мм, между точками в вершине 2,4 мм.

При исследовании параметров рельефной линии было установлено, что для пороговой чувствительности и восприятия рельефной линии существенной является не ее ширина, а высота. Поэтому предполагают, что в рисовании могут быть использованы и точки шириной в основании менее 1 мм в диаметре. Более сложную проблему представляет выбор наилучшего варианта группирования большего количества точек в рельефные рисунки, условные обозначения и тифлопиктограммы. В этой области не накоплен достаточный опыт. Частично проблема будет решена в связи с вопросом сложности и трудоемкости рельефного рисунка и его параметров. При группировании рельефных точек в линию у взрослого человека с нарушением зрения эта линия не должна превышать по горизонтали 105 см, по вертикали 55 см при бимануальном восприятии. Это вытекает из определения (по Земцовой) осязательного поля у взрослого слепого человека.

Ряд авторов — Рубинштейн (1974), Есенский, Янкова (1975), Сверлов (1959) и другие утверждают, что наряду с указанными стандартами можно использовать и точки меньших размеров. Это связано с изменениями антропометрических параметров в течение роста человека. Здесь могут действовать и типологические условия, отмеченные патологией пальцев, профессиональными деформациями и т. д. Имеет значение и степень обученности. Как показали исследования некоторых авторов, а также практика работы с читающим приспособлением «Оптакон», при использовании рельефных линий могут быть применены и точки с параметрами, более низкими, чем указанные стандарты.

Существенное значение при использовании точек в рельефном рисовании имеет сохранение соотношения высоты и ширины точки (в основании соотношение 3 : 2). Для группирования точек важно, чтобы интервал между ними не снижался ниже оптимального размера высоты рельефной точки.

В рельефном рисунке можно использовать и точку иного профиля, кроме круглого и параболического. Точка может иметь, например, многогранную конфигурацию и размеры, которые видоизменяют ее в пиктограмму или специальное условное обозначение.

К основным элементам тифлографического изображения, наряду с рельефной точкой, относится рельефная линия. С ее помощью определяются поверхности, создается конфигурация и детали изображаемого объекта. Линия имеет для рисунка большее значение, чем точка, поэтому мы уделяем ей значительное внимание.

Рельефную линию можно описать благодаря следующим данным: длине, ширине, высоте рельефа, форме рельефа (т. е. составным рельефа), виду (структуре) линии.

*Длина линии.* Для слепых исходят из размеров осязательного поля.

*Ширина линии.* В настоящее время в учебниках используются линии с наименьшей шириной около 1 мм, однако эта ширина не всегда является оптимальной.

*Высота рельефа.* У линий приблизительно та, что и в точечном письме Брайля. Исследование и опыт тифлографической практики показали, что высота рельефа играет для осязательной дифференциации одну из решающих ролей.

*Форма рельефа.* Рельеф линии должен иметь в поперечном разрезе форму параболы. Техника печати рельефных линий пока не позволяет произвольно менять форму рельефа.

*Вид (структура) рельефа.* Линии печатаются на слоистом пластике с бумажным наполнителем, на пластмассе или используется так называемый химический рельеф.

*Вид линии.* В тифлографии чаще всего используются сплошные линии различной толщины, частично также — пунктирные линии (штрихпунктирные). С точки зрения гаптической небезразлична и поверхностная структура линии. Мелкозубчатая, «шероховатая» поверхность линии, например, на гладкой поверхности различима, хотя в некоторых случаях и слабо.

Параметры линий до недавнего времени определялись на основе размеров точечного письма Брайля. Это в определенной степени ограничивало возможности рисования. Исследования показали, что параметры линий могут быть и другими.

На определение размера рельефного рисунка будут влиять факторы психические и физиологические, технические и технологические. К психическим относятся парциальность восприятия с помощью осязания и целостность представлений; к техническим — возможность создания рельефного изображения определенного вида, линии различных параметров. Техника печати тесно связана и с технологией производства. Возможность чтения тифлографических рисунков в значительной мере зависит от возможности и умения читать (различать) рельефные линии. Таким образом, существует весьма тесная связь между линией и рисунком.

Из приведенных физиологических закономерностей осязательного восприятия вытекает, что используемые параметры рельефной линии являются для слепых наилучшими. Однако иногда возникают сложности, особенно в тех случаях, когда рисунок уменьшают, чтобы до наименьшей степени снизить парциальность восприятия с помощью осязания. На отдельных картинках рисунок можно уменьшить до обычного размера. Однако на ситуационных картинках со множеством деталей это не представляется возможным. Линией толщиной в 1 мм нельзя наглядно изобразить все детали такого рисунка. Для осязательной дифференцирующей способности слепого рисунок стал бы непонятным.

Чтобы рисунок легко воспринимался, его можно было бы увеличить соразмерно толщине, однако это не представляется возможным, так как оптимальные размеры рисунка не должны превышать объем осязательного поля. Отсюда следует, что определенному параметру линии отвечает определенный размер рисунка.

Размеры рисунка также зависят от того, какими линиями (видами линий) они рисуются. Существует определенное, пока недостаточно проверенное мнение о том, что пунктирная линия для слепых более «читабельна», чем сплошная, так как различие между высотой рельефа и бумагой, на которой выполнена печать, представляет больше стимулов, чем осязательное восприятие.

Современные технологические возможности тифлографического творчества и печати позволяют изготавливать рельефную линию с меньшими параметрами, чем используемый до сего времени стандарт рельефно-точечного письма. Это дало возможность по-новому поставить и вопрос оптимизации рельефной линии.

Анализ технических чертежей, предназначенных для людей с нормальным зрением, показал, что в них используется 70—80 процентов сплошных линий (с тремя размерами толщины) и 20—30 процентов штрихпунктирных линий (короткие и длинные черточки, точки или черточки и точки). Толщина штрихпунктирных линий не меняется. В графике используются также линии, чередую-



щие толщину и насыщенность окраски. В зависимости от вида чертежа или рисунка приведенные соотношения меняются. По существу, однако, технические чертежи для лиц с нормальным зрением вычерчиваются пятью видами линий.

Иное положение наблюдается в области рельефных рисунков для слепых. Анализ тифлографической продукции, полученной из различных стран, показал, что существует гораздо более широкий набор линий, чем это имеет место у нормально видящих людей. Здесь можно было встретить сплошные линии шириной и высотой от 0,5 до 5 мм. В целом речь шла о 12 видах линий. При анализе было обнаружено несколько разновидностей линий, в том числе точечные, пунктирные с различной длиной черточек, точечно-пунктирные, а также линии, воспроизводящие структуру сплетасмой веревки. Все они имели различную толщину. Следующим типом были сдвоенные линии с разными толщинами, размерами и интервалами. В исследовании Я. Есенского было выделено семь типов рельефных линий:

- простая сплошная тонкая (толщина 0,7 мм);
- простая сплошная среднетолстая (толщина 1,4 мм);
- простая сплошная толстая (толщина 2,2 мм);
- двойная сплошная тонкая (интервал в основании 0,7 мм);
- двойная сплошная толстая (интервал в основании 1,4 мм);
- простая пунктирная тонкая (интервал 0,7 мм);
- простая штрихпунктирная тонкая (интервал 0,7 мм).

Слепые могут различать и линии толщиной меньше нейрофизиологически установленной пороговой чувствительности осязательно-го органа чувств — 78,03 процента апробированных различало линию толщиной 0,7 мм.

Выяснилось, что слепые отдают предпочтение тонкой линии, а не толстой, если эти линии имеют одинаковую высоту. Только 36,1 процента апробированных считало толстую линию такой же выразительной, как и тонкая, т. е. для оптимизации параметров рельефной линии решающее значение имеет не ширина, а высота и определенная «заостренность» грани — вершины линии.

