

Голосообразование **У ПЕВЦОВ**

Музгиз · 1962

Л. ДМИТРИЕВ

ГОЛОСООБРАЗОВАНИЕ У ПЕВЦОВ

*(Материалы
рентгенологических исследований)*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ МУЗЫКАЛЬНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва 1962

ОТ РЕДАКЦИИ

В Государственном музыкально-педагогическом институте им. Гнесиных врачом и певцом Л. Б. Дмитриевым в течение ряда лет проводилось исследование функции голосового аппарата певцов во время речи и пения. Автор на материале этого исследования защитил в Институте физиологии им. И. П. Павлова Академии наук СССР в 1957 году диссертационную работу «Рентгенологическое исследование строения и приспособления голосового аппарата у певцов». Основные выводы из исследования были опубликованы в сборниках: «Проблемы физиологической акустики», т. III, 1955 г., издание Академии наук СССР, и «Труды Государственного музыкально-педагогического института им. Гнесиных», выпуск I, 1959 год.

Вследствие специальной направленности сборников и их ограниченного тиража, материал этих статей не дошел до широких масс вокальных педагогов и певцов. Между тем публикация точных научных данных о работе голосового аппарата в пении необходима, так как помогает разобраться в сложном вопросе воспитания певческого голоса. Исходя из этого, по рекомендации ОУЗ Министерства культуры СССР, Музгиз выпускает отдельным изданием эти статьи, дополняющие друг друга по содержанию.

К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВКЕ ГОЛОСОВОГО АППАРАТА В ПЕНИИ

Вопросы установки голосового аппарата во время пения занимают огромное место в вокальной педагогике. Во всех педагогических сочинениях значительное место уделяется положению гортани, мягкого нёба, установке артикуляторных органов и глотки в пении. Часто многие из этих установок являются краеугольным камнем школы того или иного педагога. Несмотря на то, что все педагоги уделяют этому вопросу большое внимание, между собою они не сходятся во мнениях. Правда, существуют так называемые «общие мнения», однако и они не исключают противоположных суждений. Во всех случаях для подтверждения своего мнения педагоги приводят данные из вокально-педагогической литературы, которая представляет обширнейший арсенал самых разнообразных суждений по любому методическому вопросу. Для подтверждения своего мнения приводятся также примеры того или иного выдающегося певца, поющего на той установке, которую защищает педагог. Наконец, как правило, делаются попытки придать своим взглядам научный характер, для чего привлекаются данные из анатомии, физиологии, акустики. Эти попытки обычно бывают неубедительны, так как, с одной стороны, авторы редко владеют этими специальными науками, с другой стороны, наука еще недостаточно полно может ответить на вопросы, ставящиеся вокальной практикой.

Между тем именно наука может и должна разрешить спорные вопросы вокальной педагогики, дать возможность объективно судить о правильности или неправильности тех или иных установок. Научных работ, посвященных изучению работы голосового аппарата певца в пении, как и работ по акустике певческого голоса, весьма немного. В отечественной литературе после интереснейших работ 30-х годов (Малютин, Работнов, Левидов) до настоящего времени не появилось сколько-нибудь заметных трудов по физиологии пения, построенных на глубоком изучении достаточно убедитель-

тельного экспериментального материала. Среди немногочисленных зарубежных работ особенно мало трудов, посвященных изучению певческой функции у профессиональных певцов высокой квалификации. Можно смело сказать, что массовое и сколько-нибудь полное исследование певческой функции у профессионалов еще не сделано. Имеющиеся работы по физиологии певческого голосообразования во многих случаях проводятся в неестественных для пения условиях: например, в положении сидя, с запрокинутой головой, со стесняющими приспособлениями, прикрепляющимися к певцу снаружи или вводящимися ему в рот, нос и т. п. Как правило, для исследования берется изолированное произношение звуков речи, редко — отдельные слоги и почти никогда реальное хорошо «впетое» слово, взятое в музыкальной фразе. Таким образом и имеющиеся сведения о работе голосового аппарата в пении лишь приблизительно отражают действительную картину, происходящую в нем при естественном пении музыкального текста.

Голосовой аппарат труднодоступен для исследования. Из всех его отделов в отечественной литературе имеются относительно полные сведения только по вопросу о певческом дыхании. Работа основного источника певческого звука — гортани, работа глотки, мягкого неба, языка освещена очень плохо. Артикуляционный аппарат исследован весьма неполно, и лишь в своей передней, доступной непосредственному наблюдению, части. Сведения, имеющиеся по работе мягкого неба во время пения, весьма неточны, так как сделаны методом, резко нарушающим естественность пения (палагография). Оригинальных работ, показывающих то, что происходит в глотке и гортани во время профессионального пения в естественных условиях, в отечественной литературе не имеется.

В Государственном музыкально-педагогическом институте им. Гнесиных в течение ряда лет производилось исследование строения и приспособления голосового аппарата певцов рентгеновским методом с целью изучения приспособления гортани и органов надставной трубки в пении. Рентгеновский метод был применен к исследованию речевой и певческой функции еще в первые годы после открытия Рентгеном в 1895 году X-лучей. Уже в те годы на весьма несовершенных снимках можно было наблюдать работу невидимых отделов голосового аппарата: гортани, надгортанника, глотки, корня языка. С совершенствованием рентгеновской техники, появилась возможность получать достаточно четкие снимки всех основных отделов голосового аппарата. При помощи рентгеновского метода был сделан ряд важнейших исследований, показавших работу невидимых при естественной функции отделов голосового аппарата. Исследованы были некоторые

знаменитые певцы, в частности Лукреция Бори, исследованы небольшие группы профессиональных певцов и учащихся. Все же этот метод не получил еще достаточного распространения, и его замечательное качество — возможность исследования певческой функции без всякого нарушения естественности пения — не использовалось полностью. Наиболее капитальной работой по применению этого метода к изучению физиологии голосообразования является книга О. Рассела «Голос и речь» (O. Russel. Speech and voice), изданная в 1931 году в Нью-Йорке. В настоящее время, в связи с распространением томографической методики, позволяющей производить рентгеновские снимки послойно с любого сечения человеческого тела, основное внимание исследователей направлено на изучение деталей работы голосовых связок. При помощи томограмм можно видеть контуры работающих связок в поперечном сечении.

Если к исследованию речи рентгеновский метод отечественными учеными применялся с 1912 года и в наше время является одним из наиболее распространенных, то к изучению певческой функции он до настоящего исследования не применялся. Методика, которой мы пользовались, является несколько видоизмененной методикой моментальных профильных рентгеновских снимков, разработанной В. Г. Гинзбургом и употребляемой языковедами-фонетистами для изучения речевой артикуляции. (Подробности методики см. 3) *.

