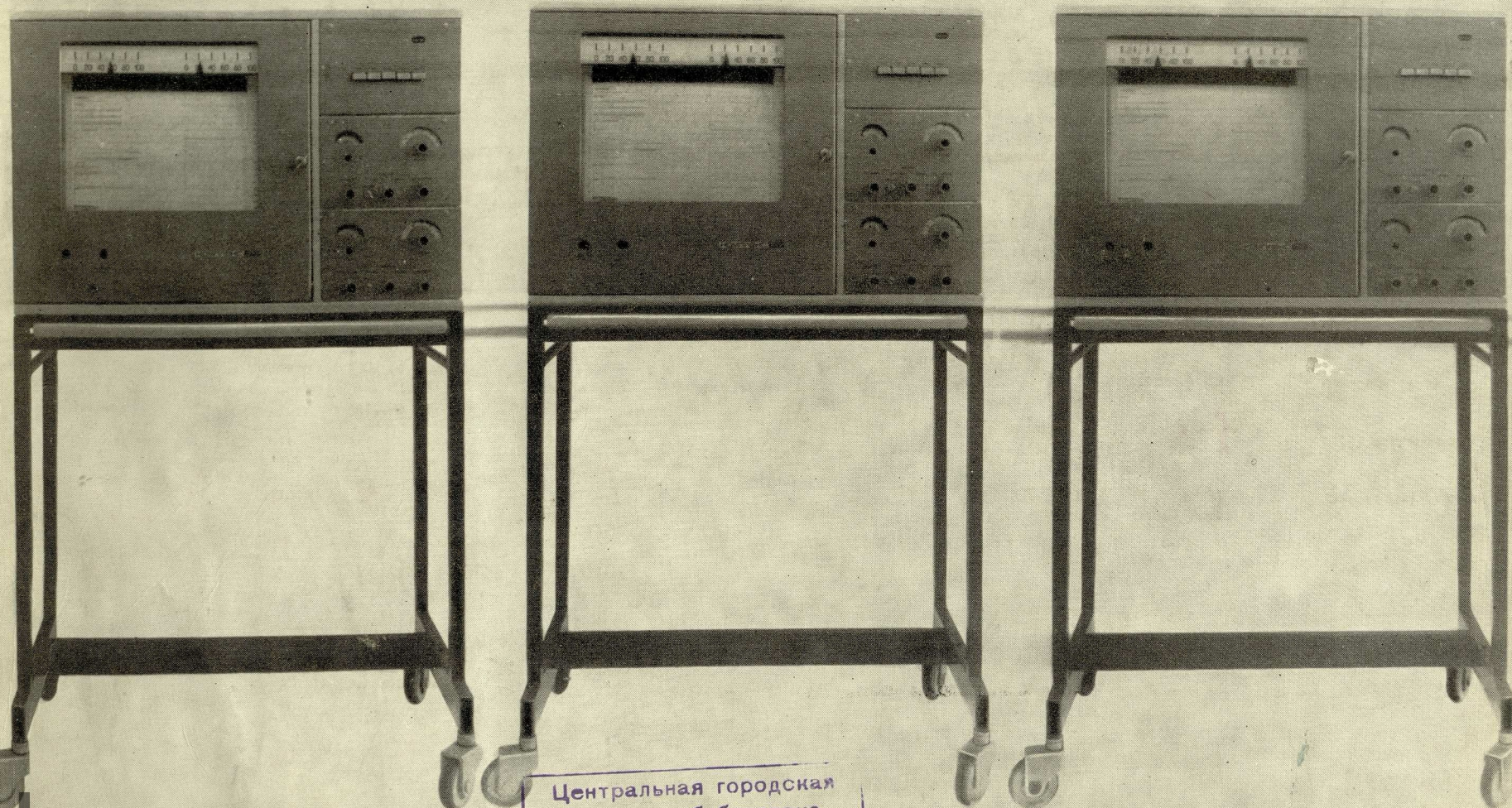


техническая эстетика

1969

7



Центральная городская
Публичная библиотека
им. Н. А. НЕКРАСОВА

техническая эстетика

Информационный бюллетень
Всесоюзного научно-исследовательского
института технической эстетики
Государственного комитета
Совета Министров СССР
по науке и технике

№ 7, июль, 1969
Год издания 6-й

Главный редактор

Ю. Соловьев

Редакционная
коллегия:

канд. искусствоведения
Г. Демосфенова,
А. Дижур
(зарубежный отдел),
канд. технических наук
Ю. Долматовский
(транспорт),
Э. Евсеенко
(стандартизация),
канд. искусствоведения
Л. Жадова
(история дизайна),
доктор психологических наук
В. Зинченко
(эргономика),
доктор психологических наук
Б. Ломов
(эргономика),
канд. архитектуры
Я. Лукин
(образование),
канд. искусствоведения
В. Ляхов
(промграфика),
доктор искусствоведения
И. Мάца
(история дизайна),
канд. искусствоведения
Г. Минервин
(теория),
канд. экономических наук
Я. Орлов
(социология и экономика),
канд. архитектуры
М. Федоров
(теория),
Б. Шехов
(методика худ. конструирования)

Художественный
редактор

В. Казьмин

Макет художника

С. Алексеева

Технический
редактор

Т. Царева

Адрес редакции:

Москва, И-223, ВНИИТЭ.
Тел. 181-99-19.

В номере:

Эргономика

Новые проекты

Интерьер и
оборудование

За рубежом

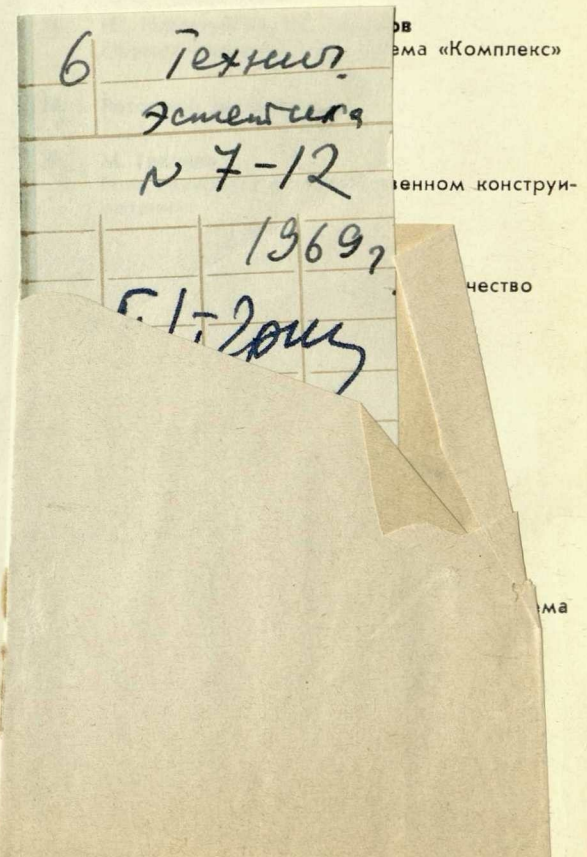
Новые проекты

Материалы и
технология

- В. Мунипов**
Эргономика и техническая эстетика
- В. Зинченко, Е. Ретанова**
К проблеме визуального мышления
- Н. Завалова, В. Пономаренко**
Влияние стресса на характеристики деятельности оператора
- А. Гнускин, Ю. Репин**
Строительные знаки безопасности
- В. Зефельд**
К вопросу о пространственном обеспечении деятельности человека
- Д. Азрикан**
Блочный информационный комплекс (БЛИК)
- Магистральный тепловоз ТЭ-109
- М. Красников**
О динамическом цветовом освещении герметизированных помещений
- Художественное конструирование за рубежом. Реферативная информация



Подп. к печати 13.VI 1969 г. Т-09129
Тир. 29150 экз. Зак. 5809 Печ. л. 4.
Типография № 5 Главполиграфпрома
Комитета по печати
при Совете Министров СССР
Москва, Мало-Московская, 21.



546835

Т. 3

Эргономика и техническая эстетика

ИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

новые идеи и методы исследования. Не случайно в этом номере бюллетеня «Техническая эстетика» публикуются материалы, родившиеся в недрах космической и авиационной психологии,—ее достижения стимулируют развитие всего комплекса наук, на стыке которых родилась эргономика.

Внимание художников-конструкторов должны привлечь и материалы из области исследования зрительного восприятия человека, так как без знания законов восприятия пространства, формы, перспективы немислимо грамотное проектирование предметной среды.

Однако зрительная система, как показывают новейшие исследования, не только адекватно отображает и опознает реальность — она еще обладает способностью переструктурирования и манипулирования образами. Есть основания предполагать, что эта способность лежит в основе создания и новых форм. Поэтому современная теория дизайна все больше обращается к тем исследованиям зрительной системы, в которых восприятие рассматривается не как пассивное запечатление действительности, а как творческий процесс познания, включающий в себя, подобно всякому творчеству, элементы интуиции и фантазии. Результаты подобных исследований восприятия будут полезны для понимания законов формообразования и механизмов творческой деятельности художников-конструкторов.

Теперь эргономика уже вступила в следующий этап развития, когда должен произойти качественный скачок в формировании новой научной дисциплины. Лавинообразное увеличение объема разрозненных экспериментальных данных о «человеческих факторах» в недрах эргономики, синтезирующей наиболее ценные достижения психологии труда, физиологии и гигиены труда, антропометрии и целого ряда других наук о человеке, со всей остротой выдвигает задачу систематизации этого материала с позиций целостной научной концепции. Дальнейшее развитие эргономики диктуется нуждами современного производства, в частности, задачами проектирования, сооружения и эксплуатации сложных технических устройств и систем автоматизированного управления. Осуществить это призвана так называемая проективная эргономика, формирующаяся на базе коррективной эргономики. Наиболее существенное различие между ними состоит в том, что последняя дает более или менее разрозненные данные о человеческом факторе,—инженеры и художники-конструкторы, получая их, не получают одновременно методики использования этих данных.

Основной задачей проективной эргономики является не только накопление данных о «человеческих факторах», но и исследование типичных видов и форм человеческой деятельности, создание методов ее анализа и формализации, выявление факторов, определяющих ее эффективность. В условиях, когда эргономика станет общей теорией трудовой деятельности, ее технических средств как усилителей и преобразователей психофизиологических функций человека, данные о «человеческом факто-

ре» перестанут представлять собой «горох», который каждый инженер или художник-конструктор собирает на свой страх и риск, решая ту или иную проектировочную задачу. Систематизированные и целостные представления о человеческой деятельности будут иметь свою собственную логику, с которой, как и с логикой в любой другой области, не принято обращаться произвольно.

Именно попытки навязать человеку в проектируемых системах «машинную логику» деятельности завели некоторых инженеров и художников-конструкторов в тупик, «теоретическим» оправданием чему стали служить заявления о том, что человек «вообще» плохо устроен, что он «от природы несовершенен» и т. п. Истинная же причина трудностей, с которыми столкнулись проектировщики систем «человек—машина», кроется в том, что «машинные» языки оказываются совершенно непригодными для описания поведения и функционирования человека в этих системах.

Назрела необходимость по-новому взглянуть на некоторые традиционные задачи инженерного конструирования, определив их место в системе проектировочной деятельности, все составляющие которой должны соответствовать функциям, отведенным им для достижения основной цели — повышения эффективности функционирования сложной системы «человек—машина». Собственно говоря, в плане подобного пересмотра традиционных задач инженерного конструирования родилась одна из плодотворных концепций современного дизайна, согласно которой при проектировании упор делается на эффект (например, транспортировка, коммуникация), а не на сами изделия (например, автомобили, телевизоры).

Историческая миссия симбиоза проективной эргономики и художественного конструирования, как нам представляется,—поднять конструирование на качественно новый уровень. Не менее значимой задачей этого симбиоза является создание — при опоре на всю систему знаний о человеке — рациональной функциональной среды, в условиях которой общественно-трудовой процесс, по словам К. Маркса, происходит «с наименьшей затратой силы (производителей — В. М.) и при условиях, наиболее достойных их человеческой природы и адекватных ей»*.

Создание предметного мира в интересах развития творческих способностей человека — это не задача далекого будущего, а реальность наших дней. Поскольку коммунизм не сказка о красивом будущем, а реальное движение современности, то и тезис о всестороннем развитии всех способностей каждого человека, как правильно подчеркивает советский философ Э. Ильенков, тоже не отвлеченный идеал, а реальный принцип планирования, реальный принцип организации экономики, реальный принцип инженерно-технического мышления, организации школы и всех остальных учреждений, обеспечивающих условия развития индивида.

* К. Маркс. Капитал, т. III, М., Госполитиздат, 1955, стр. 833.

В. Мунипов, канд. психологических наук, ВНИИТЭ

Промышленность есть раскрытая книга человеческих сущностных сил. Это справедливо не только для истории, но и для современности. Новая техника, новая предметная среда, создаваемая современной промышленностью, по существу есть создание нового предметного мира. Чем более осознанным, чем тверже опирающимся на знание человеческой сущности, человеческих способностей является процесс построения нового предметного мира, тем больше этот мир отвечает природе человека и потребностям общества.

Немалый вклад в построение нового предметного мира делает техническая эстетика. Эргономика как наука о трудовой деятельности человека призвана давать научно обоснованные рекомендации для учета «человеческого фактора», учета информационных, мыслительных и исполнительских способностей человека. Без этого невозможно сколько-нибудь грамотное проектирование новой предметной среды. Развитие технической эстетики и эргономики ведет их ко все более тесному сближению. Выражается это не только в том, что учет «человеческих факторов» стал неотъемлемой частью всего процесса художественного конструирования промышленных изделий и соответствующего преобразования производственной среды.

Художники-конструкторы не являются простыми потребителями достижений эргономики, а творчески используя их, выдвигают перед эргономистами новые задачи и повышенные требования к четкости и точности получаемых результатов. В свою очередь, эргономисты вносят в техническую эстетику

К проблеме визуального мышления*

В. Зинченко, доктор психологических наук, МГУ,
Е. Ретанова, психолог, НИИ психологии Академии педагогических наук СССР

Понятие визуального мышления все шире распространяется в исследованиях, посвященных анализу творчества. Показательны в этом отношении работы Р. Арнхейма и ряда других авторов. Большую роль играет визуальное мышление в деятельности операторов автоматизированных систем управления. В настоящей статье изложены экспериментальные данные, частично подтверждающие гипотезу авторов о механизме визуального мышления.