Из штрихпунктирных линий апробируемые отдавали предпочтение пунктирным линиям. Выяснилось, что определяющую роль при этом играл интервал между точками и черточками. В использованном тексте интервалы были очень маленькие, и апробируемые сочли более выразительной пунктирную линию (в соотношении 65,9 : 31,7 процента), при этом большинство отличало штрихпунктирные линии от сплошных.

По мере выполнения осознательного упражнения и приобретения опыта у апробируемых значительно усиливалась способность точно дифференцировать различные виды рельефных линий.

Эти выводы неокончательны, но имеют важное значение для дальнейших исследований в области определения стандартов рельефных линий.

Исследования, обобщение имеющегося опыта и технологические возможности позволяют установить следующие ориентировочные стандарты использования рельефных линий:

1. Рельефная линия имеет в поперечном разрезе параболическую форму. Высотой ( $h$ ) обозначаем расстояние от основания до вершины, шириной ( $d$ ) — расстояние от одного края сечения линии в основании до другого. Наилучшее соотношение высоты и ширины —  $3:2$  (соотношение высоты и ширины называем толщиной рельефной линии). Для толщины рельефной линии определяющей является ширина в основании.

2. Оптимальное соотношение высоты и ширины ( $3:2$ ) должно быть соблюдено у всех рельефных линий толщиной менее 1 мм. Осознательному восприятию не причиняет ущерба даже увеличение соотношения высоты и ширины до  $4:2$ . Обратное соотношение нарушает оптимизацию. При увеличении толщины линии свыше 1,5 мм можно допустить соотношение высоты и ширины  $1:1$ .

3. Расстояние между двумя линиями или между линией и точкой, или между точками штрихпунктирной линии регулируется толщиной оптимальной рельефной линии. Оптимальное расстояние между вершинами рельефных линий равняется двум ширинам рельефной линии и в основании — снижается ниже размера ширины использованных линий. При употреблении линий разной толщины важно, чтобы обе они имели одинаковую высоту. Это же относится к пересечению (точки пересечения) линий.

4. Оптимальная длина рельефной линии (прямой) ограничена бимануальным осознательным полем. В направлении справа налево у взрослого человека оно не должно превышать 105 см; в направлении спереди назад не должно превышать 55 см.

Для стандартизации рельефной поверхности предусматриваются следующие параметры: ширина ( $ш$ ), длина ( $д$ ), высота ( $в$ ); форма; поверхностная структура.

Имеющиеся сведения позволяют стандартизировать только высоту, ширину и длину рельефных поверхностей. Остальные параметры можно в значительной степени оптимизировать, но стандартизации они пока не подлежат.

Ширина поверхности, измеряемая в направлении от осознательного взрослого человека, не должна превышать 55 см; длина при бима-

нуальном восприятии может достигать 105 см, при мономануальном — 75—80 см. Высота рельефной поверхности определяется теми же параметрами, что и высота рельефной линии. Благоприятное воздействие оказывает тонкая отделка структуры рельефной поверхности. Если рельефная поверхность образуется рельефным растром, то здесь действительны стандарты рельефной точки или рельефных линий.

Форма рельефных поверхностей вытекает из конфигурации изображаемого предмета, и ее нельзя стандартизировать.

Структура рельефной поверхности может быть растриванной и сморщенной. Чтобы она была различимой, в ней должны преобладать элементы позитивного над элементами негативного в соотношении 3—4 : 1—2. Элементы могут образовываться непрерывными формами (растры, образуемые линиями, сетками) с определенной направленностью или мелко расчлененными формами (точки, черточки) без определенной направленности.

Для оптимизации гаптической важно, чтобы расположение линий растра было перпендикулярно к направлению осязаемой поверхности, что делает ее более контрастной, и более низкий рельеф перпендикулярной направленности воздействует контрастнее, чем более высокий рельеф параллельной направленности. Поверхности, покрытые морщинистостью без выразительных тенденций направленности, будут оказывать нейтральное воздействие. Повышение их контрастности требует повышения верхушечных частей (острий, гребней элементов), которые образуют структуру поверхности. При таких условиях речь может идти и об элементах очень мелких со снижающейся толщиной менее 1 мм.

Важно, чтобы элементы шероховатости поверхности не имели острого окончания, поскольку хотя поверхность и воспринимается как контрастная, она вызывает неприятное и даже болезненное ощущение и перекрывает впечатление от конфигурации поверхности или важных деталей, помещенных на такой шероховатой плоскости. Поверхностная структура, несмотря на свою зернистость, должна быть по существу гладкой.

Важную роль в оптимизации тифлографических изображений играют ступени сложности представлений об изображаемых предметах. Эти ступени зависят от характера предмета. Критерии сложности связаны со способами оптимизации. Основным критерием сложности является простота элементов изображения и симметрия их расположения, степень сложности — количество элементов во всей конфигурации. Обычно в зависимости от характера сложности различают ступени и варианты сложности изображения.

Я. Есенский определяет четыре ступени сложности изображения.

*Первая ступень.* Охватывает объекты, составленные из 1—3 геометрических форм (треугольник, квадрат, прямоугольник), симметрично расположенных (например дом), а также предметы более сложные, но симметричной конфигурации, с третьим размером, играющим несущественную роль, т. е. с характерной формой предмета в одной плоскости.

*Вторая ступень.* Охватывает объекты, составленные из 4—6 правильных геометрических форм, из которых 2—6 расположены симметрично или 2—4 асимметрично, 2—6 имеют пренебрежимый третий размер или отличающимся способом оформлены по сравнению с остальными фигурами, однако при этом являются достаточно различимыми двумя ортогональными проекциями.

*Третья ступень.* Охватывает объекты, составленные из десяти элементов (геометрических форм), из которых половина расположена симметрично, возможно с третьим размером, и 1—6 элементов неправильной конфигурации (фигур, повторяющихся и перекрывающихся). Предметы требуют изображения в трех ортогональных проекциях или в нескольких проекциях, параллельно разделяющих изображаемый объект на характерные формы (профили), например грузовой автомобиль, яхта, самолет.

*Четвертая высшая ступень.* Представляет предметы со значительным количеством деталей (элементов), более сложной или неправильной (асимметричной) конфигурации, мало доступные для осязательного восприятия (возможно с низкой, резко встречающейся), требующие изображения с помощью многократного сечения (Я. Есенский, 1985).

Оптимизация тифлографики затрагивает не только гаптически понятное оформление (рельефно-графическое выражение), но также размеры и частично поверхностную структуру плоских фигур (элементов) рисунка.

Размеры рельефного рисунка ограничиваются квадратом (зеркалом), мысленно описанным непосредственно вокруг изображаемого предмета. Размеры рисунка прямо зависят от параметров рельефной линии. Эти параметры определяются шириной, высотой, длиной и формой сечения рельефной линии. Длина линии не является решающим параметром. Необходимо также учитывать размеры осязательного поля.

Для определения оптимального размера рисунка следует принимать во внимание и сложность конфигурации предмета (количество значимых деталей и возможность их размещения на поверхности определенного размера).



С точки зрения антропологических данных о параметрах бимагуального поля восприятия предусматривают зеркала  $10 \times 10$  см —  $60 \times 60$  см (или  $10 \times 20$  см —  $50 \times 100$  см), на которых при условии использования рельефной линии оптимальных размеров можно рисовать и изобразительные композиции. На еще меньших зеркалах можно рисовать и отдельные предметы. После пояснений конкретизируют параметры рельефного рисунка отдельного предмета и изобразительных композиций.