Исследование происходило следующим образом. Певец, стоя в естественной позе, пел в обычной тональности фразу из хорошо впетой арии или романса. К плечу певца руками помощника прислонялась алюминиевая кассета с рентгеновской пленкой размером 18×24 см, и в нужный момент производился моментальный рентгеновский снимок с экспозицией в 0,1—0,2 секунды. Такая короткая экспозиция позволяет получать четкие, несмазанные контуры подвижных мягких частей голосового аппарата: языка, губ, мягкого неба и т. д. Снимки делались на заранее выбранных выдержанных нотах текста и производились в тот момент, когда звук хорошо установится. Никаких стесняющих певца приспособлений не употреблялось, никаких смазываний языка контрастными веществами не производилось. Такой подход позволял полностью использовать важнейшее преимущество рентгеновской методики — возможность видеть глубоко скрытые отделы голосового аппарата в момент пения в естественных условиях.

На снимках, сделанных по этому методу, хорошо видны контуры как костных, так и мягких тканей голосовой трубки.

* Здесь и далее цифра в скобках обозначает порядковый номер списка цитированной литературы.

В снимок размером 18×24 см попадают: гортань, глотка и ротовая полость. На рентгенограммах хорошо различаются: истинные и ложные голосовые связки, морганиевы желудочки, контуры черпаловидных хрящей, одетых мягкими тканями, надгортанник, подъязычная кость, контуры глотки и языка, мягкое нёбо, твердое нёбо и губы. Эти контуры ясно ограничивают полости надставной трубки, размеры которых при необходимости могут быть измерены в сантиметрах. Рентгенограммы дают возможность с полной достоверностью судить о положении и состоянии мышечных органов надставной трубки во время естественной певческой функции. Для удобства сравнения рентгенограмм между собой и последующей их компоновки в таблицы производилась перерисовка контуров органов на кальку в виде схем. Такой метод обработки рентгенографического материала является общепринятым и позволяет сравнивать снимки между собой наложением одной схемы на другую. Такое накладывание позволяет наглядно судить о том, куда и насколько переместился тот или иной орган. На приложенной схеме (рис. 1) показаны контуры органов голосового аппарата одного из певцов, перерисованные с рентгенограммы.

С каждого певца мы снимали серию из двенадцати-четырнадцати рентгенограмм. Прежде всего снималось положение голосового аппарата при покойном дыхании, затем — три речевые гласные переднего, среднего и заднего уклада языка *и, а, у*. После этого делались снимки всех гласных в пении на средней части диапазона голоса, снимки крайних верхних нот, а у низких голосов — и крайних нижних нот. В заключение снималась одна и та же нота средней части диапазона, взятая *пиано* и *форте*, с целью выяснения значения силы звука в приспособлении голосовых органов. Таким образом, на каждого исследованного певца мы получали своего рода партитуру его приспособлений в речи и пении. Все рентгенограммы, перерисованные на кальку, располагались в определенном порядке на листе бумаги и фотографировались. Результаты изучения рентгенограмм протоколировались. Кроме чисто объективных данных рентгенографического исследования, мы собирали музыкально-биографические сведения о каждом обследованном певце. В этих сведениях отражались данные музыкально-вокального развития, характеристика голоса, ощущения и техника, которой пользуется певец. Сравнения ощущений певца, педагогических приемов, которые к нему применялись, его субъективного певческого кредо с объективной картиной строения и приспособления голосового аппарата позволили сделать ряд важных выводов для педагогической практики. Образец серии схем с рентгенограмм одного из обследованных певцов изображен на рис. 2 (см. рис. 2 на стр. 8).

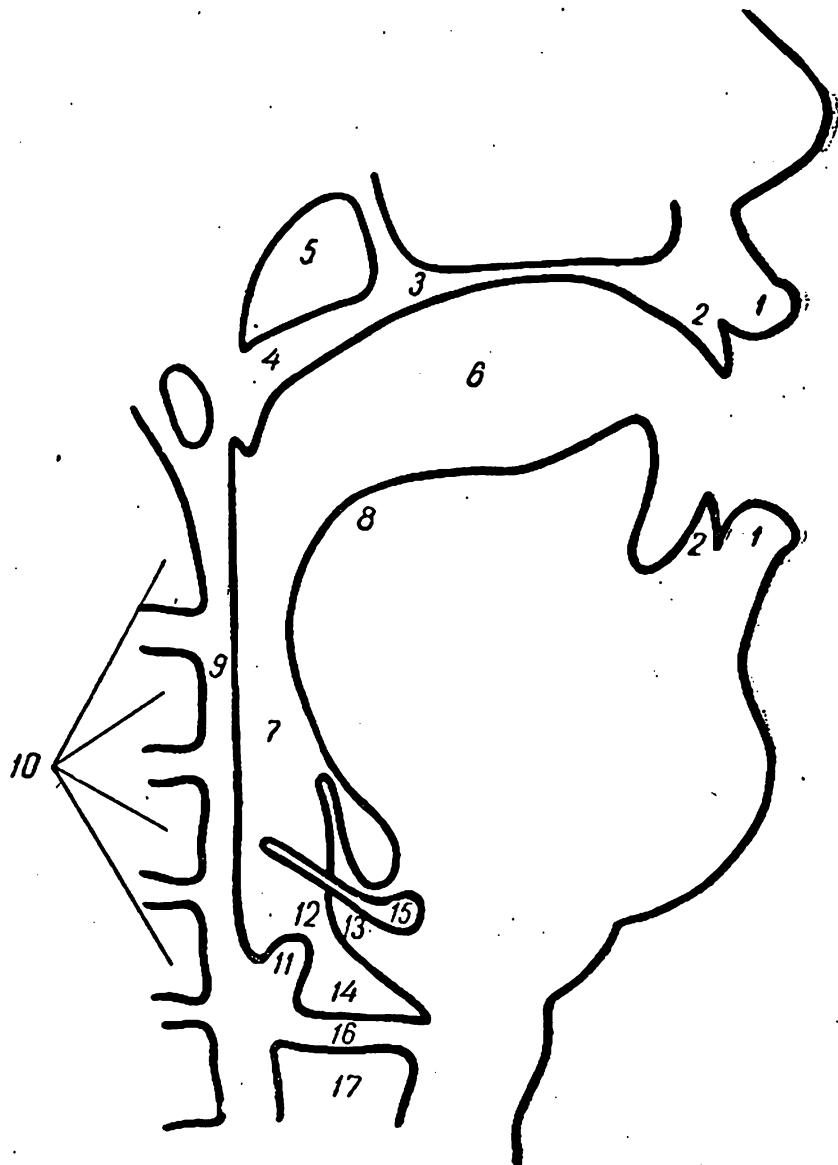
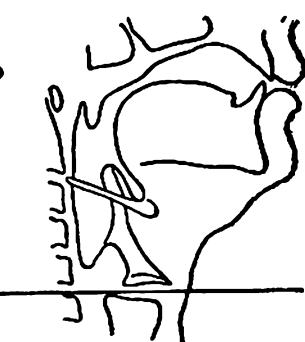
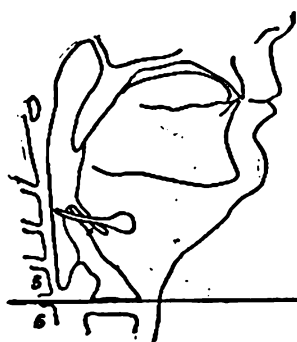


Рис. 1. Схема контуров органов голосового аппарата, перерисованная с рентгенограммы, снятой во время пения.