* * *

Акты творчества во всех их проявлениях, особенно акты творческого мышления, издавна привлекали к себе внимание ученых; тем не менее они остаются загадочными и трудными для исследования. К счастью, смутные представления о том, что такое творческое мышление, интуиция, озарение, инсайт, не делают эти явления менее частыми и не мешают человечеству ежедневно разрешать огромное число проблем, возникающих в самых различных сферах теоретической и практической деятельности. (Пожалуй, лишь горячность, проявляемая нередко при обсуждении нестареющей проблемы «Может ли машина мыслить?», заставляет иногда ставить аналогичный вопрос и по отношению к человеку.) Исследование актов творческого мышления в лабораторных условиях — мечта каждого специалиста, работающего в этой области. До реализации этой мечты, по-видимому, еще довольно далеко, так как пока отсутствуют сколько-нибудь надежные методы программирования творческой деятельности, результатом которой является создание «памятников духа». Отсутствие этих методов лишь в очень незначительной степени восполняется весьма аморфными рекомендациями творческих людей. Как бы ни бы-

ли талантливы и проникательны авторы открытий в науке, искусстве и технике, описывающие собственный процесс творчества, их рекомендации не имеют всеобщего характера. Дело не столько в индивидуальности и субъективности творческого процесса, сколько в том, что самонаблюдению открываются не процессы творческой деятельности, а сопутствующие этим процессам состояния. Конечно, в каждом новом описании творческого акта проглядывают и отдельные фрагменты самого процесса, но по ним практически невозможно сколько-нибудь полно реконструировать творческий процесс в целом. Это не означает, что подобные описания бесполезны. Если мы что-нибудь и знаем о творчестве, то почти исключительно благодаря им. И все же психолога-экспериментатора не удовлетворяют многочисленные описания творческой деятельности, как бы они ни были полезны в качестве отправной точки исследования. В то же время его не может удовлетворить и выжидательная позиция. Поэтому каждое новое поколение исследователей (как и авторов настоящей статьи) не смущают неудачи, постигшие предыдущих исследователей творческого акта, тем более, что эти неудачи никак не фиксируются.

Как экспериментаторы мы поставили вопрос следующим образом. Допустим, у нас в лаборатории находится испытуемый, который «творит». Пусть этому испытуемому по плечу решение творческих проблем как в искусстве, так и в науке. Пусть он даже способен дать окончательное решение проблемы, начало разработки которой было положено в свое время Робертом Вудом (это его знаменитая проблема «Как отличать птиц от цветов»). Поэтому мы присвоим этому испытуемому современное и уже использованное имя — «Универсальный Решатель Проблем», или сокращенно GPS. Теперь мы должны его исследовать, и тут перед нами встает зловещий вопрос: как выделить объективные параметры его деятельности? Мы можем, например, записывать энцефалограмму, кожногальваническую реакцию или что-нибудь еще в этом же роде. Но зачем нам все это? Все это регистрировалось настолько часто, что сейчас почти нет сомнений в малой информативности этих показателей. (К тому же, как известно, хороший и плохой поэты могут испытывать одинаковый эмоциональный подъем, хотя результаты будут совершенно различными.) В лучшем случае электрофизиологические показатели дают информацию о состояниях, и без того доступных самонаблюдению. Нам же нужны не проявления физических состояний, а физические проявления творческого процесса, т. е. нужна «физика» тех преобразований и трансформаций входной информации, которые приводят к созданию нового. Иное дело, если удастся выделить физические проявления творческого процесса, — тогда не лишним будет сделать попытку установить их корреляцию с проявлениями физических состояний. Поэтому с большим сочувствием мы отнеслись к исследованиям, в которых в качестве объективных показателей про-

цессов решения были использованы движения руки и движения глаза. В. Пушкин, О. Тихомиров* и другие расширили зону поисков для обнаружения так называемой эвристики, а соответственно и особенностей процессов творчества. Они начали исследование движений руки и глаза при решении различных задач, применив при этом существующие (впрочем, к сожалению, далеко не самые совершенные) методы регистрации движений глаз. Однако указанные авторы не попытались дифференцировать поиск на информационный и собственно эвристический, а пошли по пути генерализации и дальнейшего утверждения понятия эвристики. Это едва ли оправдано, так как всякий интуитивно признает существование некоторой разницы между ученым и библиографом. Уж если и приписывать движениям руки и глаза интеллектуальные функции, как это сделали упомянутые авторы, то следует достаточно очевидным образом сформулировать критерии интеллектуальности и эвристичности**. Впрочем, полезный результат в этих исследованиях был получен, и мы вернемся к нему несколько позже. Сейчас же нам необходимо сделать одно отступление в область исследования зрительной системы, где были получены некоторые загадочные результаты, видимо, имеющие отношение к проблеме механизмов творческого акта.

В настоящее время никто не сомневается в реальности большого числа сенсорных, перцептивных и мнемических преобразований, осуществляемых с входной информацией. Однако по традиции этим преобразованиям приписываются скорее репродуктивные, чем продуктивные функции. Занимаясь в течение ряда лет изучением перцептивных преобразований в нескольких необычных условиях, а именно в условиях стабилизации изображения относительно сетчатки, мы обнаружили, что образ имеет больше степеней свободы, чем тестовый стимул. Это проявляется в характерных трансформациях и искажениях стабилизированного образа. Эти трансформации подобны тем, которые возникают после дмательной сенсорной изоляции, после приема наркотиков-галлюциногенов, т. е. тоже в необычных условиях функционирования зрительной системы. Мы предположили, что указанные трансформации осуществляются на основе некоторого механизма, обеспечивающего избирательное изменение чувствительности различных рецептивных частей сетчатки. Это механизм своеобразной функциональной фовета, берущей на себя функции анатомической фовета (наиболее чувствительного участка сетчатки)***. Управление функциональ-

* В. Пушкин. Оперативное мышление в больших системах. М., «Энергия», 1965; О. Тихомиров. Структура мыслительной деятельности человека. Диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук. М., 1968.

** Что касается понятия эвристики, то мы определяем ее как группу или класс преобразований информации, о природе которых нам ничего не известно, и предпочитаем не пользоваться этим эвристически бесполезным понятием.

*** См. более подробно в наших статьях: В. Зинченко. Восприятие как действие. — «Вопросы психологии», 1967, № 1; В. Зинченко. Перцептивные и мнемические элементы творческой деятельности. — «Вопросы психологии», 1968, № 2.

* Настоящая статья с небольшими изменениями перепечатана из вестника АПН «Научная мысль», 1968, № 12.

ной фо́веа осуществляется посредством малоамплитудных движений глаз. В целом избирательное изменение чувствительности сетчатки, управляемое малоамплитудными движениями глаз, было названо нами также перцептивным действием, но викарным, т. е. замещающим внешнее перцептивное действие. Викарные перцептивные действия выполняют достаточно обширный класс функций зрительной системы. С их помощью осуществляется сукцессивное, т. е. развернутое во времени восприятие различных участков стабилизированного изображения, равно как и различных участков послеобраза. Они ответственны также и за явление фрагментации — частичное выпадение элементов стабилизированного изображения.

Главная особенность викарных перцептивных действий состоит в том, что с их помощью производится съем информации со следа, накопленного сетчаткой, а не непосредственно из внешнего мира. Это справедливо и для случаев кратковременного предъявления, и для случаев подпорогового накопления информации. Условия стабилизации изображений относительно сетчатки лишь помогли обнаружить наличие викарных действий. Несомненно, что последние играют важную роль и в условиях свободного рассматривания. В частности, чередование внешних перцептивных действий, осуществляющих съем информации из внешнего мира, и викарных действий обеспечивает непрерывность работы зрительной системы. Но все же основная функция викарных действий состоит в том, что они осуществляют действия с образами, замещающие действия с реальными предметами. Именно викарные перцептивные действия ответственные и за трансформации образа, о которых шла речь выше. Возвращаясь к ним, спросим себя, какую функцию в поведении выполняют трансформации и искажения образа. Они как будто выходят за рамки сенсорных и перцептивных процессов. Это и так и не так. Образы, которые строит любая живая система, не беспристрастны. Они адекватны ее задачам и планам, которые могут быть, в свою очередь, весьма динамичны. Поэтому перцепция обеспечивает не только прием информации, но и приведение ее к виду, пригодному для учета в поведении, в чем немалую роль играет «манипулятивная» способность зрительной системы.

Кстати, и искусство представляет собой не что иное, как экстериоризацию (вынесение вовне) не копий, а трансформированных образов реальности, иногда, правда, видоизмененных до неузнаваемости. За редкими исключениями, подобную роскошь не могут позволить себе живые системы, для которых создание реалистических образов является условием и средством существования.

В свете сказанного нам кажется резонным начинать поиски корней или зачатков творчества в деятельности перцептивных систем, в частности, в деятельности зрительной системы. Утверждая это, мы, естественно, вспоминаем хорошо забытые положения, высказанные ранними исследованиями мыслительной деятельности. Еще в начале нашего

столетия подчеркивалась существенность вклада, вносимого зрительной системой в процесс решения задач. О. Зельц в качестве одного из этапов решения вводил процесс «визуализации» проблемного комплекса. Представители гештальт-психологии говорили о важности переструктурирования или пересцентрирования феноменального поля. Вместе с тем творческий акт, как правило, противопоставлялся активной деятельности. Последней отводилась лишь некоторая подготовительная функция, но само усмотрение, открытие описывалось в полном соответствии с данными самонаблюдения, как одномоментный и бессознательно совершающийся акт. Такое противопоставление подготовительной и решающей стадий можно обнаружить в исследованиях В. Кёлера на антропоидах. В ряде исследований на людях проводился более детальный анализ ориентировочно-исследовательской деятельности руки и глаза, предшествующей решению задачи, и аналогичным образом отмечалось ослабление или прекращение этой деятельности в моменты, предшествующие решению. Так, в упоминавшихся выше работах В. Пушкина и О. Тихомирова отмечалось наличие в процессе решения задач зрительных фиксаций, имеющих большую длительность по сравнению с фиксациями, которые регистрируются при выполнении более элементарных перцептивных задач. Значит, судя по этим данным, даже если мы будем у нашего испытуемого GPS регистрировать движения глаз, то обнаружим физику процесса лишь на стадии ознакомления с ситуацией, построения ее модели или модели условий задачи. Но само переструктурирование ситуации, решение задачи не имеет собственных физических проявлений. Воспользовавшись присутствием GPS в лаборатории, мы спросили его, так ли это. После некоторой паузы он попросил задавать вопросы полегче.

Тогда мы сами вспомнили о том, что викарные перцептивные действия участвуют в реализации столь элементарных, казалось бы, процессов, что с их помощью реализуется и «манипулятивная» способность зрительной системы. Может быть, они должны участвовать и в более сложных процессах, таких, как решение, составлять вполне материальную их основу и служить двигательным, или моторным, алфавитом мыслительных процессов? Тогда этот моторный алфавит должен быть средством восстановления и реконструкции моделей реальной ситуации, допускающих как перцептивные, так и мысленные преобразования. Но чтобы зарегистрировать викарные действия, необходимо увеличить чувствительность регистрации движений глаз по сравнению с методикой кинорегистрации.

Наша гипотеза начала приобретать некоторые реальные очертания. Суть ее состояла в том, что роль объекта, пригодного для преобразования, должна выполнять не реальная ситуация, а образ этой ситуации, складывающийся либо на стадии проб и ошибок, либо на стадии планомерно осуществляемой ориентировочно-исследовательской, перцептивной деятельности, т. е. путем внешних перцептив-

ных действий. Реальная ситуация не может служить объектом непосредственных мысленных преобразований. От нее необходимо отвлечься, в известном смысле временно освободиться, иначе она может стать даже помехой для мысленных преобразований. Иное дело, что реальная ситуация необходима для контроля целесообразности и адекватности этих преобразований. Объектом такого рода преобразований является образ предмета, который можно включить в новые отношения и которым можно манипулировать с помощью тех же викарных действий. Если это предположение справедливо, то после подготовительной фазы процесса решения, на которой складывается представление об условиях задачи, с необходимостью должна следовать фаза «отстройки» от ситуации, фаза преобразований образа. И эта деятельность по преобразованию образа, по его переструктурированию должна осуществляться при помощи особого моторного алфавита, который должен отличаться от алфавита ориентировочно-исследовательских перцептивных действий как по биомеханическим, так и по функциональным особенностям.

Функцию такого алфавита могут взять на себя викарные действия, имеющие малую амплитуду и не регистрировавшиеся поэтому при использовании киносъемки движений глаз. Впрочем, вне связи с процессом решения задач дрейфовые и скачкообразные движения малой амплитуды регистрировались исследователями неоднократно*. Задача описываемых ниже экспериментов состояла в том, чтобы проверить высказанные предположения.

Методика исследования

Для проведения исследования Н. Вергилес разработал методику одновременной регистрации макродвижений глаза и движений, осуществляющихся во время фиксации. Общая картина глазодвигательного поведения при ознакомлении с ситуацией записывалась на одном экране, а движения, осуществляющиеся во время фиксации, — на другом, при значительно большем увеличении. Регистрация движений глаз осуществлялась электромагнитным способом, обеспечивающим высокую чувствительность и линейность записи. Была обеспечена одновременная регистрация как траектории движений, так и составляющих движения, развернутых во времени. Использование осциллографов с электронной памятью позволило экспериментатору непосредственно наблюдать за двигательным поведением глаза и сопоставлять его со словесным отчетом испытуемого. В зависимости от задачи и цели эксперимента можно было либо заранее выбирать для регистрации то или иное поле, в котором будет работать глаз, либо, следя за глазом, выбирать соответствующее поле по ходу эксперимента. В последнем случае экспериментатор ориентировался по осциллографу с малым усилением. Одним из использовавшихся в опытах приемов было искусственное ограничение поля зрения до 1° — 5° .

Таким образом, разработанная методика обеспечи-

* См., например: А. Я р б у с. Роль движения глаз в процессе зрения. М., «Наука», 1965.

ла возможность регистрации и анализа двигательной активности глаза как на этапе съема информации, так и в моменты его кажущейся пассивности. В экспериментах испытуемым предъявлялись следующие основные задачи: мысленное представление простых геометрических фигур; мысленное манипулирование простыми геометрическими фигурами («впиши звезду в шестиугольник и сосчитай углы» и т. п.). Наиболее детально было исследовано поведение глаза при решении задачи «игра в 5», способы решения которой подробно изучены Д. Завалишиной и В. Пушкиным. Эта задача имеет большое число ситуаций и решается испытуемыми за короткое время (30–60 сек). Для сравнения использовались также задачи, применяемые обычно при исследовании зрительного поиска. Испытуемыми были люди от 20 до 30 лет. (Заметим в скобках, что по трудности все задачи, предъявлявшиеся испытуемым, не превышали способностей GPS.)

Результаты экспериментов

В экспериментах были подтверждены данные, полученные многими авторами, например А. Ярбусом, о том, что во время фиксации глазом точки наблюдаются дрейфовые движения вокруг фиксационной точки, а также скачкообразные возвратные движения в точке фиксации. Область, в которой совершаются и те и другие, не превышает 20'–30' при наблюдении точки в течение 10–15 сек. При отсутствии фиксационной точки и при отсутствии какой-либо зрительной задачи также наблюдаются дрейфовые движения малой амплитуды, осуществляющиеся в несколько большей зоне (до 40'–50') за 10–15 сек регистрации. Скачкообразные движения почти не наблюдаются.

При задаче мысленного представления простых геометрических фигур (в случае отсутствия фиксационной точки) наблюдаются дрейфовые движения в области 2,5°–3°, а иногда и более.

В задачах, требующих мысленного представления геометрических фигур и манипулирования с ними, вначале наблюдались дрейфовые движения, совершавшиеся в зоне 2,5°–3°. На основании предшествующего эксперимента эти движения могут быть связаны со стадией мысленного представления заданных объектов. Затем при выполнении основной задачи наблюдались скачкообразные движения малой амплитуды (порядка 1°–2°). Зона этих движений также ограничена областью 3,5°–5°.