Выше говорилось об оптимизации и степенях сложности рельефного изображения. Мы оценивали их с точки зрения наиболее широкого применения тифлографики, которое бы отвечало функциям графики в жизни видящего человека. При этом мы исходили из соображений тифлографической культуры как средства интеграции лиц с нарушениями зрения.

В конкретных условиях программа внедрения тифлографической культуры в жизнь лиц с нарушениями зрения будет реализовываться постепенно, однако положение в области издания книг и усиления тенденций к использованию иллюстраций уже сегодня со всей настоятельностью требует иллюстрирования хотя бы детских книг, учебников, специальной и научно-популярной литературы.

Издатели и гаптитизаторы должны знать не только как, но и где и что иллюстрировать. На основе оценки информационного материала, обсуждения полезности иллюстраций и с учетом степени сложности изображения эти вопросы можно более или менее успешно решить исходя из имеющихся сведений.

Классификационную схему для решения этих задач разработал Ацкофф (1962). На основе схемы Мирберг (1978) различал три основных типа иллюстраций:

иллюстрации иконические, описывающие предмет как он есть; иллюстрации аналоговые, наглядно изображающие размеры и иные аспекты явления, — диаграммы, карты, платы; иллюстрации символические, изображающие связи между предметами и явлениями, — схемы, оперограммы и т. д.

Иконические иллюстрации наиболее сложны с точки зрения формы рельефного изображения и требований к чувственному восприятию лиц с нарушениями зрения.

Аналоговые и символические иллюстрации обычно менее требовательны к форме изображения и чувственному восприятию (главным образом осязательному и воображению), но их требовательность к мыслительным операциям, необходимым для понимания информационного смысла иллюстрации, возрастает. Отсюда можно сделать следующие выводы:

1. Сложность форм иллюстраций увеличивается в направлении от изображений символических через аналоговые и иконическим.

2. Сложность содержания иллюстраций увеличивается в направлении от изображений иконических через аналоговые к символическим.

В качестве общего принципа следует принять, что тифлоиллюстрация должна включаться везде, где нельзя гарантировать словесного достаточного представления об описываемом явлении (угроза вербализму); где словесное описание выходит за рамки целесообразности и его прочтение и понимание превысит лимит времени для прочтения и понимания рельефного рисунка; где иллюстрация помогает развивать конкретизацию представлений или служит в качестве тренировочного материала для развития осязательного восприятия или художественного и эстетического чутья.

Можно ожидать, что в ближайшее время упростится сложная технология производства, уменьшатся финансовые затраты, что исследования, тифлографическая и гаптизационная практика дадут сведения, позволяющие уточнить инструменты и нормы принятия решения о тифлографическом иллюстрировании публикаций для лиц с тяжелыми нарушениями зрения.

## ЭЛЕМЕНТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ТИФЛОГРАФИКЕ

Статистические данные и практический опыт экономически развитых стран показывают, что среди лиц с тяжелыми нарушениями зрения преобладают не слепые, а практически слепые с остатками зрения, которые сохраняют часть функций видения, но не обеспечивают этим людям нормальную жизнь и труд. Ввиду того, что зрительная способность таких лиц очень низкая, социальное обеспечение обычно присваивает им статус слепых. Образование позволяет в ряде учебных областей использовать не только зрение, но и другие заменяющие анализаторы, прежде всего осязание и слух.

Поэтому для лиц с частично сохранившейся функцией видения тифлографика — средство компенсации зрения. Сегодня уже повсеместно признается, что функцию видения у лиц с остатками зрения можно развивать или, по крайней мере, бороться с ее регрессией на основе реэдукации зрения.

Основное внимание сосредотачивается на способности чтения черной печати. С учетом роли графического изображения в решении проблемы информационного дефицита лиц с нарушениями зрения необходимо добиваться, чтобы тифлографика имела и рельефно-гаптическую, и визуально-цветовую формы. В таком случае она может стать средством не только компенсации, но и реэдукации

зрения. Именно поэтому мы вели поиски и предлагали технические средства цветного рельефа (1960, 1964, 1970), или, иными словами, визуализацию рельефа.

Восприятие лиц с остатками зрения, как правило, осуществляется при весьма существенном ограничении зрительного поля в результате его прямого повреждения. Очень низкая острота зрения часто компенсируется непосредственным приближением объекта к глазам, вследствие чего происходит вторичное сужение зрительного поля. Зрение с тяжелыми нарушениями, таким образом, утрачивает характер дистанционного анализатора и становится скорее анализатором контактным. Хотя некоторые пособия по реэдукации зрения и помогают повысить степень его остроты, однако одновременно они сужают поле зрения.

Сужение поля зрения приводит к тому, что все объекты, превышающие поле зрения, воспринимаются человеком с тяжелыми нарушениями зрения лишь по частям. Его зрительное восприятие становится парциальным, как и при осязательном восприятии. Путем обработки этих частичных впечатлений происходит создание общего представления о предмете. Процесс познания у лиц с остатками зрения аналогичен процессу познания у слепых. Аналогия касается структуры и времени прохождения процесса. Однако, в отличие от тотальной потери зрения, этот процесс обогащен возможностью различения цвета предметов, дополняется осязанием, слухом и другими анализаторами. При таких условиях лица с остатками зрения находятся в более выгодном положении, чем слепые, и могут выполнять некоторые действия, слепым почти не доступные. Тифлографика в комбинации с гаптически-визуальным оформлением является трудно заменимым средством компенсации и реэдукации зрения у лиц с частичным зрением. При решении информационного дефицита частично видящие часто используют средства слепых и близоруких.

Использование цвета и цветового подчеркивания точек и линий рисунка существенно влияет на контраст и позволяет отделять фигуры или важную деталь от фона.

Цветное видение частично видящих лиц достаточно не изучено. Опыт показывает, что со снижением остроты зрения возникает и неясное видение цветов. В таких условиях усиливается значение выбора подходящего цветового контраста фигуры и фона или деталей и целого. В эргономике для нужд безопасности труда разработана подходящая цветовая окраска фигуры и фона.

Важную роль в усилении выразительности конфигурации изображаемого объекта играет линия (возможно и точка). В отличие от рельефной линии, где оптимизация акцентирует главным образом

ее высоту, для достижения контрастности в рисунке для частично видящих лиц важное значение имеет как выбор контрастного цвета, так и ширина линии. Эмпирически доказана потребность утолщения контурной линии до 1—1 : 5 мм и более.

При создании и издании картографических произведений важен принцип: продукция должна охватывать все картографические произведения, которые имеют непосредственное отношение к общему образованию. К изданию других тифлокартографических произведений следует, очевидно, прибегать лишь в виде исключения. Самостоятельную проблему образуют планы — небольшие карты для использования при пространственной ориентации и самостоятельном передвижении (Есенский, Якабшиц; 1978, 1983, 1985). Для нужд лиц с нарушениями зрения необходимо издавать отдельные карты, атласы, глобусы, пластические модели. При их классификации должны использоваться те же принципы, что и в учебниках картографии.

В зависимости от содержания среди карт для лиц с нарушениями зрения будут преобладать карты общего географического характера, главным образом обзорные, и, в гораздо меньшей степени, топографические. В обзорных картах иногда необходимо разделять территории, которые на картах для зрячих помещаются на одной карте, на серии карт, или следует издавать серию более подробных топографических карт монографического характера (например водоописательные, местоописательные и т. п.).

Среди специальных (тематических) карт следует отдать предпочтение физическим, географическим и общественно-экономическим картам. Издание технических карт возможно лишь в порядке исключения.