1 — губы; 2 — зубы; 3 — твердое небо; 4 — мягкое небо; 5 — носоглотка; 6 — ротовая полость; 7 — полость глотки; 8 — язык; 9 — задняя стенка глотки; 10 — позвонки; 11 — черпаловидные хрящи, одетые мягкими тканями; 12 — вход в гортань; 13 — надгортанник; 14 — надсвязочная полость гортани; 15 — подъязычная кость; 16 — голосовые связки; 17 — трахея

Образец описания (протокол) этого случая дается в конце статьи.

К настоящему времени мы располагаем материалом более тысячи рентгенограмм, снятых с семидесяти пяти певцов. Половина обследованных — ведущие солисты Государственного академического Большого театра Союза ССР, а также известные концертные и оперные певцы. Среди

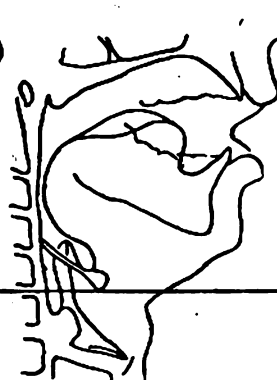
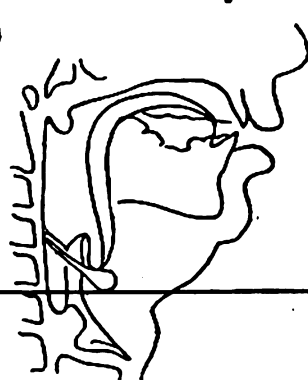


5. „e“ mf g

6. „U“ mf g

7. „A“ mf a

8. „Y“ mf a

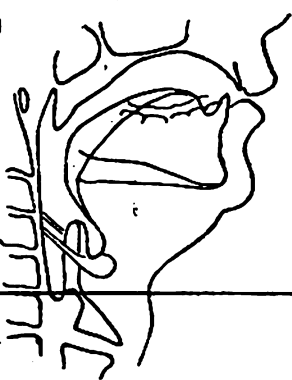


9. „bl“ mf a

10. „O“ mf f

11. „A“ forte d,

12. „A“ mf F
... дун[а]т ... ар. Кочмака



13. „A“ forte a

14. „A“ piano a

15.

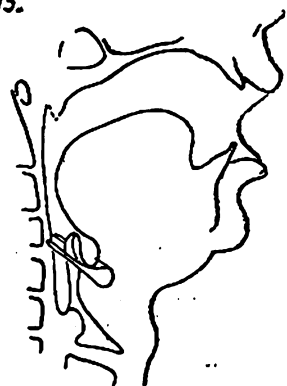
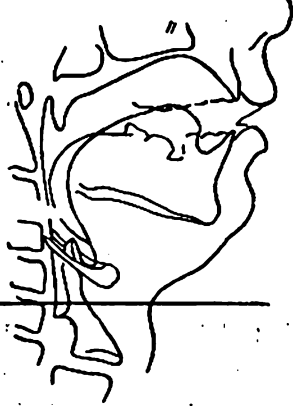
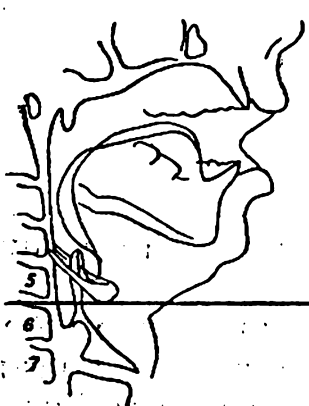


Рис. 2. Таблица схем с рентгенограмм, сделанных во время речи и пения с солиста ГАБТ, баса Н. (см. продолжение на стр. 9)

обследованных: Е. В. Шумская, Н. Д. Шпиллер, Н. И. Клягина, Е. И. Грибова, В. Д. Гагарина, С. Г. Панова, Е. М. Вербицкая, А. А. Иванова, И. И. Петров, Е. В. Иванов, В. В. Отделенов, И. П. Богданов, В. В. Ивановский, А. И. Орфенов, М. Г. Киселев, Е. С. Белов, З. А. Долуханова, Н. И. Николов, А. А. Большаков, Л. И. Исаева, Т. Ф. Янко и др. Значительная группа профессиональных певцов первого положения, обследованная с большой полнотой (покой, речь, пение на всех гласных, на разных отрезках диапазона, с разной динамикой, наличие данных по музыкальному развитию и технике пения), позволила выявить установки голосового аппарата, характерные для хорошо поставленного профессионального звучания голоса. Такой полный и обширный материал по приспособлению гортани и органов надставной трубки, судя по имеющимся литературным данным, собран впервые.

Говоря о материале, на котором построено исследование о певцах, следует сразу оговорить то положение, что каждый из обследованных певцов, разумеется, имеет те или иные достоинства и недостатки в вокальной технологии (как известно, идеальных певцов вообще практически не бывает, а если и бывают, то это единицы), но все они поют профессионально: свободно распоряжаются голосом в двухоктавном диапазоне, хорошо слышны в больших театральных помещениях и в течение долгого времени успешно несут ответственнейший репертуар первых партий. Итак, в нашем

Номер в левом углу таблицы обозначает порядковый номер данного случая. На верхней строчке располагаются схемы спокойного положения и трех речевых гласных *и, а, у*. На остальных трех строчках размещены схемы певческих гласных: на второй строчке — гласные *е, и, а, у*, спетые *меццо-форте* на средней части диапазона данного голоса; на третьей строчке — гласные *ы, о*, снятые на средней части диапазона, гласный *а форте* — на верхней ноте диапазона и гласный *а* — на предельной низкой ноте диапазона; на четвертой строчке помещены схемы гласного *а*, взятого на одной и той же высоте в средней части диапазона голоса сначала *форте*, потом *пиано*, а также дополнительные схемы с некоторых звуков. В некоторых случаях в таблицах указываются слова, в которых снят данный гласный звук, например, в данной таблице нижний звук диапазона, *фа* большой октавы, взят в слове «булат» в арии Кончака из оп. «Князь Игорь».

Над каждой схемой обозначен звук, который снят, его динамика и высота в буквенном обозначении. Большие буквы обозначают звуки большой октавы, маленькие — малой, звуки более высоких октав обозначаются маленькими буквами с прибавлением цифр в соответствии с названием октавы.

Сплошные горизонтальные линии на каждой строчке проведены на уровне спокойного положения голосовых связок, которое видно на первой схеме верхней строчки. Эта линия позволяет видеть, как сместилась гортань на том или ином звуке по сравнению с положением ее в покое.