При решении задачи «игра в 5» производилась запись в двух масштабах. Условия задачи предъявлялись испытуемым на карточках под углом в 30°. При таком масштабе фиксации резко разграничивались между собой скачками большой амплитуды. Длительные фиксации продолжительностью 1 сек и более при большом увеличении представляли собой серии скачков малой амплитуды (порядка 1°–3°). Область действия этих движений также ограничена 3,5°–5°. Траектории движений по своему характеру весьма близки к траекториям, наблюдаемым на фазе двигательной активности глаза при больших амплитудах движений, т. е. на фазе ознакомления с ситуацией. На записях с ма-

лым увеличением движения во время фиксации они не видны и выглядят как размытые пятна.

На основании полученных данных можно заключить, что во время решения задачи испытуемые то обращаются к полю, в котором даны условия задачи, то пытаются решить задачу, отвлекаясь от этого поля. Скачкообразные движения малой амплитуды могут быть интерпретированы как викарные перцептивные действия, являющиеся средством манипулирования с образом. При ограничении поля зрения усложнилось многократное обращение к условиям задачи. Этот прием позволил еще более рельефно разделить ознакомительные действия большой амплитуды и викарные действия малой амплитуды. Последние совершаются и при отсутствии объекта в поле зрения. В этих условиях длительность фиксаций достигала десятков секунд. Характер движений в зоне фиксации оставался таким же, как и тогда, когда поле зрения не ограничивалось. Но в некоторых случаях испытуемые с помощью узкого поля вновь осматривали поле условий задачи, а в некоторых быстрые скачки во время фиксаций сменялись дрейфовыми движениями малой амплитуды, которые можно интерпретировать как средство, помогающее вспомнить исходные условия задачи. Затем снова наступала фаза быстрых скачков малой амплитуды.

Наконец, в последней серии опытов задача «игра в 5» предъявлялась испытуемым на слух, что совершенно исключало ознакомительные и поисковые движения глаза большой амплитуды. Перед испытуемыми в этих случаях находилось нейтральное равномерно освещенное поле. При решении этих задач наблюдалось чередование дрейфовых движений и викарных движений малой амплитуды. Такое чередование происходило несколько раз вплоть до окончательного решения задачи (либо отказа от него). Для контроля мы предъявляли испытуемым обычные задачи на зрительный поиск заданных букв и цифр в таблицах или на поиск пути в лабиринте. В этих случаях преобладали поисковые макродвижения, отсутствовали длительные фиксации, дрейфы и почти не было малоамплитудных движений.

Обсуждение результатов

Таким образом, результаты исследования показывают, что перцептивные процессы действительно вносят существенный вклад в процесс решения задач. Более тщательный анализ глазодвигательного поведения, осуществляющегося в процессе решения задач, свидетельствует о наличии различных фаз, или стадий, этого поведения. Первая — внешне выраженные и даже визуально наблюдаемые перцептивные действия большой амплитуды, с помощью которых осуществляется ознакомление с ситуацией, формирование образа или собственной концептуальной модели этой ситуации у субъекта. Затем наступает следующая фаза. Испытуемый как бы «отстраняется» от ситуации. В процессе «отстройки» от ситуации наблюдаются дрейфовые движения, совпадающие с мысленным представлением или визуализацией элементов проблемной ситуации.

Именно здесь начинается решение задачи «во внутреннем плане». На третьей фазе посредством викарных действий осуществляется манипулирование образом или моделью ситуации, направленное на целесообразное и адекватное задаче преобразование и переструктурирование этого образа. Целесообразность и адекватность задач указанных преобразований может быть понята так. Если на фазе построения образа происходит уподобление воспринимающих систем свойствам воздействия*, то на фазе решения происходят трансформация и уподобление объекта цели или стоящей перед субъектом задаче. Разумеется, уподобление объекта цели может осуществляться и непосредственно, путем практических действий. Но слишком часто действия, недостаточно «проигранные в уме», оказываются гибельными. Поэтому живые системы предпочитают трансформировать образы, непрерывно переструктурировать их, так как одни и те же элементы ситуации могут иметь разное значение на разных этапах решения задачи.

Следовательно, переструктурирование образа, осуществляемое посредством викарных перцептивных действий, играет существенную роль в процессе решения, в выработке системы действий, которые необходимо произвести для решения или для его реализации. В этом смысле процесс решения действительно представляет собой интериоризованную деятельность — деятельность во внутреннем плане или деятельность с образом ситуации. Озарение, инсайт, открытие есть результат этой деятельности, которая, как и всякая другая, должна иметь свой моторный алфавит, чтобы иметь право называться таковой. Существенные звенья интериоризованной деятельности, осуществляющейся с образом ситуации, экстериоризируются в системе викарных перцептивных действий и поэтому могут быть доступны исследованию.

Обнаруженная в экспериментах цикличность различных фаз глазодвигательного поведения заслуживает более пристального рассмотрения. Допустим, что мыслительная деятельность исчерпывается описанными и циклически повторяющимися фазами. Здесь, правда, сразу же может последовать возражение, что мы не учли функции речи. В качестве контрвозражения мы сошлемся на тонкое замечание Э. Клапареда о том, что «размышление стремится запретить речь». В этом замечании содержится большая правда, так как «манипуляции» значительно более продуктивны, если они осуществляются именно с образами, несущими на себе печать реальности и поэтому позволяющими проникнуть в природу вещей, а не с символами, которые всегда несут на себе печать условности и произвола. Именно поэтому исследователи отказались в свое время от теории безобразного мышления. Таким образом, согласимся с тем, что наше допущение верно (тем более, что никаких других физических проявлений творческого процесса мы не знаем). Представим себе, что чередование ука-

* См.: А. Леонтьев. Проблемы развития психики. М.: «Просвещение», 1959.

занных фаз есть норма. Что будет, если та или иная фаза систематически выпадает из цикла или представлена в цикле недостаточно?

Если дело ограничивается лишь фазой построения образа и малы возможности визуализации и трансформаций образа, то это, по-видимому, признак тупости. Если же превалируют вторая и третья фазы, т. е. поведение в режиме викарных действий, это значит, что нарушается необходимый контакт с реальностью. Этот симптом не лучше первого. Чтобы не быть голословными, сошлемся на исследование И. Сильвермана и К. Гардера, в котором было обнаружено значительное увеличение частоты малоамплитудных движений глаза во время фикса-

ции у больных шизофренией и у пациентов под воздействием ЛСД. Авторы связывают это явление со значительным уменьшением интенсивности сканирования (рассматривания) окружения, что приводит к ослаблению связей с реальностью. Это отчетливо проявляется и в более грубых симптомах, наблюдаемых у пациентов с измененными состояниями сознания.

Фактически у обследуемых пациентов нарушается рефлексия, а соответственно теряется и произвольность управления указанными фазами. Собственная фантазия принимается ими за реальность. Следовательно, обычные викарные перцептивные действия— это фаза в процессе решения. В шизофрении это

скорее норма и стиль поведения. Нам кажется правдоподобным интерпретировать это явление не только с отрицательной стороны, как уменьшение интенсивности сканирования, но и с положительной стороны, как усиление деятельности с ранее накопленными образами. Иное дело, что трансформируются эти образы в ложном направлении. Однако оперативно-технической стороне дела, т. е. развитию у хроника-шизофреника способностей визуализировать образы (вплоть до галлюцинаций) и манипулировать образами, может серьезно повредить даже GPS, тем более, что ему нужно еще очень много и долго учиться до той поры, пока живые существа согласятся творить по его схеме.

Влияние стресса на характеристики

деятельности оператора

Н. Завалова, канд. психологических наук,
В. Пономаренко, канд. медицинских наук, Москва

Наиболее критическими для надежности действий оператора являются так называемые стрессовые условия. Стресс— особое состояние оператора, возникающее в результате такого воздействия неблагоприятных факторов среды (в том числе отказов управляемого объекта), которое представляет угрозу благополучию и жизни самого оператора, вверенных его попечению людей или функционированию управляемого объекта. Так, при отказе двигателей самолета в полете возникает аварийная ситуация, которая может вызвать стресс в результате появления опасности поломки самолета, а в худшем случае гибели экипажа и пассажира.

Стресс у оператора может возникнуть в результате аварии на производстве, на транспорте, в авиации. При этом далеко не обязательно, чтобы сам оператор подвергался неблагоприятным физическим воздействиям или ему лично угрожала опасность. В частности, при авариях на больших автоматизированных электростанциях стресс у оператора может быть вызван тем, что, сознавая свою ответственность за последствия аварии, оператор не видит средств ее предотвращения.

Для инженеров важно знать не столько сами стрессовые состояния, сколько особенности действий оператора в стрессовых условиях, возможность адекватного поведения при стрессе и вероятные ошибочные действия. Воздействие стрессовых условий на характеристики деятельности оператора необходимо учитывать как в целях решения вопроса о надежности системы «человек—машина», так и в целях разработки технических средств обеспечения действий оператора в стрессовых условиях.

При конструировании любой системы управления, включающей человека-оператора, учитываются возможные аварийные условия деятельности: создаются аварийные сигнализаторы, предупреждающие об аварии, пишутся подробные инструкции к действиям в особых случаях. Но далеко не всегда учитывается, что в реальных условиях человек может реагировать на сигнал иначе, чем в спокойном состоянии.

Так, психологами описан случай, когда дежурный оператор электростанции, получив при реальной аварии сигналы, на которые он неоднократно и правильно реагировал в процессе тренировок, под воздействием стресса не смог выполнить необходимых и привычных действий и ушел с поста. Подобным образом и летчики в аварийной ситуации иногда не в состоянии хладнокровно и правильно оценить обстановку.

Рассматривая влияние стресса на характеристики деятельности оператора, мы не будем касаться тех крайних случаев, когда авария неизбежна и оператор не имеет средств предотвратить ее. Для нас представляют интерес пограничные случаи, когда благополучный выход из аварийной ситуации в принципе возможен и зависит от правильности поведения оператора.

Наша задача заключается в следующем:

- 1) рассмотреть на основе литературных данных и собственных исследований некоторые характерные особенности реакций человека в стрессовых условиях;
- 2) показать зависимость поведенческих реакций от информационной модели;
- 3) рассмотреть некоторые недостатки системы информации как факторы, способствующие развитию стресса у оператора.

Как изменяются характеристики деятельности оператора под воздействием стресса? В литературе указано на некоторые неадекватные реакции оператора при стрессе: импульсивность (поспешность и необдуманность) действий, замедленность действий вплоть до полного отказа от действий в течение более или менее продолжительного периода, ошибочные реакции. Вместе с тем есть данные о быстрых («молниеносных») и единственно правильных действиях оператора в весьма сложных условиях при дефиците времени.

Литературные данные о влиянии стресса, к сожалению, далеко не исчерпывающи и недостаточно систематизированы. Дело в том, что в обычной рабочей обстановке трудно искусственно создать для оператора стрессовые условия и экспериментально оценить его характеристики при стрессе. Поэтому большинство сведений получено на основании описаний отдельных случаев поведения человека в опасной ситуации, из бесед с людьми, пережившими стресс, из редких наблюдений.

Массовый эксперимент, проведенный Беркуном,— одно из немногих научных исследований влияния стресса на характеристики деятельности оператора,— дал интересные результаты. Под воздействием стресса испытуемые разделились на две группы: одна (опытные солдаты) улучшила свои характеристики (скорость и качество работы), другая (молодые солдаты) — ухудшила по сравнению с контрольными условиями. Важно отметить, что новобранцы как операторы были квалифицированные старые солдаты; не имея опыта работы в опасных условиях, они обладали достаточными знаниями и полной информацией для того, чтобы правильно действовать. Преимущество же старых солдат заключалось в том, что они уже неоднократно подвергались воздействию стрессовых условий. Индивидуальные особенности испытуемых в этом эксперименте не учитывались. Не исключено, что среди старых солдат не было лиц, полностью не пригодных к адекватным действиям при стрессе,— они могли отсечься в процессе службы, но не исключено и то, что опыт пребывания в опасных ситуациях выработал качества, способные противостоять отрицательному влиянию стресса. Поскольку в группу улучшивших характеристики попали опытные солдаты, а в другую группу — только молодые, следует сделать вывод не о роковой роли индивидуальных особенностей, а о необходимости подготовки к действиям в стрессовых условиях.

Наш опыт изучения поведения оператора (летчика) в аварийной ситуации позволил выделить типичные реакции человека при воздействии стресса. Импульсивное действие летчика было зарегистрировано при проведении летного эксперимента в ответ на внезапный отказ автопилота: не определив причину нарушения режима полета, лет-

чик выключил бустер элеронов, усугубив аварийную ситуацию. Необдуманное импульсивное выполнение одного действия вместо другого — одно из типичных конкретных проявлений влияния стресса.

Другим проявлением стресса являются ошибочные двигательные акты при правильной оценке ситуации и правильно принятом решении. Ошибки в выполнении движений наблюдаются при повышенной напряженности оператора и провоцируются обычно неудачным конструктивным решением рабочего места — близким расположением и одинаковым внешним видом тумблеров разного назначения. Примером такого рода ошибок в авиации являются случаи сброса подвесных баков вместо выпуска тормозного парашюта.

Характерной ошибкой при стрессе является и то, что оператор забывает выполнять отдельные действия. Например, летчик в аварийной ситуации допустил следующие ошибки после остановки двигателя в полете: а) забыл закрыть стоп-кран, что могло привести к пожару; б) не выключил лишние потребители электроэнергии, что могло ускорить выход аккумулятора из строя; в) не выпустил посадочную фару, в результате чего совершил посадку с недолетом.

В наиболее тяжелых случаях стресс может вызвать отказ от действий в результате двигательного ступора (оцепенения). Так, в одном из полетов летчик одноместного самолета услышал сильный хлопок и вообразил, что за хлопком последует взрыв двигателей. Он решил катапультироваться, но не смог принять соответствующего положения тела из-за оцепенения. И только спустя значительное время, в течение которого самолет потерял 5000 м высоты, летчик вышел из оцепенения, принял правильное решение и благополучно приземлился.

Отрицательное влияние стресса сказывается не только на движениях — чаще оно влияет на процессы восприятия и мышления оператора. В частности, импульсивные действия являются не чисто двигательной ошибкой, а прежде всего результатом необдуманного решения. Полный отказ от действий, замедленные и ошибочные действия, как правило, возникают в связи с нарушением высших психических процессов, и прежде всего, поскольку речь идет об операторе, в связи с нарушением процессов приема, переработки информации и принятия решения.