По способу изготовления карты для лиц с нарушениями зрения можно считать производными, только некоторые планы представляют собой карты оригинальные. По своему назначению — это карты для учебных заведений, общественного просвещения и культуры, частично для туризма. Важную область составляют карты-планы для пространственной ориентации и самостоятельного передвижения.

Специальным аспектом при классификации тифлокартографических произведений является проблема зрительного постижения. Здесь следует различать:

1. Карты для слепых, разработанные с точки зрения возможности осязательного восприятия. В их детальной классификации найдут отражение аспекты классификации тифлографии.

2. Карты для лиц со слабым зрением, оформленные для восприятия поврежденным зрением.



3. Карты для частично видящих, позволяющие читать с помощью осязания и зрения. Такие карты могут служить и слепым, а в переходный период — лицам со слабым зрением.

4. Карты для лиц с бинокулярными нарушениями (главным образом при косоглазии и притупленном зрении). Оправданы только в том случае, если они выполняют лечебно-воспитательные и редуционные функции.

Основное внимание в тифлокартографии необходимо уделять изобразительному методу.

Выше было отмечено, что оптимальный способ изображения для лиц с нарушениями зрения — тотогональная проекция или проекция, которая к ней в существенной степени приближается. Картографическое творчество основывается на проекции.

Специфической проблемой является изображение различных превышений местности. Карту нельзя перегружать значительным количеством слонстой бумаги. Пластическая гипсометрия (силуэтно-аппликационный рельефный рисунок) может ограничивать возможности размещения на карте условных обозначений и т. д. Разные способы рельефной штриховки и графления вызывают, например, трудности при описании. Слепых более всего удовлетворяет пластическое моделирование поверхности с увеличением высоты модели по сравнению с масштабом карты. Подходящее абстрактное выражение различных высот изображаемой местности, особенно с помощью технологий, обеспечивающих рельефную печать только в двух плоскостях, должно стать предметом специального исследования (включая дидактическое исследование), которое должно было бы определить, что слепые могут, хотя и с определенными трудностями, научиться понимать.

Эта генерализация вызывает в тифлокартографическом творчестве несколько меньше проблем, чем физические данные. По существу принципы и приемы здесь аналогичны действующим в области создания карт для зрячих людей. Генерализация исключит из карты для лиц с нарушениями зрения гораздо больше предметов и явлений, чем это имеет место на картах для зрячих. В большей степени будут использоваться абстрактные и рисуночно упрощенные символы — условные обозначения. Необходимо исследовать сколько и каких деталей (крупных и сложных) при определенных параметрах рельефных изобразительных элементов можно разместить на поверхности карты заданной величины. Здесь можно опереться на некоторые результаты тифлографических исследований. Однако ряд новых элементов, главным образом тифлокартографического характера, необходимо рассмотреть самостоятельно.

Из литературы о тифлографии известно, что описание тифлокартографического произведения является более сложным, чем описание карт для зрячих людей. Сложность заключается в следующем: у слепых нет возможности выбора из нескольких видов (сечений) письма; рельефно-точечное письмо невозможно довести до формы курсива; оно должно печататься по всем правилам кода Брайля (сохранение стандартного соотношения расстояний пробелов в знаке и между знаками и словами, что требует большего пространства); точечное письмо нельзя уменьшать ниже оптимальной границы без ограничения его читабельности. Его можно лишь увеличивать сверх этой границы, причем не только увеличивая знаки, но увеличивая точки.

Аналогичные проблемы встречаются и при печати для лиц со слабым зрением, поэтому на картах для лиц с нарушениями зрения применяется меньше описаний, чаще используются сокращения или читабельные сигнатуры. Описание облегчает применение рельефного фолиографа и сокращенного письма. Нередко выбирается способ описания помимо карты.

Из-за проблем с ориентацией на картах для слепых применяется только описание в горизонтальном положении в направлении слева направо, вертикальные и диагональные описания в виде исключения. Словесные обозначения по кривой (вдоль профиля реки, вершины горной цепи и т. д.) не употребляются вообще, равно как и перекрещивание описаний. На картах для слепых чаще используются лишь описания государств и более крупных административных единиц, а также описания местные. Названия подместные (обозначения природных элементов и предметов) обычно не используются, однако имеют принципиальное значение на рельефном плане.

Издательская и проектная подготовка тифлокартографической продукции осуществляется таким же образом, что и подготовка остальных картографических произведений. Это касается также редакционной и составительской работы. Ввиду недостаточной теоретической проработки и исследовательской проверки, отсутствия практического опыта, целесообразно консультироваться со специалистами в области гаптации, тифлографии, а также с преподавателем географии учебных заведений для лиц с нарушениями зрения, чтобы избежать претензии тифлопедагогов к готовым тифлокартографическим произведениям.

Понятие «чтение рисунка» можно определить как процесс, в ходе которого происходит понимание тифлографически изображенной информации. Ряд авторов (Фромм, Роганов, Семевский, Шуманова, Земцова и др.) в принципе сходятся во мнении, что чтение

рельефного рисунка менее трудоемко, чем рисование. Аналогичный факт признается и в методике художественного воспитания, и в теории детского рисунка детей с нормальным зрением (Рид, Уджил, Павлович). При чтении рисунка речь, строго говоря, идет о восприятии, представлении и сравнении изображенного с образами, хранящимися в памяти. При рисовании эти процессы осложняются аналитическо-синтетическим манипулированием с представлениями, со значениями способа изображения и с манипуляционными способностями рук.

Чтение рельефных рисунков более сложный процесс, чем чтение рельефного письма, несмотря на то, что в принципе это аналогичные процессы, основанные на осязательном восприятии.

Важное отличие связано с тем, что в рисунке меньше стандартно повторяющихся элементов, регулярность их размещений на поверхности также менее значительна. Микроориентация в рисунках является более сложной, чем микроориентация в печатном тексте, где стандартное размещение знаков и их расположение в строках упрощают композицию страницы и облегчают микроориентацию на поверхности.

Однако основное отличие заключается в неизбежности перевода двухмерно воспринимаемого рисунка в представление о трехмерности изображаемых предметов. Важное различие состоит также в том, что из упрощенных форм рисунка должны выводиться действительные размеры и впечатления от поверхностной структуры изображаемых предметов.

Процесс чтения тифлографического изображения состоит из четырех основных фаз. Первые две создают предпосылки для чтения изображения, следующие две представляют собой собственно чтение изображенного.

*Первая* фаза процесса чтения рельефного рисунка характеризуется стимулирующим воздействием рельефных линий рисунков на кожу, основной ориентацией на поверхности и различением зарисованной поверхности от незарисованной. Это фаза элементарного осознания информации, когда рельефная структура понимается как рисунок. Предпосылками успешного прохождения этой фазы являются физиологическо-психическое диспонирующее и внимательность лица с нарушениями зрения.

*Вторая* фаза процесса чтения рельефного рисунка характеризуется как ориентировочный анализ стимулов с пояснением и осознанием контура и более важных целых единиц (деталей) фигуры. Это фаза более полного осознания информации, когда фигура явно отделяется от фона рисунка. Осуществляется путем сравнения осязаемых конфигураций с представлениями, хранящимися в памяти.

ти. Эффективность прохождения этой фазы обуславливается диспонируанием и внимательностью. К ним, однако, добавляется мотивация и воля к продолжению процесса чтения рисунков.

*Третья* фаза процесса чтения рельефного рисунка представляет собой постепенное понимание существенного и несущественного и частичный перевод двухразмерных (плоскостных) представлений о конфигурациях в представления о конфигурациях и структурах трехразмерных (пространственных). Это фаза, на которой изображенная информация приобретает осмысленное выражение. Осуществляется путем сравнения впечатлений с представлениями и присоединения нового (воспринимаемого) к уже существующим и в памяти хранящимся представлениям и ассоциациям этих представлений. Все еще важной предпосылкой успешного прохождения этой фазы являются мотивация и воля.