Эти принципы обозначения и расположения снимков остаются и в последующих таблицах.

исследовании речь идет о профессиональных приспособлениях, позволяющих певцам нести профессиональную нагрузку. Каждый из них долго искал эти приспособления в процессе постановки голоса во время обучения, а затем шлифовал и обогащал свою технику на практике. У каждого из этих певцов большой и сложный путь достижения профессионализма, путь, на котором другие совершают роковые ошибки, мешающие достигнуть желанного финиша. Профессиональные певцы — это те, которые успешно миновали подводные рифы освоения вокальной технологии, которые вовремя сумели отказаться от неверных приемов, найти нужные приспособления, обеспечившие правильное развитие голоса и достижение высокого профессионализма. Поэтому попытки обесценить значение исследования профессиональных певцов ссылкой на имеющиеся в каждом отдельном случае вокально-технические погрешности, зависящие, по мнению распространенных в вокальном мире критиков, якобы оттого, что тот или иной певец не делает тех или других движений или установок (в которые верит данный критикан), являются явно несостоятельными. Правильнее думать, что певец-профессионал нашел именно те установки, которые лучшим способом обеспечивают профессиональное звучание его голоса.

Кроме певцов-профессионалов, мы обследовали ряд студентов, а также нескольких певцов, окончивших высшие музыкальные учебные заведения, но не сумевших достичь профессионального, высококачественного звучания голоса.

На основании анализа имеющегося в нашем распоряжении материала, собранного и обработанного по описанной методике, мы позволим себе сделать ряд заключений об установке голосового аппарата в пении и связать ее с методикой обучения пению.

Основной вывод, который можно сделать из изучения рентгенограмм и сопоставления их с музыкально-биографическими данными, состоит в том, что голосовой аппарат каждого певца имеет свои индивидуальные особенности строения и приспосабливается к выполнению певческой функции по-разному. Наряду с индивидуальными особенностями строения и приспособления голосового аппарата в пении у всех квалифицированных певцов можно было выявить и некоторые общие. Разгадка причин тех или иных общих и индивидуальных приспособлений кроется в акустических явлениях, на сущности которых мы в настоящей статье не можем останавливаться, отсылая интересующихся к другой работе (3).

Конкретные данные по установке голосового аппарата в пении дали возможность судить о целесообразности тех или иных педагогических приемов воспитания голоса.

Вопрос о положении гортани в пении является одним из самых важных в постановке голоса. Общеизвестно, что даже небольшие смещения ее (активные или пассивные) тотчас же отражаются на тембровых качествах голоса. Естественно, что нахождение правильного рабочего положения гортани в пении, при котором певческие качества голоса выявляются наиболее полно, является одной из важнейших задач педагога. Отношение педагогов к этому вопросу весьма различно. Если одни (Д. Л. Аспелунд) считают, что «гортань должна привлекать к себе поменьше внимания» (2), и запрещают ученикам думать о ней, то другие требуют сознательного контроля за ее работой и установкой.

Всем известно, что у лучших мастеров гортань в пении почти неподвижна. На этом основании многие педагоги считают необходимым удерживать ее в одном положении, другие же считают обязательным свободу ее движений.

Подобная разница во мнениях имеется и в отношении певческого уровня стояния гортани: одни педагоги являются защитниками низкого ее положения, другие стоят за нейтральное, третьи считают, что гортань должна стоять высоко, а четвертые — что вообще не следует вмешиваться в вопрос о том, где стоит гортань.

В настоящее время большинство педагогов декларирует «свободное» положение гортани, однако на практике мы встречаем как фанатиков низкого ее положения, так и сторонников всех вышеперечисленных мнений. Приведем некоторые высказывания педагогов об их отношении к положению гортани:

Петренко Е. Ф. (1940). «...гортань подвижная, несколько пониженная, как при легком зевке» (5, стр. 76).

Евтушенко Д. Г. (1940). «...наиболее выгодным положением для гортани нужно считать свободу и непринужденность ее движений. Беглость, стаккато, трель невозможны при напряжении гортани» (5, стр. 92).

Владимирова М. В. (1940). «Я добиваюсь свободного открывания рта, когда нижняя челюсть лишена какого-либо напряжения, мягко, естественно откинута вниз, — это дает свободное положение гортани» (5, стр. 82).

Андреев П. З. (1940). «Главнейшая премудрость в этом вопросе заключается в совершенно спокойном, нормальном положении гортани во время образования певческого звука и в минимальной атаке его» (5, стр. 88).

Тихонов П. И. (1940). «Установка гортани при пении предоставляется подсознательной работе организма. Правильность ее певческого положения определяется качеством

звука, но отнюдь не предвзятым мнением о необходимости держать ее высоко или низко» (5, стр. 108).

Юдин С. П. (1947). «Понижение гортани вызывается рядом определенных причин, поэтому нарочно делать это понижение не нужно, но и мешать ему, по тем же соображениям, не следует» (7, стр. 86).

Стенли Д. (1945). Стоит за среднее положение гортани, «удерживаемое на всех гласных и на всем диапазоне» (8, стр. 84).

Однако на практике мы знаем, что это «свободное», «нейтральное», «подсознательное» положение далеко не всегда выручает певца. Очень часто только сознательное нахождение нужного положения приводит к профессиональному звучанию. Это известно и из истории вокального искусства и из практики. Естественно, что сознательное владение установкой гортани встретилось и среди обследованных нами певцов.

Мы считаем, что за словами «нейтральное», «подсознательное» кроется незнание существующих закономерностей, бессилие разобраться в действительном положении вещей.

Объективная картина установки гортани в пении у квалифицированных певцов показывает следующее. Певческое положение гортани характеризуется постоянством на всем диапазоне и всех гласных (см. рис. 2 и 3).

Это певческое положение является особым, специальным положением и, как правило, не совпадает ни с положением покоя, ни с речевой установкой. В некоторых случаях отмечались обратные отношения между речевой и певческой установками — речь на повышенной, а пение на пониженной, по сравнению с положением покоя, гортани. Установки гортани в пении отличаются большим разнообразием — они могут быть и выше и ниже покойного положения (см. рис. 3). Качество звучания не связано с уровнем стояния гортани — высококачественное звучание можно наблюдать и при пониженной и при повышенной гортани, как и при гортани, расположенной на уровне положения покоя. Широко распространенное мнение, что повышенное положение гортани в пении является порочным, ведущим к «горловому», «зажатому» звучанию, отвергается нашими наблюдениями.