Одним из распространенных нарушений восприятия при стрессе является необнаружение оператором адресованных ему сигналов. Причем характерно, что могут быть не обнаружены сигналы, которые расположены в удобном для обозначения месте и на которые оператор переносит взгляд. В летной практике нередки случаи, когда летчик при аварийной посадке не замечает сигнализации о невыпуске шасси, хотя после просмотра сигнализации докладывает о выпуске шасси; зарегистрированы случаи, когда в аварийной обстановке летчик докладывает об «исчезновении» прибора с приборной доски;

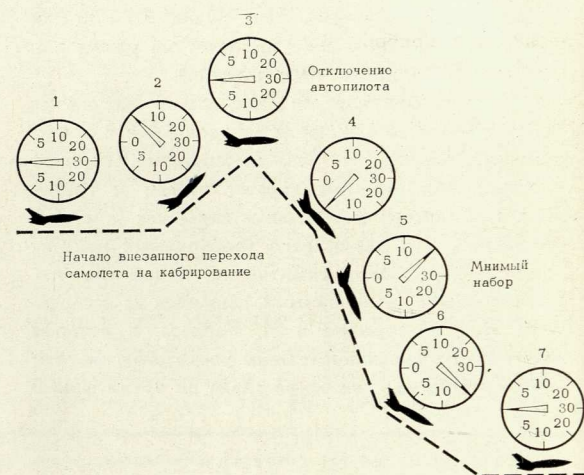
летчик неоднократно, но тщетно просматривает кабину и не находит нужного прибора в хорошо знакомом месте приборной доски. Очевидно, что причину подобных нарушений восприятия при стрессе нельзя отнести за счет нарушения функционирования зрения — процесс приема информации нарушен вследствие сужения объема внимания. Как правило, при стрессе внимание концентрируется на ограниченном круге объектов и действий. В экспериментальных условиях при отказе автоматического управления в воздухе нами было зафиксировано типичное ошибочное действие летчиков: управление по двум директорным индексам отказавшего индикатора и игнорирование совокупности информации от всех пилотажных приборов. В результате повышенной сосредоточенности внимания на двух индексах показания важнейших индикаторов не воспринимались.

Нарушение приема информации может вызываться не только повышенной концентрацией внимания на одних сигналах в ущерб восприятию других. Оно может быть следствием неправильной установки оператора на восприятие ожидаемой информации. Так, при экспериментальных, неожиданных для летчика отказах двигателя восемь летчиков из двенадцати (две трети) не использовали важный для принятия решения сигнал: они его не замечали, несмотря на удобное размещение сигнализатора, поскольку заранее предположили, что реального отказа двигателя быть не должно, а изменения режима полета вызваны имитацией. В этих же экспериментах был зарегистрирован случай, когда летчик в течение шестидесяти (!) секунд неправильно считывал показания приборов работы двигателя: он воспринимал их как нормальные, хотя показания изменились в течение первых четырех секунд после введения отказа.

Итак, помимо невосприятия передаваемой информации, в стрессовых условиях возможно искаженное восприятие информации вследствие неправильной общей оценки обстановки.

Следующей типичной формой изменения характеристики процессов приема и переработки информации при стрессе является переход от количественного чтения показаний приборов к качественному. В качестве примера можно привести описание летчиком своего состояния при внезапно возникшей аварийной обстановке: «Я испытывал тяжесть и напряжение в теле. Взгляд мой стал более подвижен, он буквально бегал по приборам, и — что характерно — в обычной обстановке видишь все деления, а здесь я только определял, что стрелка вариометра показывает вверх или вниз». Характерно, что в данном случае не было дефицита времени, т. е. не было объективной необходимости перехода к качественной, более беглой оценке показаний приборов.

Описанные выше примеры изменения процессов приема и переработки информации при стрессе дают основание заключить, что нарушается и восприятие, и мышление. Процесс приема и переработки информации един, и резкое разграничение



этого процесса на два этапа (чувственный и мыслительный) было бы ошибочным.

Так, ошибки восприятия ожидаемого вместо реально поданного сигнала являются результатом неправильного решения, создавшего ложную установку для восприятия. Но поскольку оператор видел несуществующие показания, мы считаем, что нарушение восприятия. При неправильной оценке воспринятого акцент должен делаться на мыслительном компоненте. Здесь причина изменения характеристик оператора в особенностях переработки информации. Весьма характерный с этой точки зрения случай описан в журнале «Авиация и космонавтика» (1968, № 8). Летчик при стрессовом воздействии оценил показания снижения как набор высоты и начал действовать соответственно ошибочной оценке показаний прибора, т. е. совершенно противоположно тем действиям, каких требовали ситуация и безопасность полета. Вместо того чтобы устранить пикирование самолета, летчик увеличивал его до тех пор, пока штурман не сообщил, что самолет быстро теряет высоту (см. рис.). В данном случае стресс вызвал, казалось бы, совершенно невероятную ошибку — оценку пикирования самолета как кабрирование при исправности пилотажных приборов и нормальной видимости. Стресс вызвал изменение характеристик оператора, но провоцирующим фактором в данном случае можно считать недостаточную четкость индикации на приборе вертикальной скорости. Прибор сконструирован так, что при больших значениях вертикальной скорости, не зная динамики полета, нельзя определить, что индицируется — набор высоты или снижение. В нормальных условиях, когда управляемый процесс развивается последовательно — по заданной и известной оператору программе, когда нет перерывов в поступлении информации, возможная двусмысленность индикации не проявляется, и самый неопытный оператор, даже курсант училища, не спутает набор со снижением. Но под воздействием стресса даже после кратковременного отвлечения внимания летчика на устранение опас-

ной ситуации, казалось бы, «несущественный» недостаток прибора может оказаться источником грубейшей ошибки. Характерная для стрессового состояния концентрация внимания на действиях, которые, естественно, не приводили к предполагаемым результатам (к возвращению показаний индикатора в норму), усугубляла последствия ошибки летчика и мешала правильно оценить ситуацию по другим источникам информации. Только вмешательство другого лица переключило внимание летчика на необходимые действия.

Этот пример показывает, как важно при конструировании приборов исключить поступление к оператору неопределенной и двусмысленной информации. Несовершенство информации может быть главным фактором, вызывающим стресс у оператора. Известно, что эффективность действий оператора, способ его поведения и в нормальных условиях деятельности во многом определяются особенностями информационной модели. Тем более существенно влияние качества отображения информации при всяких нарушениях нормального цикла деятельности, в частности — при отказах оборудования. Неполнота, двусмысленность, неопределенность информации могут не только ухудшить временные и точностные характеристики оператора, но вызвать стресс и ошибочные действия и, как результат, породить аварийную обстановку. Наиболее опасно в этом отношении поступление к оператору ложной информации от отказавших индикаторов при отсутствии сигнализации об отказе. Воспринимая ложные показания отказавшего прибора, оператор руководствуется ими как истинными. А когда он обнаруживает несоответствие показаний данного прибора другим, ему не всегда удается сразу определить, какой прибор неисправен, в чем причина противоречивости показаний отдельных приборов. Такая ситуация может оказаться стрессовым фактором, вызывающим нарушение стереотипа действий и расстройство мыслительных процессов: оператор перестает понимать состояние объекта, начинает сомневаться в показаниях всех приборов; вместо последовательной проверки правильности отдельных показаний он начинает выполнять цикл необдуманных действий по методу проб и ошибок, которые могут привести к развитию аварийной ситуации.

Примером воздействия на оператора ложной информации могут служить случаи неисправности приборов в авиации. Так, при отказе указателя скорости стрелка прибора не уходит с лицевой части, а передвигается по шкале, показывая несуществующее увеличение или уменьшение скорости. Не обнаружив неисправности прибора, летчик начинает неправильно оценивать значение параметра скорости и действовать согласно ложным показаниям прибора. Усилия летчика, естественно, не достигают цели, и это вызывает стресс.

Причиной, вызвавшей ошибочные действия, является отсутствие индикации об отказе прибора, ставшего источником ложной информации.

Тот факт, что несовершенство информации, а имен-

но неопределенность и неполнота сведений о случившемся, может быть основным стрессовым фактором при отказах оборудования, получила подтверждение в специальном летном эксперименте. В полете на двухместном самолете неожиданно для испытуемого летчика вводился отказ автопилота, приводивший к резкому кренению самолета. Отказ не сигнализировался, но в инструкции предусматривались действия в случае такого отказа. Контрольная группа летчиков знала о предполагаемом отказе (но не о времени его введения), экспериментальная группа не подозревала о возможности введения отказа в предстоящем полете и получила специальное, не связанное с задачей эксперимента полетное задание. При введении отказа каждый летчик испытал на себе физическое воздействие — угловое ускорение, вызвавшее ощущение резкого рывка и вырывания из руки ручки управления. Для группы осведомленных летчиков начало кренения самолета было полной и однозначной информацией — определенным сигналом к действию. В этой группе не было отмечено нарушений ни поведенческих реакций, ни физиологических функций.

В группе неосведомленных летчиков пришлось выделить три подгруппы. Действия первой подгруппы (6 человек) были вполне адекватны обстановке и протекали в течение первых пяти секунд, действия второй (11 человек) были несколько более замедленными, но правильными, действия третьей (3 человека) были ошибочными. Все испытуемые получали идентичные сигналы, от всех требовался однозначный ответ — выключение тумблера, но поведенческие реакции оказались различны. Анализ радиообмена в полете и рассказов летчиков после полета показал, что сигнал о случившемся (резкий крен самолета) только формально был одинаковым для всех. По внутреннему смыслу он был различен для разных испытуемых.

Для летчиков первой подгруппы сигнал показался вполне определенным, «ощущение было знакомым», и они «сразу знали, как надо действовать». Развития стресса у лиц этой подгруппы не наблюдалось именно благодаря определенности для них сигнала. Адекватным действиям лиц второй подгруппы предшествовал более или менее развернутый анализ информации. Сигнал при своем поступлении не показался им совершенно определенным. Он вызвал реакцию: «что-то случилось», после которой следовал мысленный перебор вариантов. Анализ ситуации завершился принятием решения. Процесс принятия решения длился от пяти до шестидесяти секунд, содержанием этого процесса было преобразование неопределенной неоднозначной информации в определенную и однозначную. Если процесс затягивался больше чем на двадцать секунд, у некоторых наблюдалась повышенная нервная напряженность, которая выражалась в повышении частоты сердечных сокращений, в задержке дыхания, в ошибочных действиях (нажатие кнопки включения автопилота вместо выключения тумблера).

Наконец, у лиц третьей группы экстремальные условия вызвали явную стрессовую реакцию, пос-

кольку они не смогли преобразовать неопределенный сигнал в нужное сообщение. Один испытуемый определил причину кренения лишь на сто восьмой секунде, второй при первом отказе выключил бустер элеронов, а причину кренения самолета понял только после четырех вводимых инструктором отказов автопилота; третий испытуемый настолько растерялся, что вообще не предпринял никаких действий и бросил ручку управления. Стресса можно было бы избежать, если бы был предусмотрен сигнал отказа. В случае отсутствия такого сигнала у операторов должны быть отработаны механизмы, позволяющие по косвенным признакам определять истинный смысл неопределенного сообщения, в частности — реакция антиципации и оперативное мышление.

Итак, несовершенство информации является фактором, усугубляющим отрицательное влияние стресса, а в неблагоприятных (усложненных, незапрограммированных и пр.) условиях оно может стать основным фактором, вызывающим стресс.

Можно следующим образом представить влияние стресса на характеристики деятельности оператора.

1. Влияние стресса на исполнительские функции

- 1) Отказ от действий:
 - а) двигательный ступор при сверхсильном раздражителе;
 - б) невозможность принятия решения как результат нарушения мышления;
- 2) импульсивные действия в результате нарушения мышления, выражающиеся в поспешности и необдуманности решений без достаточных оснований;
- 3) запоздалые действия в результате нарушения процесса принятия решения;
- 4) ошибочные действия при правильной оценке ситуации в результате напряженности оператора и неудобства расположения рычагов управления;
- 5) забывание о необходимости выполнить однократные действия.

2. Влияние стресса на процессы приема и переработки информации

- 1) Переход от количественного чтения к качественному;
- 2) невосприятие полезного сигнала в результате повышенной концентрации внимания на других объектах;
- 3) искажение восприятия полезного сигнала:
 - а) восприятие ожидаемого вместо реально существующего сигнала при неправильной оценке ситуации;
 - б) неправильная оценка воспринятого вследствие двусмысленности индикации.

Как же предотвратить или уменьшить отрицательное влияние стресса?

Важнейшим средством ослабления влияния стресса является усовершенствование системы индикации, а именно: выдача полной и определенной информации в аварийных условиях; выдача командных сигналов при дефиците времени; исключение возможности поступления ложной или двусмысленной информации.

Строительные знаки безопасности

А. Гнускин, канд. технических наук,
Ю. Репин, инженер, Московский инженерно-строительный институт им. В. В. Куйбышева

На многих предприятиях и стройках важную роль играют знаки специального назначения. С их помощью регулируются рабочие процессы, обозначаются объекты, координируется поведение людей в аварийных ситуациях и т. п. Поэтому разработка оптимальных знаковых систем для объектов такого рода является необходимой. От алфавита знаков, от их содержания и графической формы может в известной мере зависеть успешность всего производственного процесса.

Создание типовых знаков для функционально однородных объектов и процессов путем использования единых размеров и форм, единых цветов и гарнитур шрифта является тем рациональным основанием, на котором должны строиться подобные знаковые системы.

В публикуемой ниже статье описывается опыт создания знаков для строительных участков. Принцип создания типовых знаков при четко проведенной классификации составляет несомненное достоинство работы. Верен и путь соединения символического изображения с поясняющей надписью.

И хотя статья не лишена некоторых недостатков (не совсем убедительны предлагаемые авторами размеры и пропорции знаков, неясны связи величины знака с высотой шрифта и др.), представляется полезным ознакомить с ней широкий круг читателей.

Знаки безопасности—одно из эффективных средств сигнализации для предупреждения аварий и травматизма. Особенно широко они применяются на транспорте. В последнее время в различных странах появился целый ряд национальных стандартов на промышленные знаки безопасности. В СССР проект промышленных знаков* был разработан в 1966 году. С сожалением приходится констатировать, что типовых знаков безопасности для строительства до сих пор не существует.

Между тем строительная площадка в современных условиях все более насыщается средствами механизации, условия труда усложняются, что требует постоянного повышенного внимания к различного рода опасностям.

Эти обстоятельства вызвали к жизни целую серию предупредительных надписей и знаков по технике безопасности, выполняемых силами самих строительных организаций. Анализ таких надписей и знаков, собранных Мосоргстроем по заданию Центрального научно-исследовательского и проектно-экспериментального института организации, механизации и технической помощи строительству (ЦНИИОМТП), показал, что они не охватывают всех случаев опасностей, существующих на строительных площадках, не отвечают современным требованиям, предъявляемым к знаковой индикации, и художественно невыразительны.

На основе проведенного анализа ЦНИИОМТП разработал типовые знаки безопасности для строительства и указания по их применению**.

В основу проекта легли принципы, сформулированные на базе обобщения зарубежного и отечественного опыта проектирования знаков безопасности и учета специфических условий, присущих строительным площадкам. Каковы же эти принципы?

1. Как уже говорилось, современная строительная площадка характеризуется довольно большим насыщением транспортных средств, движение которых регламентируется дорожными знаками и указателями. Появление строительных знаков, похожих на существующие дорожные, вблизи путей движения автотранспорта создало бы значительные трудности. Поэтому одним из основных принципов конструирования строительных знаков безопасности является принцип резкого отличия их по форме от существующих дорожных знаков.

2. Знакомство с промышленными знаками безопасности показывает, что подход к их проектированию в разных странах различный.

Художники-конструкторы США, Австралии, Уругвая и др. не связывают форму знаков с их функциональным назначением. Поэтому все промышленные знаки этих стран имеют единую форму (квадрата — в США, прямоугольника — в Уругвае). Принципиально иной подход к проектированию подобных знаков у художников-конструкторов

большинства европейских стран. Здесь заметно стремление закрепить определенную форму за каждой группой знаков, имеющих одинаковое функциональное назначение. Это стремление нашло выражение в документе № 40 технического комитета 80-ти Международной организации стандартов (ИСО), согласно которому для знаков, имеющих запрещающую функцию, рекомендуется использовать форму круга, предупреждающую — треугольника, для знаков с указательной функцией — форму прямоугольника. Но пока это только стремление. На практике строгого разграничения форм знаков по их функциональному назначению не существует.