*Четвертая* фаза процесса чтения рельефного рисунка характеризуется объединением частичных впечатлений в целостное представление и пониманием того, что рисунок изображает, включая понимание деталей конфигурации. На этой фазе человек с нарушениями зрения способен представлять себе, на основе воспринимаемого изображения, реальный предмет, отвечающий рисунку. Это осуществляется путем сравнения, ассоциации представлений и их перевода из представлений плоскостных в пространственные, и наоборот. В аналитическо-синтетическом характере прохождения этих представлений преобладают процессы синтеза.

Весь процесс чтения рисунка носит алгоритмический характер. Это является предпосылкой чтения рисуночных композиций (ситуационных рисунков), когда после понимания одной фигуры следует чтение дальнейшей фигуры и т. д., вплоть до понимания смысла всех фигур и их взаимных связей, определяющих общий смысл рисуночной композиции.

Для ускорения процесса чтения тифлографических изображений решающее значение имеют:

- применение оптимального тифлографического кода;
- оптимизация технического исполнения изображения;
- использование ранее приобретенного опыта, тифлографическое обучение и уровень достигнутого тифлографического образования;
- помощь тифлографически квалифицированного учителя-инструктора.

Препятствиями для успешного прохождения процесса чтения рельефных изображений могут быть:

- недостаточная акцептация зрительного нарушения;
- отклонения и нарушения осязательного восприятия и низкий уровень его развития;



отклонения, нарушения и низкий уровень интеллекта; неблагоприятные физические условия.

Эти препятствия аналогичны препятствиям эффективности чтения рельефно-точечного письма. Неблагоприятное воздействие может оказывать и недостаточное использование уже описанных ускоряющих факторов и других указанных условий прохождения процесса чтения (диспонирование, сосредоточение, мотивация, воля).

Рисование представляет собой специфический акт коммуникации. С его помощью возникает рисунок, который является носителем информации. Эта форма информации не должна быть чрезмерно избыточной, она не только по содержанию, но формально и технически должна выполняться, чтобы не тормозить процесс понимания рисунка. Дополнительное словесное пояснение смысла изображения свидетельствует не только о несовершенстве содержания, но и о формальном и техническом несовершенстве. Наши исследования показали, что рисование без зрительного контроля вполне возможно, что созданный таким образом рельефный рисунок коммуникабелен и несет в себе достаточную информацию. Однако процесс создания рельефного изображения имеет свою специфику.

С точки зрения психологии речь идет о переводе представлений о трехразмерном предмете в представления о возможностях рельефно-графического выражения этих представлений на плоскости. На этот сложный процесс влияет ряд внутренних и внешних факторов (условий), на которых мы остановимся более подробно.

Абсолютно специфическим и для рисования характерным является сам процесс создания рисунка не только в представлениях, но и на поверхности чертежа. Специфика заключается в сложности гаптически-микроориентировочных актов, обуславливающих рельефное рисование, и в сложности двигательных актов, создающих рельефную линию, а также контрольных гаптически-моторных актов, проверяющих, отвечает ли создаваемый рисунок замыслам и представлениям рисующего.

Анализ процессов чтения и рисования рельефного изображения показал, что их успешное прохождение и эффективность обусловлены рядом факторов, которые будут составлять существенную часть условий тифлографического обучения. К ним следует отнести и целый ряд условий, связанных с институциональным характером тифлографического обучения. Все условия можно разделить на внешние и внутренние. Внутренние связаны с личностью человека с нарушениями зрения, внешние — с факторами, находящимися за пределами личности слепого человека.

К внутренним факторам, влияющим на эффективность обучения тифлографике, относятся:

акцептация дефекта зрения, выливающаяся в соответственно направленную мотивацию и волевое усилие;

компенсационные способности микроориентации в пространстве, проявляющиеся в осязательной и двигательной обеспеченности;

более широкие интеллектуальные способности — главным образом в области воображения, абстрагирования, сопоставления и логического мышления;

отклонения и нарушения во всех указанных составных частях личности и в органической и функциональной обеспеченности слепого.

Развитие всех указанных областей является предметом не только воспитания, образования и реабилитации слепых людей вообще, но и тифлографического упражнения в особенности. С другой стороны, это и преодоление отклонений.

К внешним факторам, влияющим на эффективность упражнения в тифлографике, относятся:

условия и материалы для рельефного рисования;

оптимизация методов, приемов, технологий и технических средств тифлографического изображения;

институционализация обучения;

инструктор (учитель) и его квалифицированность.

Под методическим приемом следует понимать такое группирование дидактических и реабилитационных средств, которое отвечает подбору заданий, решаемых в определенный период времени. На характер методического приема влияют:

тифлодидактические и социально-реабилитационные принципы;

цели и содержание;

дидактическо-процессуальные аспекты;

социологическо-культурные аспекты.

На характер методического приема влияет и включение этих заданий в определенные фазы обучения. Различают четыре фазы обучения: подготовительную; обучения новому; упражнения (укрепление и углубление полученных знаний и навыков); практического применения.

С точки зрения этих фаз и факторов выделяют восемь видов методических приемов:

1. Методические приемы освязательно-двигательного упражнения руки для нужд чтения и рисования рельефного изображения.

2. Методические приемы перевода представлений о трехмерных предметах в двухразмерные представления об их изображении на поверхности — и наоборот.

3. Методические приемы при чтении тифлографических изображений.
4. Методические приемы при рисовании рельефных рисунков.
5. Методические приемы согласно типу избранного вспомогательного приспособления.
6. Методические приемы согласно градации сложности рисунка.
7. Методические приемы согласно учебному плану.
8. Методические приемы при развитии потребностей в области тифлографической культуры.

## **СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЛЬЕФНО-ГРАФИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ НЕЗРЯЧИМИ**

Общество слепых по своему составу достаточно разнородно и по возрасту, и по уровню образования и культуры, и по времени потери зрения, и по уровню сохранившегося зрения.

Нет никаких сомнений в том, что незрячим детям рельефно-графические пособия крайне необходимы. В учебном процессе они требуются для обучения детей почти по всем предметам. Здесь можно говорить лишь о совершенствовании пособий, об улучшении их качества.

В школах восстановления трудоспособности слепых существенную помощь при пользовании пособиями оказывает преподаватель, что облегчает приобретение навыков самостоятельного чтения рельефно-графических изображений.

Совсем иная картина наблюдается среди людей пожилого возраста, состоящих на учете в территориальных первичных организациях (ТПО). Большинство членов ВОС, потеряв зрение в зрелом, а чаще пожилom возрасте, не владеют системой Брайля, имеют плохое осязание, но у значительной части сохранилось остаточное зрение, и для них зрительное восприятие остается основным видом восприятия. Рельефно-графические пособия же рассчитаны на абсолютно незрячих людей.

На предприятиях ВОС пониженный интерес к рельефно-графическим пособиям объясняется примерно теми же причинами, что и в ТПО, однако определенную роль играют социальные факторы. В целом среди причин могут быть: преклонный возраст, плохое осязание, остаточное зрение, низкий уровень культуры человека, низкие навыки чтения пособий и др. Все эти факторы можно условно разделить на три основные группы: психологические, социальные и связанные непосредственно с производством. К последней группе можно отнести степень научной проработки пособий, технологичес-

кие особенности изготовления, качества материалов, из которых изготавливаются рельефно-графические пособия.

Особенности восприятия незрячими рельефно-графических пособий и использование их на практике необходимо исследовать по отношению к различным социальным группам с учетом указанных факторов.