Оказалось, что уровень певческой установки гортани связан с характером голоса: все исследованные нами басы и баритоны опускали гортань; большинство высоких сопрано ее поднимало или оставляло на уровне положения покоя. Среди драматических сопрано, меццо-сопрано и теноров такой закономерности не наблюдалось — их установки отличались большим разнообразием: часть из них поднимала гортань, часть опускала, часть оставляла в положении покоя. Как нам удалось выяснить (3), каждый тип голоса пользуется в пении

определенной длиной ротоглоточного канала (надставной трубки), то есть определенным объемом резонаторных полостей. Чтобы, например, тенор мог звучать как тенор, он в пении всегда ставит гортань в такое положение, которое обеспечивает ему определенную типовую, «теноровую» длину надставной трубки. Если этот тенор высокий мужчина, имеющий от природы излишне длинную надставную трубку, ему приходится пользоваться в пении повышенным положением гортани для того, чтобы достичь типичной для тенора ее длины. Если это, наоборот, миниатюрный мужчина, то для достижения типовой, «теноровой», длины надставной трубки ему приходится опускать гортань. Как показали наблюдения, наиболее короткую надставную трубку в пении имеют колоратурные и лирические сопрано. Для этого, в зависимости от особенностей индивидуальных размеров голосового аппарата в покое, они либо оставляют гортань в положении покоя, либо вынуждены ее несколько приподнять. Типовая длина надставной трубки басов и баритонов всегда больше ее естественных размеров, поэтому все басы и баритоны пользуются в пении опущенной гортанью. Самое интересное заключается в том, что, несмотря на то, что все исследованные певцы учились у разных педагогов, пользуются разными певческими приемами, одни ощущают гортань и думают о ней, другие нет, — все они теми или иными путями приходят к тому положению гортани, которое обеспечивает им достижение «типовой», то есть свойственной данному типу голоса длины надставной трубки в пении.

Как показывают музыкально-биографические сведения, попытка пользоваться в пении несвойственным приспособлением, в результате ли настоящего педагога или вследствие ложной привычки, всегда вела к затруднениям в пользовании голосом, а в некоторых случаях и к его деградации. В этих случаях только нахождение вновь правильного положения гортани возвращало утраченные качества голоса и позволяло достигать профессионального звучания.

Так, например, лирико-колоратурное сопрано Н. сообщила, что в период обучения пению педагог пытался в течение некоторого времени заставить ее опустить гортань во время пения. В результате пение затруднилось, начал меняться тембр, и стало тяжело брать верхние звуки диапазона. Только своевременный отход от этих попыток возвратил вновь утраченную легкость звучания и позволил успешно достичь высокого профессионализма. На рентгенограммах было видно, что от природы певица обладает излишне длинной для лирико-колоратурного сопрано надставной трубкой и для достижения типовой, «сопрановой» длины пользуется в пении повышенной гортанью.

Баритон Н., ведущий солист ГАБТ, сообщил, что в период обучения, будучи студентом третьего курса музыкального училища, он начал терять голос: стало трудно петь, голос стал «качаться», детонировать, стали пропадать верхние ноты. Положение становилось катастрофическим, певец был в полной растерянности, его педагог не знал, как помочь. Однажды в коридоре педагог другого класса обратил внимание певца на то, что он стал поднимать гортань в пении, и посоветовал проследить за ее удержанием на низком положении. Певец применил этот прием, и все певческие качества его первоклассного голоса скоро полностью возвратились. У этого певца от природы надставная трубка короче типовой, «баритоновой» длины, и в пении певец пользуется для ее достижения пониженной гортанью. Естественно, что он является ярким защитником низкой позиции гортани в пении. Он прямо заявляет: «Кто не опускает гортань — тот не певец!» Можно не сомневаться, что, придя в будущем в консерваторию, он всем ученикам будет опускать гортань!

Весьма интересным оказалось сопоставление найденных нами типовых длин надставных трубок с длиной голосовых связок у разных типов голосов. Оказывается, что в результате достижения типовой длины надставной трубки между длиной надставной трубки и длиной голосовых связок устанавливается определенное соответствие. Во сколько раз длина голосовых связок сопрано короче голосовых связок баса, во столько же раз, благодаря смещению гортани в пении, надставная трубка сопрано становится короче надставной трубки баса. Очевидно, это соответствие (своего рода «золотое сечение») является чрезвычайно важным для правильного певческого голосообразования, ибо, как мы видим, нарушение его ведет к деградации голоса.

Ниже мы приводим эти цифры, причем длина голосовых связок дана в миллиметрах по исследованиям Циммермана

Рис. 4. Таблица длин голосовых связок и длин надставных трубок в пении

Тип голоса	Сопрано	Мещо-сопрано	Теноры	Баритоны	Басы
Длина голосовых связок в мм	14,0—19,0	18,0—21,0	18,0—22,0	22,0—24,0	24,0—25,0
Длина надставных трубок в пении в см	15,3—18,5	16,7—18,3	19,0—22,0	21,5—24,0	23,3—25,0

(взято из руководства Тарно) (9), а длина надставных трубок — в сантиметрах по нашей системе измерений (3).

В свете изложенных данных становится очевидным наше отношение к проблеме положения гортани в процессе обучения пению.

Наши данные прежде всего отвергают догматический подход к установке гортани в пении: ни одно из положений гортани не может быть применено без разбора ко всем ученикам. Примененное в виде догмы, оно, несомненно, принесет вред многим из них. Не следует смущаться, если у ученика гортань при полноценном звучании голоса стоит высоко. Не нужно ее во что бы то ни стало понижать. Контролем, прежде всего, должно быть качество звучания голоса, естественность и свобода звукоизвлечения.

В свете наших данных исторические факты пения на высокой гортани таких знаменитых певцов, как Карузо, Тетрацини, Забела-Врубель, считавшихся необъяснимыми исключениями, находят свое объяснение. Очевидно, эти певцы от природы обладали надставной трубкой большей, чем ее типовая длина, и вынуждены были поднимать гортань для ее достижения.

Очевидно, более правы те педагоги, которые, подобно С. П. Юдину (7), говорят, что гортань поднимается или опускается в зависимости от определенных причин, и поэтому не надо нарочно навязывать ей какое-то положение и не надо ей мешать в нахождении нужной позиции. Такая установка более правильна, чем навязывание какой-то определенной позиции, но, как мы видели в приведенном случае с баритоном, и она не всегда выручает. Иногда надо использовать прием для воспитания нужного положения гортани, и только нахождение этого положения приводит голос к профессиональному звучанию.

Если можно спорить о том, должен ли певец сознательно ставить свою гортань в то или иное положение или достигать этой установки, пользуясь ощущениями от того или иного характера звучания интуитивно, не думая о гортани, то педагог во всяком случае должен знать, где должна находиться гортань, для того чтобы сознательно строить педагогический процесс.

Только знание того, где должна быть расположена гортань ученика для правильного, наилучшего звукоизвлечения, позволит педагогу обоснованно пользоваться тем или иным специальным приемом для воспитания необходимого навыка.

Найденные нами типовые длины надставных трубок в пении помогают разобраться в вопросе о необходимом положении гортани для каждого ученика.