У нас примером последовательного закрепления за группой знаков какой-то одной формы является проект, разработанный ЦНИИ промышленных зданий и сооружений совместно с ВНИИ охраны труда. В основу этого проекта положены рекомендации ИСО.

Оценим сложившуюся практику применительно к условиям строительных площадок. Известно, что эффективность кодирования с помощью простейших геометрических фигур проявляется в тех случаях, когда решающим фактором в оценке ситуации является необходимость их быстрого распознавания. Это относится, например, к работе операторов на пультах управления, где сигналы разных форм воспринимаются одновременно. В этом случае четкое различие сигналов по форме — необходимое условие их быстрого считывания.

Однако восприятие знаков безопасности, в отличие от восприятия сигналов на панелях индикаторных устройств, происходит во времени последовательно. Как показывают результаты исследований*, скорость и точность различения и опознания фигур, воспринимаемых в разное время, резко снижается в сравнении с их одновременным восприятием. То же самое наблюдается и при их значительном пространственном разделении.

Вот почему в условиях строительной площадки, при пространственном и временном разделении знаков, из которых каждый воспринимается обособленно, лучшим решением, на наш взгляд, будет единая форма всех знаков.

Таким образом, один из принципов конструирования строительных знаков безопасности — принцип единой формы всех знаков независимо от их функционального назначения.

3. Обзор знаков безопасности разных стран показывает, что основными средствами раскрытия их содержания являются надписи (используются в знаках безопасности США) и символические изображения (характерны главным образом для европейских промышленных знаков). Второй способ эффективнее, так как применение вместо надписей геометрических символов и пиктографических маркеров увеличивает скорость и точность опознания сигнала.

* Проект разработан ЦНИИ промышленных зданий и сооружений совместно с ВНИИ охраны труда.

** Авторы: Ю. Репин, А. Гнускин; исполнители А. Богачев, Г. Орлов и З. Айвазова.

* Б. Ломов. Человек и техника. М., «Советское радио», 1966.

над входными дверями. Индекс галерей и выход на посадку указаны также на плане, который вручается пассажирам вместе с посадочным билетом.

В системе визуальных коммуникаций аэровокзала использованы цифровые и буквенные обозначения и лишь одна пиктограмма-стрелка. Все надписи даны на голландском и английском языках. Указатели расположены значительно выше уровня глаз. Строго ограничено использование цвета. Их всего два: желтый — для указателя движения и зеленый — для обозначения пунктов обслуживания. В помещении аэровокзала эти цвета запрещено использовать для каких-либо других целей. Последнее распространяется и на транспортные средства фирмы Херту, обслуживающей аэропорт, для которой желтый цвет является традиционным, но применяется только вне помещения аэровокзала.

Зал прибытия помещается на первом этаже, и его оформление отличается большей нарядностью. Здесь размещены торговые киоски и стенды, развешены рекламные объявления.

Забота дизайнеров о пассажирах видна во всем.

Пункты приема багажа помещены в центре зала вблизи от входов, так как, по наблюдению проектировщиков, пассажиры, попадая в аэропорт, прежде всего стремятся освободиться от вещей.

На первом этаже, кроме зала прибытия, помещаются таможенный пункт, конференц-зал и зона отдыха, представляющая собой, по существу, комфортабельную гостиницу для краткосрочного пребывания. Третий этаж отведен под кафе, бары и ресторан на 1200 человек. Сюда ведет отдельный вход, но можно также подняться на лифте из зала ожидания. В цокольном этаже расположены камеры хранения, гаражи, складские помещения и технические службы.

Главный дизайнер Хо Льянг-ле, ответственный за внутреннее оформление аэровокзала, с особым вниманием отнесся к оборудованию интерьеров, используя существующие изделия, модернизируя их или разрабатывая новые.

Обращает на себя внимание умелое применение материалов и высокое качество отделочных работ. Пол аэровокзала на тех участках, где люди задерживаются дольше всего, покрыт черной фактурной резиной, а не керамической плиткой, как в остальных местах. В кафетерии опора для ног посетителей выложена толстым поливинилхлоридом, а вся его служебная площадь отделена деревянным барьером, облицованным плиткой.

Хорошо выглядят торговые киоски. Они представляют собой конструкции с металлическим каркасом, на котором крепятся панели шириной в один метр. Аэропорт «Схипхол» может в настоящее время принимать и обслуживать до 25 самолетов одновременно. Однако строительный комплекс еще не закончен. В течение ближайших лет предполагается построить на его территории гостиницу, а пропускную способность довести до шести миллионов человек в год.

Ю. Чембарова, ВНИИТЭ

Фрезерный станок*

Фирма Гиддинг энд Льюис Фрейзер (Шотландия) выпускает металлорежущие станки, машины для текстильной промышленности и электронные числовые системы управления. За последнее время фирмой изготовлена гамма фрезерных станков «Эндоматик», которые широко применяются в моторостроительной промышленности.

Когда появилась необходимость усовершенствовать ранее выпускавшиеся фрезерные станки, как не отвечающие требованиям современного производства, руководитель дизайнерской службы фирмы Дж. Фёрт предложил осуществить полную переработку станка при участии художника-конструктора. Задача состояла в создании такой конструкции, которая могла бы лечь в основу целой гаммы станков. При этом необходимо было не только достичь внешнего сходства каждой модели, относящейся к данной группе, но и обеспечить высокие эстетические и эргономические характеристики, простоту и удобство обслуживания и эксплуатации, высокую надежность.

Новая модель СМЦ 70 предназначена для массового производства и служит для одновременного фрезерования и зацентровки торцов деталей типа валов. К разработке этого станка художник-конструктор был привлечен уже на первоначальном этапе проектирования — с момента возникновения самого замысла.

На станке используются две пары силовых головок, установленных друг против друга. Фрезерная головка смонтирована на фронтальной плоскости колонны, центровочная головка — на задней плоскости, а на средней (промежуточной) смонтировано вертикальное гидравлическое зажимное устройство. Такая конструкция позволяет выполнять фрезерование обоих концов заготовки на передней рабочей позиции, в то время как на задней рабочей позиции производится зацентровка предварительно отфрезерованной детали. Заготовку с передней позиции на заднюю перемещает вертикальная механическая рука. Конфигурация головок создает очень жесткую конструкцию, в которой все нагрузки, возникающие в процессе резания, ограничены двумя небольшими траекториями на каждом конце станка. Поэтому в станине не возникают напряжения, а это, в свою очередь, позволяет поддерживать высокую точность центрирования обеих колонн. Стружка свободно

падает в стружкоприемник, нигде не задерживаясь и не застревая. Здесь нет опасности попадания стружки на направляющие, поэтому станок может длительное время работать, не требуя внимания со стороны оператора.

Заготовка устанавливается в вертикальных тисках, которые захватывают деталь при нажмении на кнопку пульта управления. С помощью другой кнопки задается автоматический цикл работы: фреза поднимается, и происходит фрезерование, во время которого вертикальная механическая рука прочно держит заготовку. Как только фрезерование заканчивается, тиски разжимаются, и рука переносит деталь на центровочную позицию, где заготовка снова крепится, а рука возвращается на фрезерную позицию для захвата следующей заготовки.

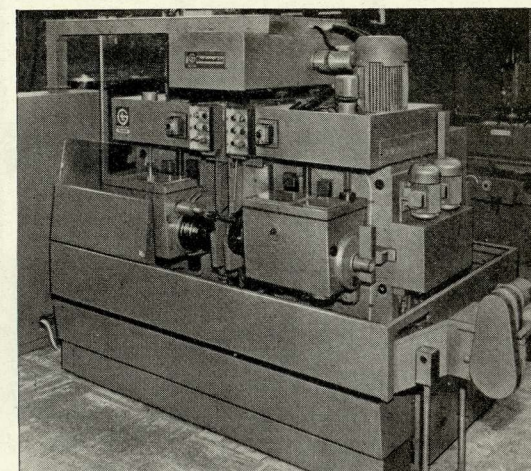
Станок можно оборудовать автоматическим загрузочно-разгрузочным устройством и использовать его как элемент поточной линии.

Рассматриваемый станок отличается высокими эстетическими качествами. Его форма проста и не перегружена деталями, в то же время отсутствуют какие-либо признаки преднамеренной стилизации. На станке нет ничего, что не отвечало бы его функциям. Обеспечен удобный доступ к органам управления; электродвигатели не закрыты кожухом, т. к. это создало бы проблемы их охлаждения и усложнило обслуживание; электропроводка и шланги гидрооборудования скрыты. Все электрооборудование, в котором используются полупроводники, защищено от попадания на него охлаждающе-смазочной жидкости. Цветовое решение станка (серый цвет двух оттенков) зрительно уменьшает его объемы.

В будущем, как утверждает Дж. Фёрт, для разработки новых моделей художник-конструктор будет привлекаться на самом раннем этапе проектирования, ибо это единственно правильный способ наилучшего использования дизайнерской профессии.

Т. Б.

1. Общий вид фрезерного станка серии «Эндоматик», модель СМЦ 70.



* «Design», 1968, № 239, p. 66–67.

Радиотелеметрическая система «Комплекс»

Ю. Кайналайнен, Ю. Ходьков,
художники-конструкторы, Ленинград

Методы и инструменты, до сих пор применявшиеся в медицине для диагностики и клинических исследований желудочно-кишечных заболеваний, весьма несовершенны и связаны с рядом неприятных для больного ощущений. Надежными помощниками врача в данном случае обещают стать радиоприборы.

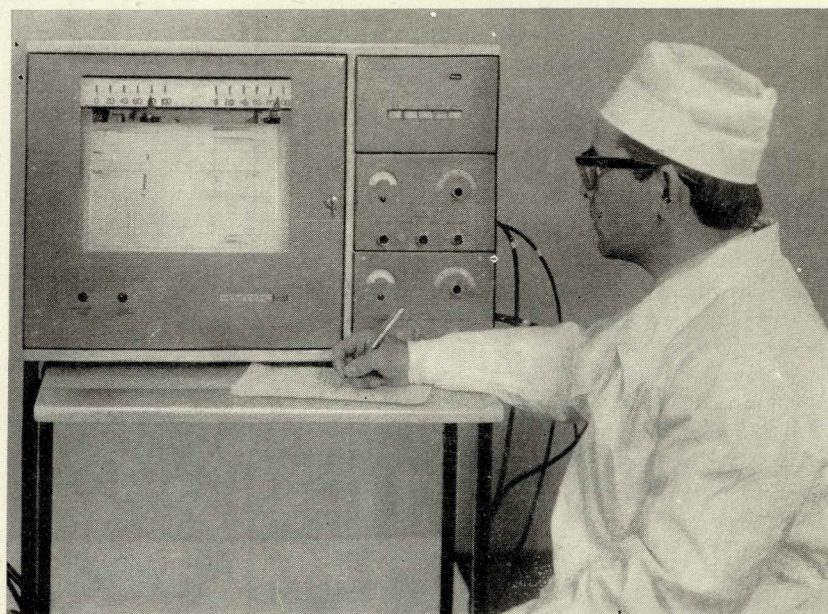
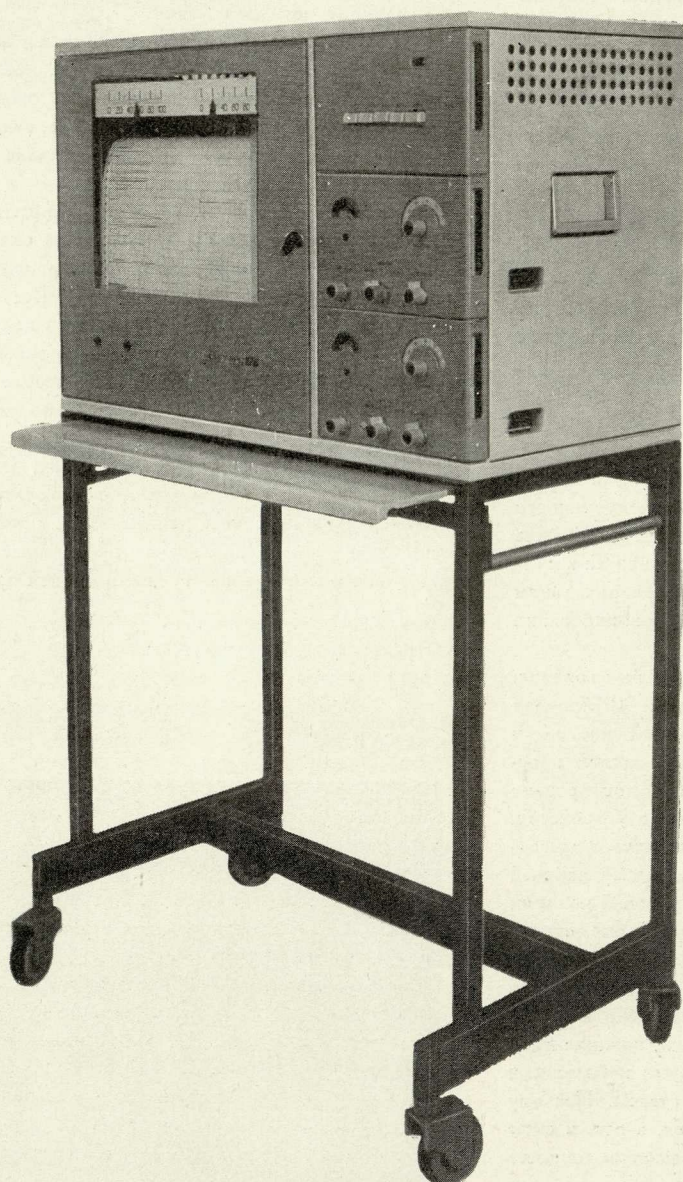
В Ленинграде разработана медицинская радиотелеметрическая система «Комплекс»*. Она предназна-

* Инженерно-конструкторская разработка системы выполнена коллективом специалистов под руководством главного конструктора А. Сорина; художественно-конструкторская часть проекта — Ю. Кайналайненом и Ю. Ходьковым при участии М. Ворониной. Действующие образцы демонстрировались на промышленных выставках в Монреале, Бухаресте и Москве.

чена для одновременного измерения физиологических параметров всех участков желудочно-кишечного тракта. Система включает приемно-анализирующее и регистрирующее устройство, радиокапсулы и антенно-фидерное устройство.

Миниатюрная легкопроглатываемая радиокапсула, не причиняя вреда больному, позволяет изучать физиологические процессы в желудочно-кишечном тракте в естественных условиях жизнедеятельности.

Художественно-конструкторское решение системы «Комплекс» отмечено поощрительной премией на ведомственном конкурсе изделий, отвечающих современным требованиям технической эстетики, который проходил в Ленинграде в январе 1968 года.



Сигналы радиокапсулы, изменяемые в зависимости от колебаний температуры и кислотности, улавливаются антенной, накладываемой на пациента. В приемно-анализирующем устройстве сигналы усиливаются, преобразуются и измеряются по величине отклонения от их нормального значения. Регистрирующее самопишущее устройство, подключенное к выходу приемника, графически фиксирует характер изменения сигналов. Получаемый график дает возможность врачу определить состояние различных участков желудочно-кишечного тракта пациента и установить диагноз.