Для проведения социологических исследований были разработаны специальные анкеты и сделаны выборки по нескольким коллективам.

С помощью первой анкеты определили руководящих работников УПП, библиотекарей, учителей школ для слепых и слабовидящих детей. В результате были выявлены социальные факторы, влияющие на уровень использования незрячими рельефной графики. Опрос дал возможность определить, какие формы пропаганды рельефно-графических пособий проводятся в организациях и учреждениях, местах их хранения и расположения при пользовании и др.

Вторая анкета позволила выявить психологические факторы, влияющие на восприятие рельефно-графических пособий при чтении их незрячими, уровень качества.

Анализ проведенного опроса показал, что наиболее активные пользователи рельефно-графических пособий (кроме школьников) — работники интеллектуального труда, причем тотально слепые. Далее идут работники УПП, затем — незрячие ТПО ВОС.

Выборку для опроса проводили с помощью случайного систематического отбора. Она состояла из 70 человек, что составило 28 процентов от объема всей генеральной совокупности. Опрос носил форму беседы.

Обработка результатов по данной методике проводилась с помощью «прямого обсчета», т. е. подсчитывалась частота ответивших на каждый вопрос, а затем определялся процент ответивших из всех опрошенных.

Анализ показателей по ПО РИТ выявил, что из числа опрошенных инвалиды I группы составляют 78,5, а инвалиды II группы — 21,5 процента. Все опрошенные инвалиды II группы системой Брайля не владеют, с рельефной графикой не знакомы.

Среди опрошенных инвалидов I группы есть незрячие (17 процентов от общего числа опрошенных), также не знакомые с рельефно-графическими пособиями. Лишь несколько человек из них владеют системой Брайля. В основном это люди поздноослепшие, закончившие массовую школу или школу-интернат для слабовидящих детей. Ответом на вопрос — пользовались ли они когда-нибудь рельефно-графическими пособиями — был вопрос: «А что это такое?» При разъяснении оказывалось, что почти все незрячие



никогда не слышали о рельефной графике. Среди поздноослепших есть и тотально слепые, и с очень маленьким остаточным зрением. Рельефная графика могла бы оказать им существенную помощь в быту и на работе.

Имеются особенности в восприятии рельефно-графических пособий среди инвалидов I группы с остаточным зрением (17 процентов). Все они обучались в школе для слепых, владеют системой Брайля, знакомы с рельефной графикой, но рельефно-графические пособия они читали, используя остаточное зрение.

Остальные инвалиды I группы по зрению (54 процента) окончили школу-интернат для слепых детей, почти все владеют навыками чтения рельефно-графических пособий, некоторые имеют небольшое остаточное зрение и используют его как дополнительное средство при ориентировке в рельефно-графическом пособии. Поэтому они считают, что раскрашенные рельефно-графические пособия существенно облегчили бы им восприятие изображения. По их мнению, необходимо делать общепринятую и контрастную окраску пособий с тем, чтобы можно было учитывать характер дефекта зрения.

Большинство незрячих после окончания школы к рельефно-графическим пособиям не обращались, за исключением 20 процентов незрячих, половина из которых делала это по необходимости в связи с занимаемой должностью (редакторы, преподаватели ШВТС, вузов и техникумов и т. п.). Другую же половину составляют люди, которые пользуются рельефной графикой в связи с познавательными потребностями. Они просматривают рельефно-графические пособия, помещенные в журналах «Наша жизнь», «Советский школьник», «Призыв», а также новые рельефно-графические пособия, которые появляются в РЦБС. Эти незрячие, как правило, либо работники библиотеки, либо частые ее посетители.

Всех опрошенных, по окончании школы не прибегающих к рельефной графике, можно разделить на две категории:

1. Незрячие, которые не пользуются рельефно-графическими пособиями, утверждая, что нет нужды в них (20 процентов).

2. Незрячие, которые не пользуются рельефной графикой, но хотели бы ей пользоваться (14 процентов).

Причины они указывают следующие:

отсутствие рельефно-графических пособий в нужный момент под руками — в библиотеку ехать трудно, в магазине «Рассвет» пособия не продают (здесь речь идет в основном о пособиях по ориентировке);

отсутствие нужных для работы пособий;

отсутствие необходимых рельефно-графических пособий для работы преподавателей вузов, техникумов, научных работников. Последние хотят иметь пособия по своим дисциплинам. Их зрячие коллеги в учебном процессе активно используют различные наглядные пособия: плакаты, таблицы, графики, схемы и т. п. Незрячие же испытывают большие трудности, разрешить которые в значительной степени могло бы изготовление рельефно-графических пособий по индивидуальному заказу незрячего специалиста.

Лишь 1,4 процента незрячих не пользуются рельефно-графическими пособиями по причине слабо развитой сферы пространственных представлений.

Как показал опрос, все работники интеллектуального труда, пользующиеся рельефной графикой, знакомы со всеми ее видами как минимум в том объеме, в каком это предусмотрено программой средней школы, поскольку они обучались в школе для слепых и там познакомились с рельефной графикой и начали ею пользоваться.

На вопрос о том, какие виды рельефно-графических пособий при чтении вызывают наибольшие затруднения, большинство ответили, что это не имеет значения, главное же — качество исполнения рельефного изображения. Лишь 14 процентов испытывают затруднения при чтении портретов людей и 7 процентов — при рассмотрении архитектурных изображений.

Касаясь вида материала, из которого изготавливаются рельефно-графические пособия, следует сказать, что 35 процентов незрячих высказались в пользу изготовления пособий на синтетической пленке, 7 процентов — в пользу бумаги, для 11 процентов незрячих вид материала не имеет принципиального значения.

Никаких неприятных ощущений у опрошенных при чтении пособий не отмечается. Единственным фактором, по мнению незрячих, который делает чтение рельефно-графических пособий неприятным и в значительной мере затрудняет, является пыль, оседающая на пособиях, электростатичность синтетической пленки. Поэтому при хранении пособия следует закрывать и постоянно протирать.

Много нареканий у незрячих вызывают условные сокращения и прежде всего их плотность на квадратный сантиметр площади поверхности пленки. Так, лишь 3 процентам опрошенных большое количество условных сокращений, имеющих на картах, планах, схемах и т. п., не мешает восприятию изображений. Столько же опрошенных считают, что условные буквенные обозначения совсем не нужны, что они мешают чтению изображения. Большинство же незрячих (48 процентов от числа всех опрошенных) считают, что не-

обходимо лишь минимальное количество условных сокращений. Обозначаться должны основные, опорные моменты, помогающие ориентировке на рельефном изображении. Все же остальные буквенные обозначения должны быть вынесены в пояснительный текст.

Совершенно недопустимо заполнять свободные места на рельефно-графическом пособии целиком надписями или половинками слов.

Что же касается самих букв в условных сокращениях, то большинство незрячих (43 процента) считают, что их размеры должны быть меньше принятых в системе Брайля стандартов, а точки букв — несколько ниже.

11 процентов опрошенных утверждают, что размеры букв и точек должны быть стандартными. Недопустимо делать буквы больше общепринятого стандарта, а точки букв выше, так как в этом случае условные сокращения путаются с условными обозначениями (например, с городами), и, кроме того, укрупнение букв и точек приводит к поглощению шрифтом Брайля свободной поверхности рельефно-графического пособия, что существенно затрудняет его восприятие.

Некоторые опрошенные предлагают буквы в сокращениях ставить со специальным значком, который должен быть не громоздким и обозначаться точками «5», «6».