Если у ученика при естественном приспособлении гортани в пении, независимо от высокого или низкого ее стояния,

длина надставной трубки будет в границах длины, характерной для данного типа голоса, и голос не будет иметь смешанного характера, то педагог будет прав, если не внесет никаких изменений в ее положение. В этом случае «свободное», «нейтральное», «подсознательное» положение ее вполне оправдано. Ученик может не фиксировать своего внимания на положении гортани, однако это не значит, что за ее положением не должен следить педагог. Ученик в процессе занятий, не укрепив естественно верных навыков, может сместить гортань с правильной позиции. Это приводит к потере типовой длины надставной трубки и, как мы видели, к дезорганизации певческого процесса.

Если природное приспособление гортани не создает типовой длины надставной трубки, голос не имеет полноценных певческих качеств или имеет звучание смежных голосов, правильно ли будет придерживаться «свободного», «нейтрального» положения гортани и полагаться на «подсознательность»? Безусловно нет.

В этом случае встает вопрос о воспитании нового, более правильного положения гортани, которое позволит певцу более полно развить вокальные качества своего голоса, найти верный характер голоса, выявить его настоящий тембр. Особенно большое значение должно иметь изменение позиции гортани для голосов, имеющих промежуточный характер, например: тенор — баритон, баритон — высокий бас и т. п.

Знание типовых длин надставной трубки позволит сознательно, а не эмпирически, найти то нужное приспособление гортани, которое следует воспитывать у данного ученика.

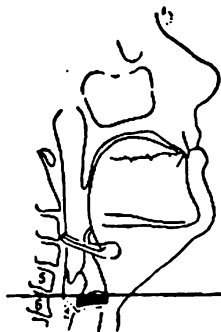
Если индивидуальная длина надставной трубки у ученика в пении меньше типовой для данного характера голоса, то следует воспитывать понижение гортани, если больше типовой длины — то ее повышение.

Мы считаем, что такое воспитание следует вести с привлечением активного внимания ученика к положению гортани и воспитываемому навыку. Однако вполне возможно воспитание нужного приспособления и при помощи определенных приемов, контролируемых слуховыми или иными ощущениями от звучания голоса, без фиксации внимания ученика на самой гортани.

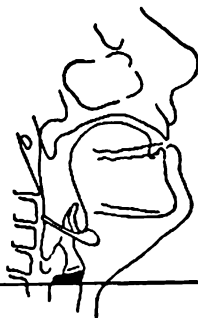
Следует помнить, что выработка какого-либо нового навыка, новой координации, то есть образование нового рефлекса, всегда легче, чем переделка старого. Научить легче, чем переучить. Поэтому особенно важно сразу верно вести воспитание того или иного навыка, а не приходить к нему через длительные эмпирические поиски.

Сознательное движение опускания гортани находится довольно быстро путем попыток сделать это движение перед зеркалом или под контролем руки, положенной на гортань.