Система «Комплекс» отличается высокими технико-эксплуатационными характеристиками. Предвари-

тельно настроенная система рассчитана на непрерывную автоматическую многочасовую эксплуатацию без активного вмешательства оператора-наблюдателя (врача).

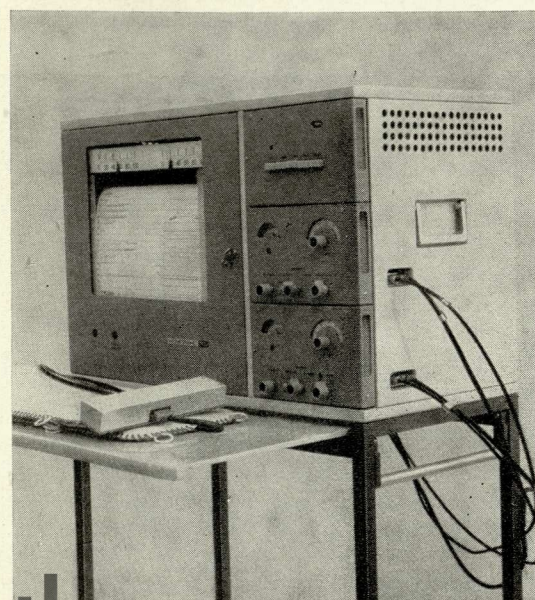
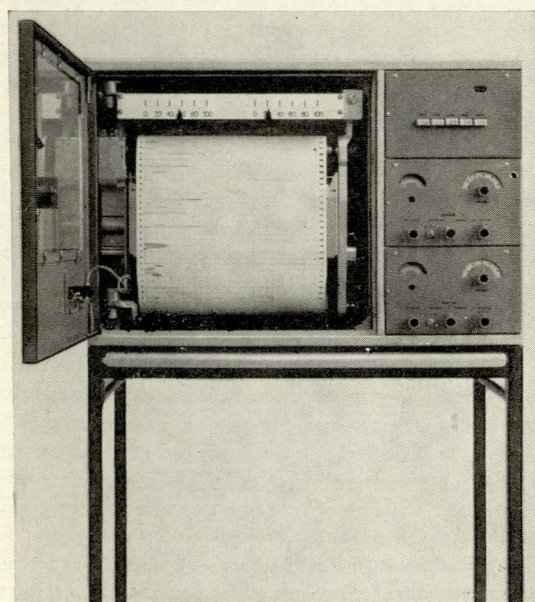
Композиционно основным элементом системы «Комплекс» является приемно-анализирующее и регистрирующее устройство. Конструктивной основой его художественного решения стали блочный метод сборки изделия и сборность каркасно-панельного корпуса, соответствующие особенностям серийного производства. Корпусные детали штампуются из стандартного листового материала. Предусмотрено электросварное соединение деталей каркаса и внутреннее болтовое крепление деталей корпуса. Для

отделки поверхностей в защитно-декоративных целях использованы нормальные гальванические и стандартные лакокрасочные покрытия (например, МЛ-12-70 и ПФ-223).

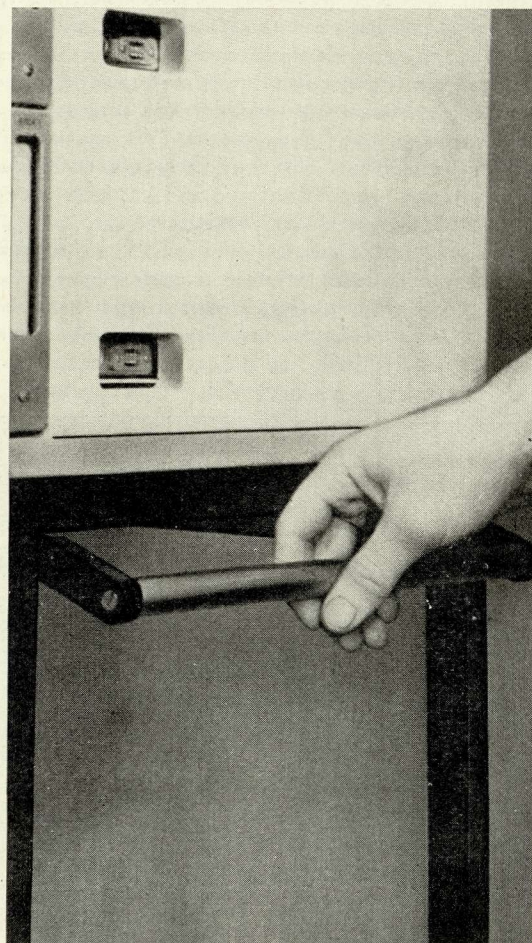
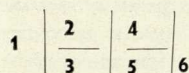
Композиционная связь корпуса прибора с подставкой выявляет их функциональное взаимодействие. Тектоника формы подставки дает представление о смысле данной конструкции и характере воспринимаемых ею нагрузок. Утяжеленная нижняя часть говорит об устойчивости прибора. Комбинированная (двухцветная) окраска корпуса и консольное окончание передней части поперечных проножек подставки создают определенную направленность композиции к рабочей зоне, выражая при этом общий характер взаимодействия устройства и оператора. Для ведения записей предусмотрена выдвижная столешница, размеры и уровень которой соответствуют антропометрическим нормам. Передняя часть столешницы имеет профилированное окончание—ручку. Так же композиционно пассивно решены в изделии и другие ручки, которыми редко пользуются (ручки для периодического перемещения устройства и его приборной части в боковых частях подставки и корпуса; ручка-отверстие в боковой части приборных панелей).

В левой части (лицевой) панели расположено окно стандартного прибора-самописца ЭП-2П, в правой части прибора — панели блока питания и двух однотипных приемно-анализирующих блоков, рассчитанных на двухканальную работу системы. Основные органы оперативных регулировок рассчитаны на управление правой рукой и поэтому расположены в правой нижней части лицевой панели. Неоперативные органы (гнезда подключения дополнительной аппаратуры, предохранители и сетевой разъем) размещены на правой боковой и задней сторонах прибора. С приборных панелей устранены многочисленные крепежные болты и декоративные обрамления окон стрелочных приборов. Это одновременно с использованием среднего тонального контраста между шкалами приборов и фоном—лакокрасочным покрытием создает оптимальные условия для наблюдения за работой прибора и оперативного считывания информации. Графика приборных панелей и форма элементов управления проработаны художником-конструктором. Ритмически организованный порядок их расположения и последовательного восприятия обоснован функционально и эргономически.

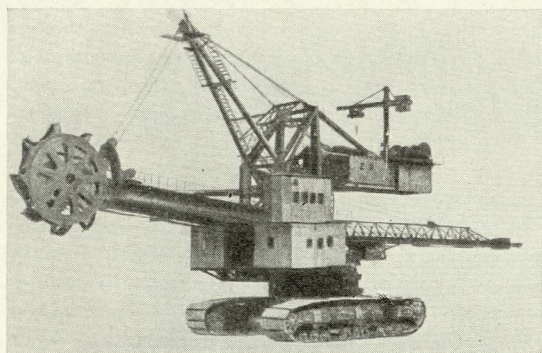
В основу формообразования всей системы в целом и ее деталей положен геометризм, нашедший выражение в организации форм путем прямоугольного пересечения образующих плоскостей или сопряжения плоскостей с цилиндрическими поверхностями. Геометризм формы придает композиции радиоприбора некоторую стилистическую нейтральность, символизируя определенные технико-эксплуатационные качества новой функциональной структуры (надежность, точность измерений и т. п.). Сочетание технических и эстетических качеств в новом изделии создает новый образ современного стационарного медицинского радиоприбора.



1. Приемно-анализирующее и регистрирующее устройство системы «Комплекс». Общий вид.
2. Радиокапсулы системы «Комплекс» на демонстрационной подставке.
3. Эксплуатация радиотелеметрической системы «Комплекс» в клинических условиях.
4. Приемно-анализирующее и регистрирующее устройство системы «Комплекс» с открытой крышкой самописца.
5. Радиотелеметрическая система «Комплекс». Общий вид.
6. Фрагмент приемно-анализирующего устройства системы «Комплекс».



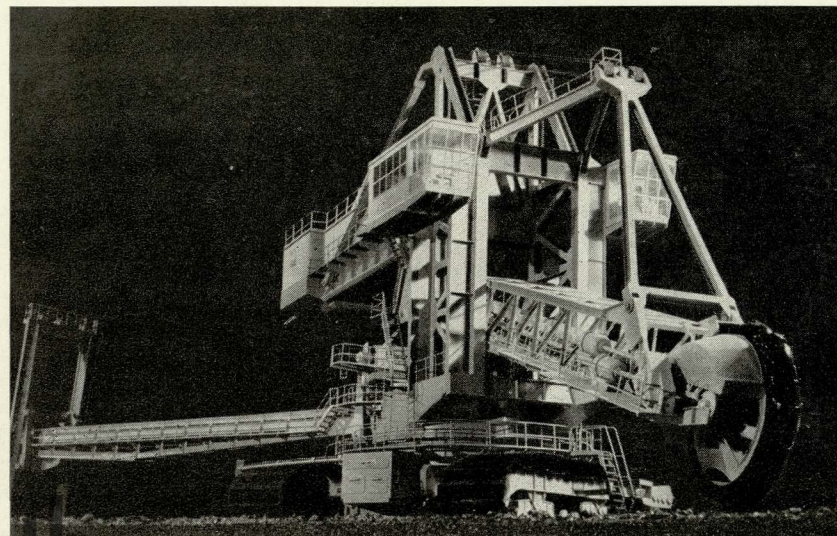
Роторный экскаватор*



1

* Авторы проекта — художники-конструкторы Л. Рабинович (рук. группы), А. Волков, Н. Зеленова, С. Зубелевская, Г. Карелин (Киевский филиал ВНИИТЭ); инженеры-конструкторы С. Куповых, Е. Колесников, А. Минчин, А. Попазов, В. Попов (Донецкий машиностроительный завод им. 15-летия ЛКСМУ).

2



В задачу художников-конструкторов, участвовавших в создании новой модели роторного экскаватора, входило улучшение его эргономических и эстетических качеств, а также усовершенствование некоторых элементов принципиальной конструктивной схемы. Основными недостатками прототипа (см. рис. 1) были:

отсутствие цельной и логичной объемно-пространственной композиции, отвечающей современным эстетическим требованиям, пластическая раздробленность и разнохарактерность всех элементов внешней формы;

неудобство управления, отсутствие достаточно безопасных и комфортабельных условий работы, а также ограниченность зоны обзора, которую могла обеспечить плохо оборудованная кабина машиниста, расположенная слишком низко по отношению к роторному колесу и с одной стороны роторной стрелы;

плохая маневренность короткой отвальной стрелы. Новая модель роторного экскаватора (рис. 2) имеет две одинаковые кабины, расположенные в верхней части машины по обе стороны от роторной стрелы, и при разработке разных сторон карьера машинист переходит по внутреннему переходу из одной кабины в другую. Форма и размеры окон кабины должны обеспечить максимальную зону обзора, а оборудование кабин, организация внутреннего пространства, наличие специальной комнаты отдыха — удобные условия работы оператора, отвечающие современным эргономическим требованиям. В отделке интерьера применены современные материалы, обладающие гигиеничностью и эстетической выразительностью. Рационально расположенные наружные лестницы, обходные площадки, переходы и ограждения создают условия для удобного и безопасного доступа ко всем узлам агрегата.

Отвальная стрела новой модели (рис. 3) приобрела еще одно сочленение, делящее ее на большую и малую стрелу. Задняя часть большой стрелы опирается на направляющие портала, который имеет

свою тележку. Портал может перемещаться независимо от машины и управляться из специальной кабины, расположенной на конце отвальной стрелы. Благодаря этой конструкции увеличивается радиус действия экскаватора, а отвальная стрела получает возможность занимать различные положения относительно горизонтали при стационарном положении машины, что позволяет вести разработки в более глубоких карьерах.

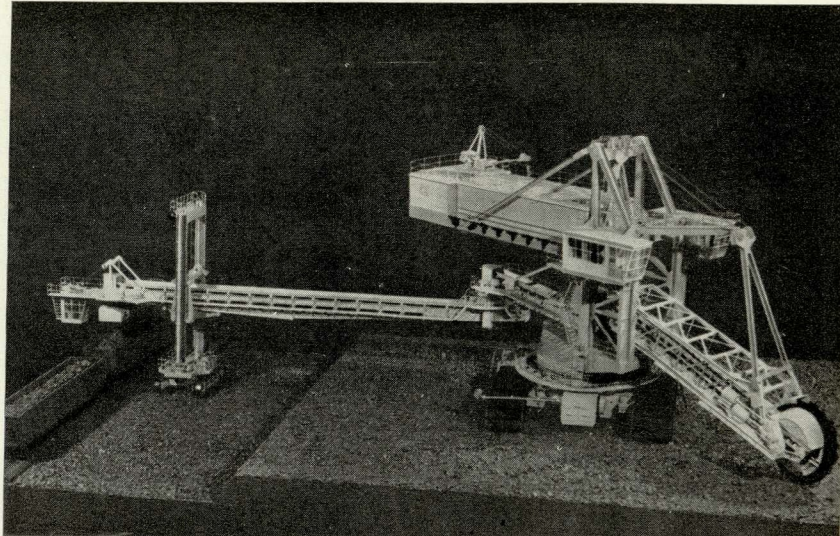
При разработке пространственной композиции и пластического решения экскаватора авторы стремились достичь наиболее рациональной и простой компоновки и конструкции, обеспечить технологичность и максимальную унификацию конструктивных элементов, добиться зрительной организации внешней формы. Последняя предполагала выявление композиционного центра машины — главной оси ее вращения, обеспечение зрительного равновесия всех масс относительно этой оси, сохранения во всех разнообразных положениях роторной и отвальных стрел; обобщение и подчеркивание основных элементов пространственной структуры и выявление технологической линии транспортировки породы, которая отражает функциональное назначение агрегата.

Композиционно экскаватор делится на три функциональных элемента — несущую часть, которая состоит из тележки, поворотной платформы и портала; подвешенного к ней блока кабин и вспомогательного помещения, в котором расположено оборудование и противовесы; технологическую линию, состоящую из роторной и отвальных стрел. Поворотной платформе в проекте придана новая форма, представляющая собой цилиндр, который переходит в месте крепления портала в скошенный параллелепипед.

Таким образом, выявляется ось вращения экскаватора, а также обеспечивается зрительный переход от платформы к portalу и зрительное единство всей несущей части машины.

Кольцевая обходная площадка с двумя трапами

3



позволяет легко попасть на платформу в любом ее положении.

Простые и монументальные формы портала способствуют четкому зрительному выделению несущей конструкции экскаватора, причем верхние наклонные балки портала, тяги малой отвальной стрелы и консоли кабин служат дополнительному акцентированию вертикальной оси.

Вспомогательные помещения, которые в прототипе были расположены в разных местах экскаватора, объединены в одном монументальном объеме, органично связанном с кабинами, зрительно и конструктивно уравнивающим роторную стрелу. Изогнутая по радиусу задняя стенка этого объема подчеркивает его вращение вокруг главной оси машины.