Некоторые опрошенные, знакомые как со старыми рельефно-графическими пособиями, так и с современными, считают, что старые гораздо лучше новых. На новых картах, по их словам, слишком много букв и надписей. Поэтому первое впечатление, возникающее при соприкосновении с такой картой, что перед тобой — страница рельефно-точечного шрифта. Незрячие отмечают, что зачастую не могут найти пужную реку или озеро, хотя всегда хорошо разбирались в картах.

Небуквенные условные обозначения не вызывают никаких нареканий.

Есть предложения унифицировать условные обозначения и условные сокращения и свести их в таблицы.

Все отметили важную роль пояснительного текста для чтения рельефно-графических пособий. Почти все (за исключением одного человека) считают, что пояснительный текст должен быть максимально полным и подробным, систематизированным и размещаться в алфавитном порядке в виде таблицы в непосредственной близости от рельефного изображения (на том же листе или двойнике). Почти 80 процентов читающих журналы «Советский школьник», «Призыв», «Наша жизнь» обращают внимание на помещенные в

них рельефно-графические рисунки, планы, схемы и др. Незрячие хотели бы, чтобы в этих журналах шире были представлены карты отдельных регионов страны, планы городов, метро, мест социальной интеграции слепых (ЦДК ВОС, дома просвещения и т. п.), календари, изображения животных, архитектура, модели одежды.

Незрячие с небольшим остаточным зрением меньше пользуются рельефной графикой из-за бесцветности, нераскрашенности пособий. Широко используют рельефно-графические пособия незрячие, потерявшие зрение в школьном возрасте (до 12—14 лет). Эта группа незрячих почти не испытывает трудности при чтении пособий. Потерявшие зрение в юношеском возрасте и старше, как правило, испытывают трудности при пользовании рельефно-графическими пособиями и предпочитают словесное описание. Основные причины: недостаточно хорошие навыки владения системой Брайля, отсутствие навыков пользования рельефно-графическими пособиями. К наиболее общим социальным факторам неэффективного использования рельефно-графических пособий можно отнести трудности, связанные с недоступностью их для незрячих на предприятиях и в организациях. Как правило, рельефно-графические пособия располагаются на стендах, стенах, в беспорядке лежат на столах, запылены, что создает неблагоприятные условия для пользования ими. В библиотеках для слепых не всегда уделяется должное значение рельефно-графическим пособиям. Как правило, в учреждениях и организациях нет сотрудников, которые помогли бы разобраться в сложных схемах, планах, рисунках.

Для всех категорий незрячих характерен низкий уровень культуры пользования рельефно-графическими пособиями. Наблюдается отсутствие элементарных навыков чтения рельефной графики из-за малого ассортимента рельефно-графических пособий бытового назначения: различных календарей, записных книжек с рисунками, открыток — которыми мог бы пользоваться незрячий, и др.

Имеется ряд предложений незрячих по усовершенствованию рельефно-графических пособий, в частности по плотности условных обозначений и сокращений на единицу площади пленки. Значительная часть незрячих высказывается за снижение единиц информации на единицу площади, особенно на географических картах.

Есть предложения по изготовлению упрощенных вариантов рельефно-графических пособий наряду с более информативными, что облегчит восприятие сложных рисунков, схем, планов и т. д. В психологическом плане это сделает рельефно-графические пособия более доступными для незрячих.

Имеются пожелания выпускать рельефно-графические пособия по индивидуальному заказу, а также улучшать их эстетичность.



## КРАТКИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЛЬЕФНО-ГРАФИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ

На основании изучения отечественной и зарубежной литературы по данной проблеме, оценки имеющихся образцов рельефной графики (отечественных и зарубежных) и выводов социологических исследований по использованию рельефно-графических пособий незрячими можно предложить следующие рекомендации, целью которых является повышение эффективности их использования незрячими как в учебном процессе, так и в повседневной жизни.

1. Социологические исследования показали, что у значительной части незрячих наблюдается пониженный интерес к рельефно-графическим пособиям, достаточно низкий уровень культуры пользования ими, в связи с чем следует уже в школе для слепых и слабовидящих детей уделять большее внимание рельефно-графическим пособиям не только в учебном процессе, но и в бытовых ситуациях. Школьников необходимо приучать пользоваться различными видами календарей с изображениями животных, растений, следует проводить всевозможные конкурсы, викторины с использованием рельефно-графических пособий, учить собирать конструкторы, решать головоломки, где используются элементы рельефной графики и др.

2. Следует шире использовать рельефно-графические пособия в школах восстановления трудоспособности, для чего привлекать опытных в данном вопросе незрячих специалистов, хорошо владеющих системой Брайля и чтением рельефно-графических пособий. Это обусловлено тем, что значительная часть контингента ШВТС — недавно ослепшие и им необходимы опытные преподаватели.

3. Важное место в эффективном использовании рельефно-графических пособий могут занять различные формы пропаганды рельефно-графических пособий. Наиболее эффективным средством пропаганды является периодическая печать: журналы «Советский школьник», «Наша жизнь», «Призыв». Наряду с различными видами рельефной графики необходимо помещать в них и статьи о правилах пользования рельефной графикой.

4. Существенное значение в эффективности использования рельефно-графических пособий имеет их размещение на УПП, в ТПО, библиотеках для слепых и других организациях и учреждениях ВОС. Рельефно-графические пособия необходимо располагать в доступных местах, чтобы незрячему было удобно их рассматривать, лучше на столах или стендах таким образом, чтобы руки при чтении не были в напряжении. Пособия необходимо регулярно про-

тирать. Каждое пособие должно быть подписано по системе Брайля и плоскочечатным шрифтом.

Столы и стены следует разместить в тихом месте или в отдельной комнате.

Желательно назначить человека, ответственного за пропаганду рельефно-графических пособий, регулярную смену экспозиций, который мог бы при необходимости помочь незрячему разобраться в рельефно-графических пособиях.

5. Сложные схемы, планы необходимо сопровождать подробными текстами по системе Брайля и на магнитной ленте. Существенную помощь при разработке сложных схем, планов могут оказать макеты.

6. В целях ускорения восприятия и формирования представлений реальных объектов, территории местности и др. по схемам и планам целесообразно сократить условные буквенные обозначения, особенно в географических картах. Дополнительную же информацию можно дать в словесной (текстовой) форме.

7. Необходимо усилить научную проработку рельефно-графических пособий с целью оптимизации соотношения информативности и простоты восприятия сложных схем, планов, географических карт.

8. Следует улучшить качество рельефно-графических пособий с точки зрения их эстетического исполнения, имея в виду тактильное и визуальное их восприятие. При возможности надо стремиться к уменьшению габаритов альбомов с планами, схемами, географическими картами, что повысит привлекательность рельефно-графических пособий.

9. Одним из реальных шагов повышения культуры пользования рельефно-графическими пособиями является увеличение их ассортимента, особенно бытового назначения (поздравительных открыток, настольных календарей, удобных географических атласов, всевозможных планов по ориентировке, тетрадей, блокнотов и других изделий культурно-бытового назначения), который можно было бы свободно приобрести в магазине «Рассвет».

10. Повышению уровня использования рельефно-графических пособий способствовал бы и новый порядок формирования пакета заказов только на договорных началах, когда производство рельефно-графических пособий будет направлено на конкретного потребителя. Это, естественно, предполагает наличие каталога всех изделий, выпускаемых ИПТК «Логос».

11. Необходимо расширить ассортимент рельефно-графических пособий в цветном исполнении, что даст возможность более эффек-

тивно пользоваться рельефно-графическими пособиями незрячим, имеющим небольшой остаток зрения.