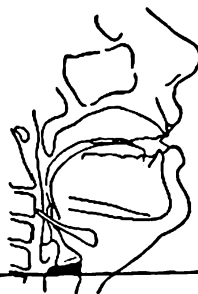
1. *покой*



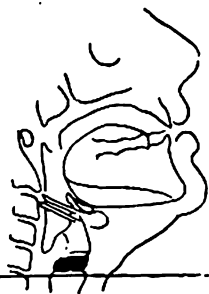
2. *„U“ речевое*



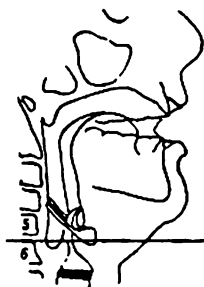
3. *„A“ речевое*



4. *„У“ речевое*



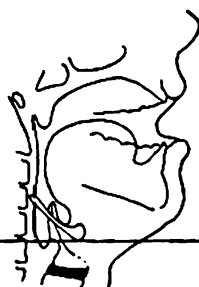
5. *„e“ mf es₂*



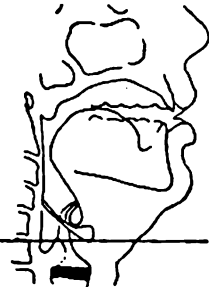
6. *„U“ mf d₂*



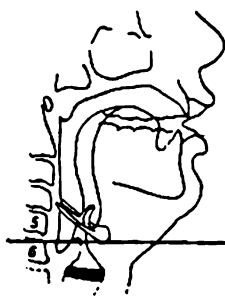
7. *„a“ mf a*



8. *„y“ mf b₁*



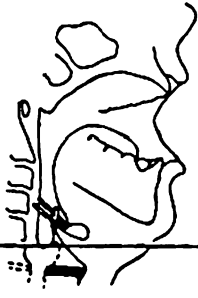
9. *„bl“ mf e₂*



10. *„O“ mf d₂*



11. *„A“ forte a₂*



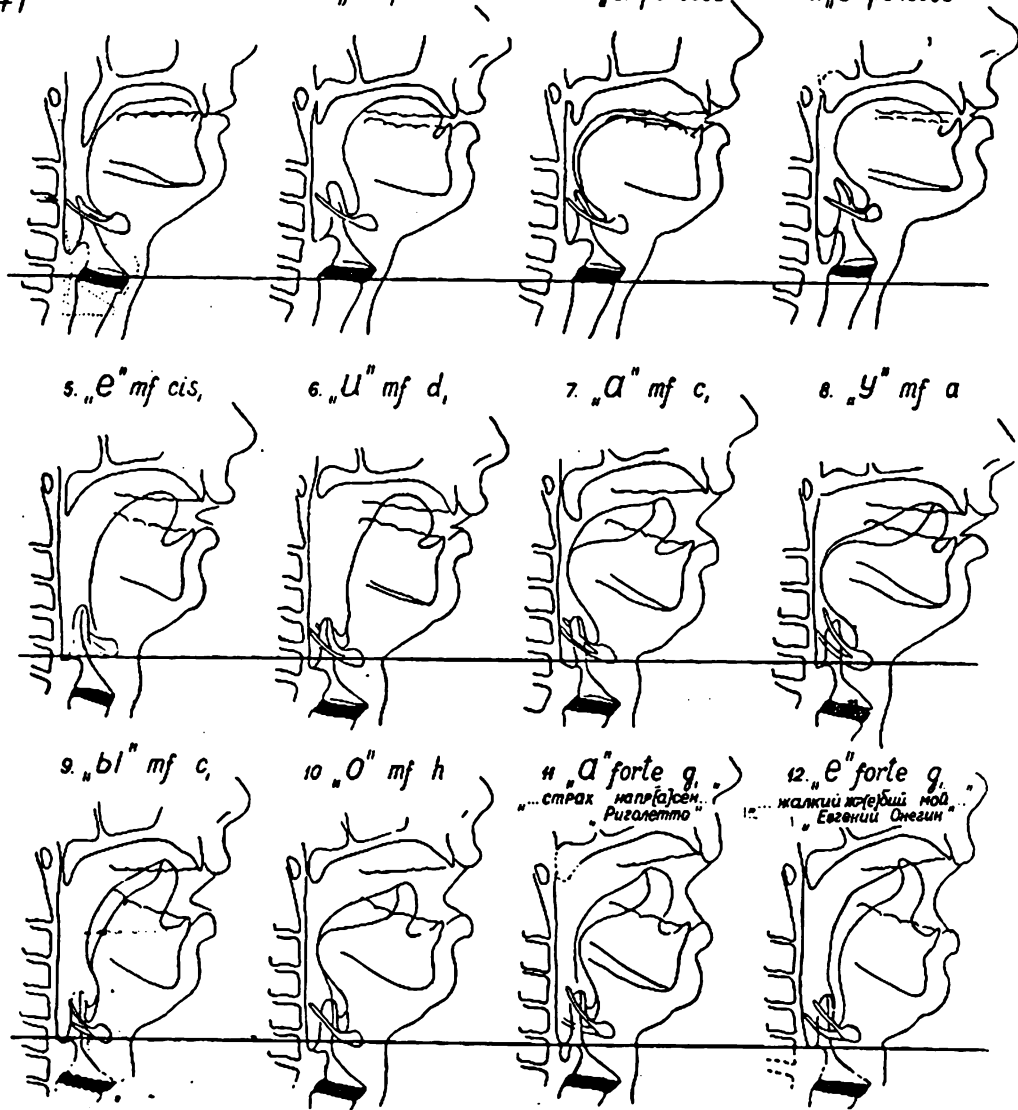


Рис. 5. Стабилизация положения и приспособления гортани в пении у двух солистов ГАБТ: № 22 меццо-сопрано и № 41 баритон. Верхняя строчка каждого случая — покойное положение и речевые гласные, вторая и третья строчки — певческие гласные. Схемы расположены так, что под каждой речевой гласной расположена соответствующая певческая. Это помогает сравнивать их между собой. Сплошная горизонтальная линия, как и везде, проведена на уровне спокойного положения голосовых связок. Голосовые связки выделены черным цветом. В обоих этих случаях наблюдается речь на повышенной, а пение на пониженной гортани.

умению верно формировать гласные в пении, то вопросы достижения этого умения вызывают большие разногласия. Если одни педагоги требуют перенесения на пение речевых установок голосового аппарата, по принципу «пой, как говоришь», то другие требуют специальной «певческой» артикуляции гласных с тем или иным укладом языка, губ и мягкого нёба, с тем или иным ощущением формирования гласных «на губах», «в куполе», «впереди рта» и т. п. Существует и «классическое» положение артикуляторных органов: губы в форме непринужденной улыбки, язык в виде «ложечки» с концом у края нижних зубов, «широкая и мягкая» глотка, раздвинутые дужки и поднятое мягкое нёбо. Однако оно далеко не всегда наблюдается на практике даже у самых замечательных певцов. Такой же разноречивой отмечается и в вопросе о том, на каком гласном наиболее рационально начинать формирование певческого звука? Большинство педагогов, как старинных, так и современных, считают наиболее правильным начинать развитие голоса с гласного звука *а* округленного (Варламов писал, что гласная *а* самая «способная» для постановки голоса). Другие предпочитают гласный *и*, как самый «близкий», или *е*, а некоторые *о* или *у* немецкое (*ü*). Известно, что на разных гласных основной источник звука — гортань — работает неодинаково, так же как неодинаково работают и другие части голосового аппарата: дыхание, артикуляторные органы. Этой неодинаковостью работы голосового аппарата при произношении разных гласных и пользуются вокальные педагоги в целях выработки нужных установок голосового аппарата. Если такой метод сам по себе не вызывает сомнений в целесообразности, то сколько-нибудь научно разработанной методики его использования не имеется. Научных данных об установках голосового аппарата при произношении гласных русского языка у певцов с хорошо поставленным голосом почти нет. Совсем нет сравнительных данных по речевым и певческим установкам голосового аппарата у певцов, данных, без которых не могут быть решены практические вопросы целесообразности употребления тех или иных речевых гласных с целью выработки нужных певческих качеств голоса.

Наши наблюдения над приспособлением гортани и артикуляторных органов у певцов в речи и пении дают возможность сделать ряд практических выводов для вокальной педагогики по затронутым вопросам.

Как показывают наблюдения, установка голосовых органов в пении отличается от речевой установки у того же индивидуума. Основное, что вносит изменение в певческий уклад артикуляторных органов по сравнению с речевым, — это особое положение и приспособление гортани и большее открытие рта при пении. Как мы отмечали в предыдущем

разделе, в связи с необходимостью достижения «типовой» длины надставной трубки каждый певец в той или иной степени меняет установку гортани при переходе от речи к пению, и лишь немногие могут оставить ее на речевой позиции. Вследствие этого длина ротоглоточного канала меняется, а вместе с ней изменяется и объем полости глотки. Кроме изменения объема глоточной полости, связанного с смещением гортани в целом, при переходе к пению меняется и внутренняя организация гортани (см. рис. 5, а также рис. 2 и 12). Это также меняет форму и объем нижней части глотки. Если в речи гортань не только меняет свое положение в зависимости от произносимого гласного, но и свою организацию, что видно по изменению положения надгортанника, формированию входа в гортань, то в пении и положение гортани и ее организация стабилизируются. На рисунке 5 видно, как стабилизуется положение гортани, надгортанника и организация входа в гортань во время пения у двух певцов. Если в речи (верхняя строчка рисунка каждого случая) положение гортани близко к положению в покое, надгортанник следует за корнем языка, поднимаясь на *и* и опускаясь на *а*, и размеры входа в гортань меняются в широких пределах, то в пении (нижние две строчки каждого случая рисунка) положение гортани, размер входа в нее и положение надгортанника остаются на всех гласных без существенных изменений. Таким образом, в пении образование гласных происходит в условиях измененных размеров глотки и формы ее нижней части.

Пение всегда происходит при более открытом, чем в речи, рте. Надставная трубка певца представляет собою своеобразный рупор, устьем которого является ротовое отверстие. Из акустики известно, что отдача звуковой энергии рупором тем лучше, чем больше размеры устья рупора. Именно по этому закону, когда мы кричим, то, естественно, сильнее открываем рот. Пение никогда не происходит на той степени открытия рта, которая характерна для бытовой речи. Открывая более широко рот, певец увеличивает и объем ротовой полости.