Более цельные и современные формы приобрели в проекте верхний кран и роторное колесо. Конструкция роторной стрелы в виде трубы заменена фермой, которая при том же весе, но большем габарите обладает большей жесткостью при кручении, обеспечивает большую безопасность передвижения по стреле рабочего и в стилевом отношении лучше согласуется с конструкцией отвальной стрелы.

В проекте отработана также форма всех мелких деталей конструкции — раскосов, поручней, площадок и т. д. и достигнута стилистическая и ритмическая согласованность, обобщенность и единообразие формообразующих элементов.

Разрабатывая варианты окраски экскаватора, авторы стремились объединить цветом мощные массы машины и вместе с тем подчеркнуть ее основные функционально-композиционные элементы, придать внешнему виду экскаватора декоративность и выделить его на тусклом фоне забоя.

В соответствии с этим в проекте предлагается трехцветное решение для окраски экстерьера: несущая часть экскаватора, работающего в средней и северной полосе, окрашивается в яркий оранжевый цвет, технологическая линия — в желтый, а блок кабин и вспомогательного помещения — в светло-серый цвет, который хорошо отражает солнечные лучи и, кроме того, зрительно облегчает эти неработающие элементы конструкции.

Для южных районов при том же принципе окраски предусматривается более холодная гамма.

Интерьер кабин имеет более сложное цветовое решение, в котором наряду с эстетическими учтены разнообразные эргономические требования.

Проект разрабатывается на Донецком машиностроительном заводе им. 15-летия ЛКСМУ.

Н. А.

Роль технолога в художественном конструировании

М. Грачева, канд. технических наук, ВНИИТЭ

Как известно, высокое качество изделий зависит от удачно найденного конструктивного решения, правильного использования материала и рациональной технологии их изготовления. И хотя технология в этом перечне занимает последнее место, ею в конечном счете определяются трудоемкость и материальные затраты, а также, что не менее существенно, внешний вид изделия. Это относится ко всем звеньям технологии, в том числе и к декоративной отделке. Поэтому, проектируя изделия, художник-конструктор должен хорошо представлять возможные способы его изготовления, с тем чтобы выбрать оптимальный вариант. Плохое знание предмета и стремление без помощи технолога решить все вопросы приводят либо к недостаточному использованию возможностей того или иного технологического процесса и к обеднению изделия из-за однообразия отделки, либо к излишнему нагромождению различных технологических процессов, удорожающих изделия и не улучшающих его декоративных свойств. Это можно подтвердить примерами использования анодирования и хромирования в приборостроении.

Алюминиевые сплавы все шире применяются в качестве конструкционного материала в различных отраслях промышленности. Именно поэтому в последние годы разработка прогрессивных технологических процессов защиты и декорирования этого металла занимает значительное место в работах советских и зарубежных электрохимиков. Как и прежде, анодное оксидирование является основным видом отделки. Пользуясь многокомпонентными электролитами, можно получать непрозрачные, окрашенные и фактурные пленки. Правда, гамма цветов в этом случае ограничена — это голубой, золотистый, бронзовый, черный, серый или черно-серый цвета. Преимуществом процесса анодирования является не только возможность сочетания различных функциональных свойств с высокой декоративностью, но и возможность на одном и том же технологическом участке при очень незначительном изменении технологии получать покрытия, разнообразные по своим декоративным свойствам (см. таблицу 1).

Технология анодирования состоит из операций механической и химической подготовки поверхности изделия, собственно анодирования и дополнительной обработки анодной пленки. Если на участке анодирования применяется серноокислотный электролит, то образуются прозрачные анодные пленки.

Вводя в технологию подготовки химическое полирование, электрополирование, химическое сатинирование или матирование, можно получить различную фактуру покрытий и, следовательно, различный декоративный эффект. Трудоемкость же и стоимость процесса обработки практически не изменяется, так как указанные дополнительные операции длятся от 30 сек до 3 мин и могут производиться в общем потоке и на автоматах. Использование вместо серноокислотного электролита другого, например хромовоборного, позволит получить то же разнообразие фактуры на непрозрачных пленках. Дополнительная обработка пленки (глянцовка, адсорбционное одноцветное и многоцветное окрашивание) также позволяет придать поверхности алюминия новые декоративные свойства.

Как же используется это многообразие декоративных эффектов, получаемых при анодировании, в приборостроении? Рассмотрим несколько примеров. Анализ способов декоративно-защитного анодирования видовых деталей фотоаппаратов, применяемых отечественными предприятиями и японскими фирмами, показал, что и у нас, и в Японии для отделки отливок корпусов фотоаппаратов и для получения окисной пленки используется серноокислый электролит. Однако фирмы Японии для различных деталей применяют разные процессы: *черное матовое анодирование* (для отделки корпусов фотоаппаратов) и *черное блестящее анодирование* с предшествующим ему химическим полированием (для отделки планки, прижимающей пленку). Бесцветные прозрачные анодные пленки также дают различные покрытия. Например, для отделки кольца диафрагмы и опоры прикрепления вводится предварительное механическое сатинирование, а для зеркального барабанчика крышки — предварительное химическое сатинирование. Таким образом, используя только один электролит анодирования и несколько видоизменяя процесс подготовки поверхности изделия, японские фирмы получают четыре типа анодных покрытий, обладающих различным декоративным эффектом.

Кроме прозрачных анодных пленок, для отделки японских фотоаппаратов служат и молочные непрозрачные (или полупрозрачные) пленки.

К сожалению, на наших предприятиях, выпускающих фотоаппараты, операции химического полирования или сатинирования не используются для получения различной фактуры анодных покрытий, непрозрачные же окисные пленки не применяются вовсе. Вот почему внешний вид наших фотоаппаратов часто проигрывает по сравнению с японскими. Между тем способы химического полирования алюминия для получения поверхностей с различной фактурой и получение непрозрачных пленок уже давно освоены многими отраслями промышленности. Так, способ отделки алюминия непрозрачными пленками типа «эматаль» широко внедрен в судостроении. Вероятно, при художественном конструировании фотоаппаратов эти декоративные возможности анодной обработки алюминия не учи-

1. Прототип роторного экскаватора.
2. Модель роторного экскаватора.
3. Отвальная стрела роторного экскаватора.

Характеристика декоративных свойств анодных пленок и способ их получения

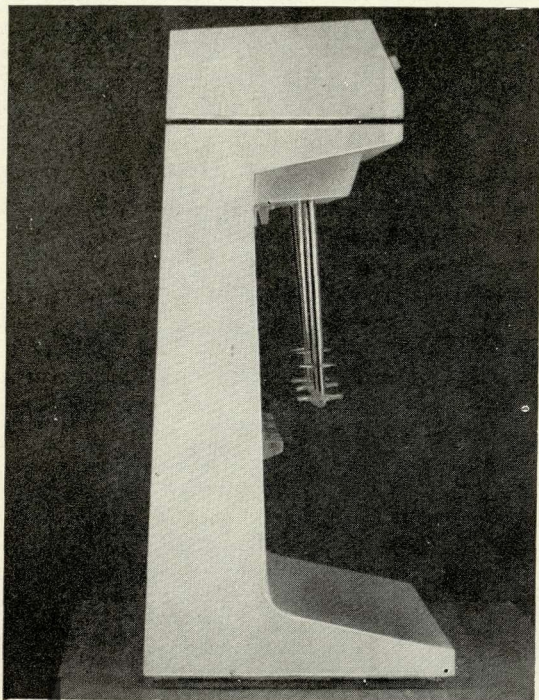
№№ п/п	Декоративные свойства		Способ получения декоративных свойств
	характеристика поверхности	характеристика пленки	
1.	Блестящая, гладкая	Прозрачная, повторяющая цвет металла	Предварительное механическое полирование, химическое и электрохимическое полирование алюминия, глянецовка пленки
2.	Блестящая, гладкая	Прозрачная, окрашенная	
3.	Матовая, гладкая	Прозрачная, повторяющая цвет металла	Подготовка (см. п. 1) и окрашивание пленки в водных растворах красителей или анодирование в электролитах для получения окрашенных пленок непосредственно из ванны
4.	Блестящая, гладкая	Непрозрачная, светло-серая	Химическое матирование поверхности алюминия до анодирования
5.	Блестящая, гладкая	Непрозрачная, окрашенная в пастельные тона	Указанное в п. 1 и анодирование в специальных электролитах
6.	Матовая, гладкая	Непрозрачная, светло-серая	Указанное в п. 1, анодирование в специальных электролитах, окраска в водных растворах красителей
7.	Сочетания матовой и блестящей поверхности	Прозрачная, повторяющая цвет металла	Указанное в п. 3 и анодирование в специальных растворах
8.	Кристаллическая структура	Прозрачная, повторяющая цвет металла	Химическое или электрохимическое полирование, фотохимическое травление, анодирование
9.	Блестящая	Прозрачная или непрозрачная, окрашенная в несколько цветов	1. Специальная механическая подготовка. 2. Выявление кристаллической структуры после термобработки. 3. Особая технология анодирования
			Подготовка по п. 1 или 3, а также анодирование в сернистом (дает прозрачные пленки) или специальном (дает непрозрачные пленки) электролитах, нанесение рисунка способом офсетной или фотопечати, окрашивание в водных растворах красителей.

тывались и не нашли своего отражения в технологии.

Другим примером может служить отделка электроизмерительных приборов, в частности, прибора типа А1149 французской фирмы *Рошо*. Все части панели прибора и обрамляющая его рамка изготовлены из алюминиевых сплавов и анодированы в серной кислоте. Но так как подготовка деталей под анодирование была различной, то и фактура у всех них получилась разная. В этом случае фактура выполняет функциональную роль: она подчеркивает расположение каждого участка регулировки на панели. По декоративным свойствам все четыре детали панели и обрамляющая рамка отлично сочетаются друг с другом. Вместе с тем технология отделки этих деталей однородна, дополнительные операции подготовки укладываются в одну технологическую цепочку и не требуют специальных производственных участков. Короче говоря, такой способ отделки и эстетически выразителен, и технологически прост, и экономичен.

В отечественных приборах такого же типа передняя панель обычно изготовлена из стали и окрашена. Участки регулировки прибора разделяются линиями, проведенными краской более темного цвета. Такая панель менее выразительна и выглядит значительно хуже.

Конечно, не всегда можно изготавливать видовые детали приборов из алюминиевых сплавов. Можно использовать также сталь, латунь, пластмассу и другие конструкционные материалы. Но нам кажется, что зачастую предлагаемое многообразие способов отделки диктуется не столько конструктивной необходимостью, сколько недостаточной продуманностью технологических средств выполнения художественно-конструкторского проекта.



Вот еще один пример.

В художественно-конструкторском проекте миксера «Воронеж-2» (рис. 1) для отделки видовых деталей предлагалось: переднюю стальную панель покрывать напылением алюминия в вакууме на лак «муар»; название аппарата и некоторые другие мелкие лицевые детали, штампованные из стали, а также стакан для смешения коктейля, изготовленный из пищевого алюминия, хромировать.

Если оставить в стороне правомерность сочетания окрашенной поверхности корпуса с зеркально-блестящими гладкими хромированными деталями и резко фактурной блестящей поверхностью металлизированной панели, то остается вопрос о технологии. Для отделки в данном случае предусмотрены четыре различных технологических процесса: окраска, металлизация в вакууме, декоративно-защитное хромирование стали и декоративно-защитное хромирование алюминия.

Окраска корпуса и нанесение грунтового муарового и покровного мочевино-формальдегидного лака для вакуумной металлизации, очевидно, должны производиться на одном окрасочном участке. Как уже говорилось, по проекту лакокрасочные материалы должны быть различными, а это значит, что для их нанесения потребуется три окрасочных и две сушильных камеры. Кстати, «муар» — один из дорогих лакокрасочных материалов и выпускается

промышленностью в ограниченных количествах, металлизация же на гладком грунтовом лаке полностью изменит вид панели.

Для металлизации в вакууме потребуется отдельный производственный участок достаточно большой площади. Совместить же эту операцию нельзя ни с окраской, ни с гальваникой.

На гальваническом участке придется установить технологические линии хромирования, так как подготовительные химические операции для стали и алюминия совершенно различны и не могут быть соединены в одном технологическом процессе. Кроме того, хромирование стакана потребует сложных приспособлений и специальной отделки внутренней части. Если бы художник-конструктор предложил изготовить перечисленные детали из алюминия, задача значительно упростилась бы. Можно было предложить такие варианты декоративной отделки:

1) Передняя панель и стакан эматальруются в электролите, обеспечивающем необходимую твердость и износостойкость эматаль-пленок. Название аппарата наносится методом двухцветного эматалирования.

2) Передняя панель и название аппарата выполняются способом фотохимического травления с последующим анодированием. Фотохимическое травление позволяет сочетать блестящую поверхность с матовой фактурой. Стакан полируется и анодируется.

Таблица 2

Характеристика декоративных свойств хромовых покрытий и способы их получения

Характеристика поверхности	Характеристика покрытия	Способ получения декоративных свойств
Матовая	Серое с голубым оттенком	1. Специальный режим хромирования 2. Механическая подготовка поверхности перед хромированием (обработка кварцевым песком, электрокорундом)
Полуматовая («с искрой»)	То же	Обработка поверхности перед хромированием стеклянной пульпой
Глянцевая	То же	1. Глянцевание хромового покрытия 2. Осаждение блестящего хрома по подслою блестящего никеля
Матовая	Черное	Специальный электролит
Глянцевая	Черное	1. Последующее промасливание или лакирование черного хрома 2. Глянцевание черного хрома
Глянцевая	Агатовое: серо-голубые прожилки на темно-синем фоне	Специальный электролит и лакирование поверхности агатового хрома

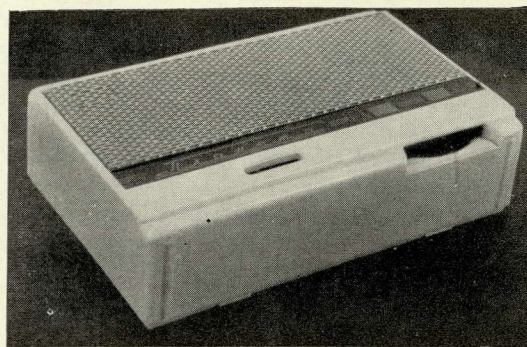
3) Передняя панель выполняется способом выявления кристаллической структуры («искрит») и анодируется. По внешнему виду она очень близка к панели, предложенной авторами (последняя получается методом металлизации по «муару»). Стакан и остальные детали могут анодироваться с предварительным матированием или полированием. Можно было бы найти и другие варианты декоративной отделки этих деталей, если бы они все были изготовлены из алюминиевых сплавов. В этом случае и их трудоемкость, и стоимость материалов для обработки были бы значительно ниже, чем в предложенном проекте. Не потребовались бы и дополнительные производственные площади для участка металлизации и дорогостоящее оборудование. На гальваническом участке достаточно было бы одной технологической линии декоративного анодирования. Если же такое конструктивное решение невозможно, то вместо алюминия следовало предусмотреть другой материал для стакана. Но и в этом случае отделка передней панели металлизацией в вакууме технологически не оправдана. Вряд ли она целесообразна и с эстетической точки зрения. Хромирование, предложенное для отделки других деталей прибора, можно было бы использовать и для отделки панели. Ведь хромовым покрытиям, как это видно из таблицы 2, можно придать разнообразные декоративные свойства.