12. При чтении рельефно-графических пособий на синтетической пленке у незрячих наступает достаточно быстрое утомление, поэтому надо строго дозировать время работы с пособиями. При наступлении утомления занятия прерывают на 3—5 минут. В среднем время работы с пособиями 15—20 минут.

13. Запыленность и электростатичность рельефно-графических пособий вызывают неприятные ощущения и затрудняют чтение. Поэтому их следует содержать в чистоте. Перед использованием пособия необходимо тщательно протереть влажной тряпочкой для снятия электростатичности.

14. На тактильное восприятие и усвояемость информации значительное влияние оказывает окружающая среда: температура, влажность, различные шумы и др. Работу с рельефно-графическими пособиями лучше проводить в помещении, где нет посторонних шумов. Наиболее оптимальная температура — 18—20° С. Хранение рельефно-графических пособий в сухом помещении приводит к растрескиванию полиэтиленовой пленки, что неблагоприятно сказывается на восприятии их.

15. Изучение рельефно-графических пособий требует высокого напряжения мышления, концентрации внимания, уверенности в успехе. Поэтому при изучении сложных чертежей, схем, географических карт, рисунков необходимо учитывать психическое состояние незрячего. При сильном раздражении, подавленном состоянии, излишней возбудимости изучение рельефно-графических пособий лучше отложить до более подходящего времени.

## **РЕЛЬЕФНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ**

Уже целые десятилетия при обучении слепых детей используются рельефы в форме географических карт или геометрических чертежей. На основе приобретенного при этом опыта с исполнительной способностью осязательного органа чувств сегодня можно утверждать, что рельефное изображение может быть использовано при обучении всем предметам любых возрастных категорий.

Отдельные рельефные изображения, рельефные книги в картинках и иллюстрации в детской литературе и школьных учебниках помогают детям расширять свои знания и поддерживают интерес

к учебе. Более того, делают детские книги привлекательными, доставляют слепым детям радость и позволяют им просматривать книги вместе со зрячими детьми.

Слепые дети могут также научиться делать рельефные чертежи, например, с помощью чертежных приборов. Тем самым можно развивать детскую творческую фантазию и одновременно проверять их воображение.

Важной предпосылкой для использования рельефного изображения как вспомогательного средства для обучения является способность слепых детей распознавать рельефы, т. е. читать их. Способность воспринимать рельефное изображение с помощью осязания лучше всего развивать активным обучением. Соответствующие вспомогательные средства, такие, как рельефная азбука для детей, взрослых и людей с более поздней потерей зрения, должны быть разработаны и внедрены в практику.

Подготовка учителей и воспитателей для дошкольного воспитания слепых детей, а также курсы для родителей должны охватывать методы для комплексного развития и использования осязательного восприятия. Таким образом, все, кто участвует в воспитании, будут способны тренировать у слепых детей способность к чтению рельефного изображения.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЛЬЕФНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В РАБОТЕ, В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ, ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ**

В некоторых странах имеется положительный опыт использования рельефного изображения в работе. Например, существуют подобные рельефам чертежи и рисунки для физиотерапевтов, стенографисток и представителей других профессий. Эти возможности следовало бы расширить.

Рельефное изображение может быть использовано для наглядного изображения инструментов и машин. В качестве осязательных технических чертежей оно помогает специальному обучению и деятельности в рамках данной профессии. Позволяет подготовить и поддерживать определенные рабочие процессы.

Важная предпосылка — научить слепого в школе или в реабилитационном учреждении читать рельефные изображения. Поэтому тренировка чтения рельефного изображения должна стать неотъемлемой частью основной реабилитации.

Для ориентации и способности к движению используются в качестве вспомогательных средств городские планы, планы дорог и



планы местоположения. Слепой таким образом должен научиться распознавать важные для него объекты и использовать их для ориентации. Такие рельефы могут быть изготовлены с помощью простых вспомогательных средств, например чертежных принадлежностей.

В настоящее время уже имеются многочисленные рельефные изображения, используемые слепыми в свободное время. В качестве примера могут служить выставочные каталоги, путеводители по зоопаркам, календари, поздравительные открытки, карточные игры, кроссворды, кубики и др. Видеографика также служит дальнейшему образованию и развлечениям в свободное время.

В книгах и журналах письмо для слепых может быть дополнено рельефным изображением.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев Б. Г., Рыбалко Е. Ф. Особенности восприятия пространства у детей. — М.: Просвещение, 1964.
2. Ермаков В. П. Графические средства наглядности для слабовидящих. — М.: ВОС, 1988.
3. Ермаков В. П. Обучение слабовидящих детей чтению графических изображений. — М.: Просвещение, 1987.
4. Ермаков В. П., Егорова О. И. Обучение слепых специальной графике. — М.: Просвещение, 1978.
5. Есенский Я. Осознательное восприятие информации при помощи тифлографии (пер. с чеш.) — Прага, 1988.
6. Земцова М. И. Рельефное рисование и чтение рисунков в школе слепых детей. Альбом рисунков. — М.: Просвещение, 1978.
7. Литвак А. Г. Очерки психологии слепых и слабовидящих. — М.: Просвещение, 1982.
8. Наумов М. Н. Обучение слепых пространственной ориентировке. — М.: ВОС, 1983.
9. Першин В. Г. Рельефная наглядность в системе обучения и эстетического воспитания лиц с нарушениями зрения. — М.: ВОС, 1985.
10. Петров Ю. И. Организация и методика обучения слепых ориентировке в пространстве. — М.: ВОС, 1988.
11. Петров Ю. И., Сатчиков А. П., Блишников И. В. Особенности ориентировки слепых в пространстве. — М.: ВОС, 1989.
12. Петров Ю. И. Обучение слепых письму и чтению по Брайлю. — М.: ВОС, 1988.
13. Рельефно-графическая грамота. Зрительные образы (реалистический рисунок). Сост. Вержбицкий А. В., Степанов В. С. — М.: ВОС, 1985.
14. Сверлов В. С., Потапов В. С., Мурзаев Т. С. Экспериментальное исследование восприятия слепыми рельефного рисунка: Сборник работ по трудоустройству слепых. Л., 1934.
15. Сверлов В. С. Рельефно-точечный шрифт оптимального размера для слепых. — Труды II научной сессии по дефектологии. М., 1959.
16. Семеновский Н. А. Обучение графике в школе слепых. — М.: Учпедгиз, 1952.
17. Солицева Л. И., Семенов Л. А. Психолого-педагогические основы обучения слепых детей ориентированию в пространстве и мобильности. М.: ВОС, 1989.
18. Хилл Эверетт, Пурвис Пондер. Техника ориентации и мобильности. Нью-Йорк: Американский фонд слепых, 1976.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
Особенности восприятия незрячими рельефно-графических пособий . . . . .	5
Социологические исследования по использованию рельефно-графических пособий незрячими . . . . .	48
Краткие выводы и рекомендации по повышению эффективности использования рельефно-графических пособий . . . . .	54
Литература . . . . .	59

**Юрий Иванович Петров**  
**Елена Николаевна Руцкая**

### **ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ РЕЛЬЕФНО-ГРАФИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ НЕЗРЯЧИМИ**

*Методическое пособие*

Главный редактор Е. И. Панина  
Редактор М. В. Бутрим  
Художник обложки Н. В. Носов  
Технический редактор В. К. Булаева  
Корректор Н. В. Дулина

Сдано в набор 21.01.93. Подписано в печать 8.04.93. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская № 1. Усл.-печ. л. 3,49. Уч.-изд. л. 3,7. Тираж. 200 экз. Зак. № 46. Изд. № 7. Цена договорная. ТП-1992 г.

Редакционно-издательский отдел  
ИПТК «Логос» ВОС  
129164, Москва, ул. Маломосковская, 8