Примером правильного решения художником-конструктором изделия, в котором гармонически сочетаются свойства материала, конструктивное решение и рациональная технология, может служить новая модель транзисторного приемника «Планета». В варианте, выпускаемом еще в первом квартале текущего года (рис. 2), передняя панель собира-

лась из нескольких деталей. На передней крышке корпуса из ударопрочного полистирола цвета «слоновая кость», отлитого под давлением, крепились: решетка из анодированного и окрашенного под золото алюминия, шкала и название приемника, выполненные методом трехцветной фотопечати на плексиглазе, и фирменный знак, окрашенный в два цвета мочевино-формальдегидной эмалью. Все эти детали дробили форму, делали ее невыразительной и «пестрой», а технология их выполнения была сложной и весьма трудоемкой.

В новом варианте вся передняя панель и решетка изготавливаются литьем под давлением из ударопрочного полистирола. Название приемника выполнено на этой же детали методом двухцветного литья. Прибор приобрел строгую, выразительную форму, технология его изготовления упростилась.

Приведенные примеры подтверждают, что отработка конструкций на технологичность на всех стадиях художественного проектирования — необходимое условие выпуска промышленных изделий с высокими потребительскими качествами.



Влияние технологии окраски на качество отделки

Р. Карнозеева, технолог, ВНИИТЭ

Известно, что внешний вид изделия во многом зависит от его окраски. Процесс получения лакокрасочного покрытия на поверхности изделия подчинен определенным требованиям. При этом равноценное значение имеют как выбор лакокрасочного материала, так и правильное его применение, т. е. соблюдение режимов технологических процессов получения лакокрасочного покрытия, установленных для каждого вида лакокрасочного материала. Технологический процесс окраски складывается из последовательно выполняемых операций:

подготовки поверхности к нанесению лакокрасочных материалов; нанесения лакокрасочных материалов (грунтования, шпатлевания и шлифования; нанесения покрывных лакокрасочных материалов); сушки покрытия.

Каждая из этих операций очень важна, и от того, правильно ли она выполнена, в значительной степени зависит качество покрытия в целом.

Так, подготовка поверхности металлических деталей, узлов и изделий под окраску имеет большое значение для получения высококачественного покрытия, обладающего хорошим сцеплением с металлом. На поверхности деталей, узлов и изделий могут быть жировые загрязнения и продукты коррозии, которые должны быть тщательно удалены. Технологический цикл подготовки поверхности состоит из следующих основных операций: обезжиривания, удаления продуктов коррозии и дополнительной специальной обработки (фосфотирования, анодирования, пассивирования, оксидирования). Каждая из этих операций может осуществляться различными способами.

Наносить лакокрасочные материалы можно разными методами: пневматическим распылением (холодное или с подогревом), окунанием и обливом, струйным обливом с последующей выдержкой в парах растворителей, распылением в электростатическом поле, безвоздушным распылением, кистью.

Одной из основных стадий технологического процесса, от которой зависит качество покрытия, является сушка. Операция сушки проводится на всех стадиях технологического процесса.

При проведении окраски необходимо контролировать: материалы, применяемые для окраски; режимы технологического процесса; последовательность основных операций.

Применяемые лакокрасочные материалы должны удовлетворять требованиям, предусмотренным соответствующими ГОСТами и ТУ. Контролю также должно подвергаться приготовление рабочих составов лакокрасочных материалов (растворитель, рабочая вязкость).

Необходимо контролировать состояние металлической поверхности, подготовленной под окраску, при этом нормируется ее шероховатость и такие дефекты, как раковины, впадины, выпуклости. В местах перехода от одного сечения к другому следует избегать заборин, вмятин, острых выпуклостей и углов. Поверхность, предназначенную для окраски, необходимо очищать от формовочной земли, ржавчины, окислов, остатков старой краски, пыли, грязи, следов влаги и масляных и жировых загрязнений.

На загрунтованной поверхности не должно быть непрокрашенных мест, подтеков, пузырей, признаков растрескивания и шелушения, морщин. Контролируется степень высыхания и толщина грунтовочного слоя, адгезия.

На зашлифованной поверхности, в зависимости от класса покрытия, нормируется наличие штрихов от зачистки абразивными материалами, трещин, посторонних включений, незашлифованных мест, а также толщина шпатлевочного слоя и степень высыхания. На стадии сушки необходимо выдерживать температуру, время сушки и равномерность нагрева изделия.

При нанесении покрывных лакокрасочных материалов также необходимо контролировать степень высыхания и толщину пленки.

Из всего сказанного, казалось бы, следует, что до настоящего времени вопросы технологии покрытий не учитывались. Но это неверно. Конечно, они учитывались, но не в той мере, в какой это нужно при современных требованиях к внешнему виду и качеству изделий в целом.

Сейчас, когда практика художественного проектирования все шире внедряется в производство, к технологии окраски должны предъявляться повышенные требования. В самом деле, всем известно, что, несмотря на использование методов художественного конструирования при проектировании, выпускаемые изделия во многих случаях не отвечают эстетическим требованиям. И происходит это не только из-за отсутствия материалов. Конечно, в существующем ассортименте не всегда содержатся необходимые по цвету и фактуре лакокрасочные материалы. Но в то же время наша промышленность выпускает много эмалей, красок и лаков с высокими защитными и декоративными свойствами. Неправильное их применение и недооценка требо-

ваний технологии приводят к тому, что изделия выпускаются весьма непривлекательного внешнего вида.

Изучение состояния окраски изделий на ряде заводов позволило вскрыть основные причины нарушения технологии.

Одна из таких причин — неправильно составленные режимы технологических процессов окраски. Например, в некоторых картах техпроцессов окраски тракторов МТЗ-50 (Минский тракторный завод) указывалось только время сушки покрытия, а температура не регламентировалась. Между тем, если не соблюдать необходимой температуры сушки, то покрытие полностью не высыхает, пленка покрытия становится мягкой к концу сушки, в результате чего при сборке и внутрицеховой транспортировке изделия происходит значительное повреждение окрашенной поверхности. Подкраска же поврежденных мест кистью без применения горячей сушки (как предусматривалось техпроцессом) лишь ухудшает внешний вид изделия (появляются штрихи, пятна) и защитные свойства покрытия. Таким образом, уже в самой технической документации, определяющей технологический процесс окраски и требования к материалам, были заложены указания, в той или иной мере способствующие ухудшению качества отделки.

Другой, также довольно распространенный случай: технологические режимы всех операций составлены правильно, но на местах не соблюдаются. Так, на Минском и Харьковском тракторных заводах в чугунолитейных цехах отсутствовал процесс мойки после дробеструйной очистки и голтовки литья и детали грунтовались по формовочной пыли и грязи. Отдельные узлы и внешняя поверхность трактора в сборе обезжиривались методом распыления некачественно, поэтому грунт и эмаль наносились на за жиренную поверхность, что значительно снижало их адгезию. При выпуске магнитофона «Нота» не контролировались режимы сушки. Это приводило к недосушиванию пленки или перегреву покрытия. Естественно, что механические свойства таких покрытий значительно ухудшались, при сборке образовывались сколы или сдиры краски, которые трудно заделать.

На том же предприятии декоративная плата для магнитофонной приставки окрашивалась молотковой эмалью методом нанесения в электростатическом поле, одним из самых прогрессивных методов нанесения лакокрасочных материалов. Однако при этом упускалась из виду небольшая, но очень важная операция — нанесение подслоя под молотковые эмали. Поэтому покрытие местами просвечивало до грунта, и его приходилось подкрашивать вручную. Но полученный дефект уже трудно исправить. В результате рисунок получался неравномерный, расплывчатый, местами с подтеками. И это при наличии хорошего лакокрасочного материала и при использовании прогрессивного метода окраски!

В технологии окраски не должно быть мелочей. Например, на большинстве предприятий отсутству-

ют контроль вязкости лакокрасочных материалов при нанесении и контроль толщины пленки. Так, проверка установила следующие колебания толщины покрытий тракторов: от 25 до 45 микрон (для серийного трактора МТЗ-50) и от 60 до 200 микрон (для экспортного трактора МТЗ-50). А ведь от толщины пленки зависят не только защитные, но и декоративные (фактура, блеск) свойства покрытия. Получение покрытий хорошего качества с заданными эстетическими свойствами фактуры и цвета намного облегчит задачу повышения эстетических качеств изделий. Но для этого необходимо повысить культуру выполнения отделочных работ. Это большая и сложная задача, и осуществление ее должно идти в нескольких направлениях.

1. Прежде всего, нельзя считать выбор технологии делом только технолога и приурочивать его к последней стадии конструкторских разработок. Следует учитывать возможность влияния технологии окраски и на конструктивные формы и на материал изделия. Поэтому работа по определению оптимальных лакокрасочных материалов и способов их применения должна начинаться одновременно с художественно-конструкторской разработкой изделия. Технологичность изделия, т. е. применение наиболее целесообразного технологического процесса, гарантирующего высокие технические и декоративные качества покрытия, обеспечивает применение производительных методов окраски, отсутствие дополнительных отделочных операций и излишнего расхода материалов, снижение трудоемкости шпатлевочно-шлифовальных работ и т. д.

2. Большое значение имеет создание отраслевой нормативно-технической документации, нормализующей технологические процессы окраски и составление заводской технологической документации, которое должно осуществляться непосредственно специалистами-лакокрасочниками.

3. Необходимо добиваться включения в нормативно-техническую документацию на изделия требований к отделке с позиций технической эстетики.

4. Существенное влияние на технологию процесса окраски оказывают культура производства, оснащенность заводов современными машинами и инструментом для окрасочных работ. Между тем на ряде заводов еще используется морально устаревшее оборудование, распылительные участки не имеют достаточной вентиляции и освещения, нет установок для кондиционирования воздуха. Необходимо постоянно совершенствовать производство окрасочных работ путем повышения технического уровня производства. А для этого к проектированию новых и реконструкции существующих окрасочных участков нужно привлекать квалифицированных технологов-лакокрасочников.

Поправка

В № 6 бюллетеня «Техническая эстетика» на стр. 23 сноску ко второй колонке следует отнести к первой колонке. Во второй колонке сноски быть не должно. Также на рис. 3, 4 кривая 4 соответствует I схеме, кривая 1—V схеме, кривая 2—II схеме (стр. 22—23).

УДК 156.5:153.1:62—506

Эргономика и техническая эстетика
МУНИПОВ В.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Грамотное проектирование новой предметной среды, в которое вносит свой немалый вклад техническая эстетика, невозможно без научно обоснованных данных о «человеческих факторах». Эти данные и предоставляет художникам-конструкторам эргономика. В свою очередь, художники-конструкторы выдвигают перед эргономистами все новые задачи. Дальнейшее развитие эргономики, диктуемое нуждами современного производства, требует создания так называемой проективной эргономики, которая должна стать общей теорией трудовой деятельности и ее технических средств как усилителей, преобразователей и ускорителей психофизиологических функций человека. Содружество проективной эргономики и художественного конструирования позволит поднять конструирование на качественно новый уровень.

УДК 155.5:153.1:62—506

К проблеме визуального мышления
ЗИНЧЕНКО В., РЕТАНОВА Е.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье изложены экспериментальные данные, свидетельствующие об участии зрительной системы в процессах решения. Авторы выделяют ряд фаз процесса решения, важнейшими из которых являются визуализация и манипулирование образами.

УДК 62—506

Влияние стресса на характеристики деятельности оператора
ЗАВАЛОВА Н., ПОНОМАРЕНКО В.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Цель настоящей статьи — обратить внимание на возможность изменения характеристик деятельности оператора под воздействием неблагоприятных (физических и психических) факторов среды. Примеры воздействия стрессовых условий на исполнительские функции и на процессы приема и переработки информации оператором приводят авторов к выводу о существовании факторов, усугубляющих неблагоприятное влияние стресса. Одним из наиболее существенных факторов, усугубляющих неадекватность поведенческих реакций, авторы считают несовершенство информационной модели.

УДК 62—506:572.087

К вопросу о пространственном обеспечении деятельности человека
ЗЕФЕЛЬД В.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье рассказано о проведенных автором экспериментах по определению геометрической формы максимального моторного рабочего пространства для основных рабочих поз. Знание границ этого пространства необходимо архитектору и художнику-конструктору для создания оптимальных проектов жилых, производственных и общественных помещений, а также одежды, орудий труда, мебели и т. п.

УДК 658.382.3:769.91(088.7)

Строительные знаки безопасности
ГНУСКИН А., РЕПИН Ю.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Статья знакомит читателей с основными принципами, положенными в основу разработки типовых знаков для условий строительного производства. На базе этих принципов обосновывается выбор формы, размера и цветов строительных знаков безопасности. Подразделяя знаки на запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указательно-информационные, авторы дают понятие типового знака и определяют назначение каждого из представленных знаков безопасности.

УДК 681.121.001.2:7.05:621.316.34

Блочный информационный комплекс (БЛИК)
АЗРИКАН Д.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Аспирант ВНИИТЭ, художник-конструктор бакинского СКБ «Нефтехимприбор» рассказывает о подходе специалистов этого бюро к разработке художественно-конструкторского проекта информационных блоков для счетчиков жидкости в цехах химических заводов. «Визуальный шум» от множества разнородных объектов, окружающих счетчики, мешает восприятию нужной информации. Поэтому основная задача художника-конструктора при проектировании счетчиков на трубопроводных линиях — создать информационный слой приборов, выполняющих аналогичные функции и имеющих в связи с этим сходные визуальные признаки. В статье раскрываются особенности созданных художниками-конструкторами проектов.

УДК 628.977.1

О динамическом цветовом освещении герметизированных помещений
КРАСНИКОВ М.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Вопросы, поставленные в статье, представляют интерес для практики эстетизации производственной среды. Автор говорит о том, что дискомфортность герметизированного помещения можно компенсировать, применяя, в частности, динамическое цветовое освещение. Подчеркивается важность проведения экспериментальных исследований в этом направлении.

УДК 615.47:621.398.001.2:7.05

Радиотелеметрическая система «Комплекс»
ХОДЬКОВ Ю., КАЙНАЛАЙНЕН Ю.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Авторы статьи рассказывают о художественно-конструкторской разработке радиотелеметрической системы «Комплекс» для диагностики и клинических исследований, обосновывают выбор формы и излагают особенности формообразования.

УДК 62.001.2:7.05

Роль технолога в художественном конструировании
ГРАЧЕВА М.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье рассматривается связь между конструкторским решением и технологией. На примерах различных изделий показано, что осуществление замысла художника-конструктора возможно только при тщательной отработке конструкций на технологичность.

УДК 667.64:62.202.612

Влияние технологии окраски на качество отделки
КАРНОЗЕЕВА Р.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье говорится о том, что повышение эстетических качеств изделий во многом зависит от качества отделки, в том числе и от окраски поверхности изделия. По мнению автора, основным условием улучшения качества покрытий является соблюдение технологических режимов окраски, установленных для каждого вида лакокрасочного материала.

Цена 70 коп.

Индекс 70979



Библиотека
им. Н. А. Некрасова
electro.nekrasovka.ru