Как известно, для образования какого-либо гласного звука ротоглоточный канал делится языком на две полости определенного объема и размеров сообщающего их отверстия. Выходное отверстие этой системы полостей формируется губами. В этих полостях, вследствие резонанса, возникают форманты соответствующих гласных звуков. Естественно, что в пении, в условиях иных размеров ротовой и глоточной полости, прежние речевые уклады языка и губ не могут сохраниться. Для образования тех же формант гласных язык и губы должны занять иное положение. Как показывают рентгенограммы, эти новые певческие уклады отличаются большим

разнообразием. Хотя основная конфигурация языка, характерная для данного гласного, остается и в пении, но в остальном положение частей языка весьма разнообразно. Для примера мы приводим на рис. 6, 7 и 8 формирование гласных *a*, *и* и *у* в пении у ряда квалифицированных певцов. Уклады языка и положение губ при произношении в пении одного и того же гласного разными певцами имеют большие отличия, хотя по общей конфигурации языка всегда можно догадаться, какой гласный произносит певец.

Если, например, посмотреть формирование гласного *a* у разных певцов, то можно видеть, что у одних язык касается концом нижних зубов, а у других отстоит от них на значительном расстоянии и в ряде случаев даже приподнят. Язык в целом у ряда певцов при гласном *a* имеет приподнятую спинку и опущенный конец, то есть образует наклон вперед. У других, наоборот, кончик языка приподнят, а спинка его опущена, и весь язык имеет наклон назад. Сужение, делящее ротоглоточный канал на две полости — переднюю и заднюю, в одних случаях образуется спинкой языка и нёбным сводом, в других — спинкой языка и задней стенкой глотки. Индивидуальные варианты уклада языка при образовании одного и того же гласного звука у разных певцов весьма велики. Нам не удалось связать эти особенности уклада ни с певческим положением гортани, ни с особенностями строения голосового аппарата (форма нёба, общие отношения в ротоглоточном канале и т. п.). Очевидно, они более всего связаны с привычкой артикулировать так или иначе. Самое интересное в этих наблюдениях то, что, несмотря на столь различные уклады, все певцы поют одинаково ясные, чистые гласные и имеют «близкий», «опертый», «округленный» певческий звук.

Как видно из рентгенограмм (см. рис. 2), каждый певец свободно перемещает язык в ротовой полости для образования нужного ему чистого гласного. Язык может быть «горбом» или поднятым в своей передней части и как бы заслонять выход звуку, а голос при этом — иметь все лучшие качества «близкого», «звонкого», «яркого» и «свободного» пения. Качества «близости» или, наоборот, глухости голоса не имеют прямого отношения к положению языка — их нельзя объяснить направлением звука в ту или иную часть нёбного свода при помощи изменения положения языка. Эти качества, судя по рентгенограммам, могут быть связаны с организацией гортани: «близкий» звук наблюдался у певцов, имеющих суженный вход в гортань (т. е. узкое расстояние между верхушками черпал и надгортанником), а глухость звука наблюдалась у певцов с широким входом в гортань во время пения. Это полностью совпадает с наблюдениями многих старых авторов, начиная с М. Гарсиа, отме-

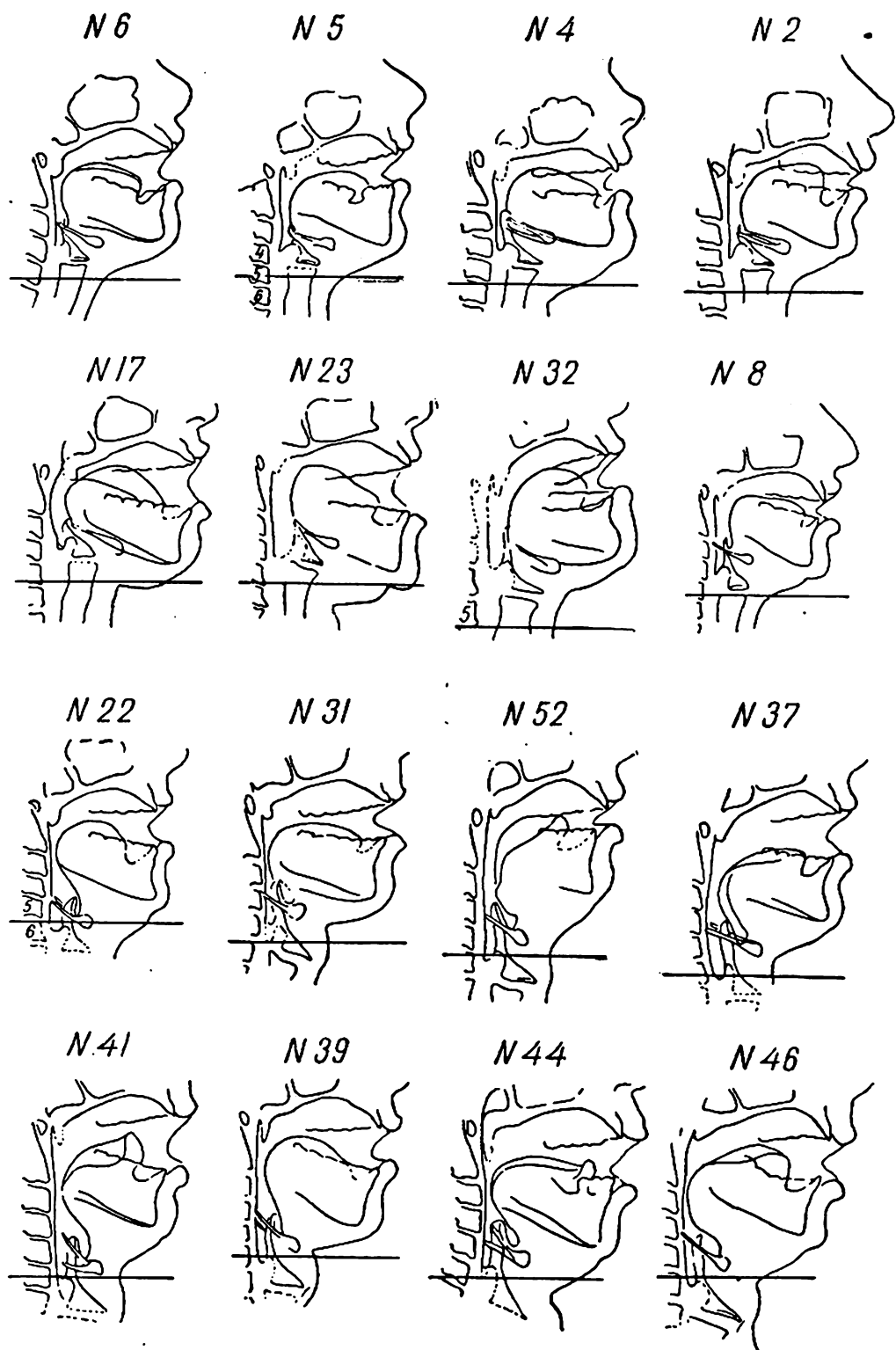


Рис. 6. Формирование гласного звука *а* в пении у различных певцов на центре диапазона их голоса. Звук *а* слет *меццо-форте*. Номера над каждой схемой — номер данного случая. Поперечные линии на каждой схеме проведены на уровне покоевого положения голосовых связок у данного певца. Видны значительные варианты в расположении голосовых органов при образовании гласного *а* у разных певцов

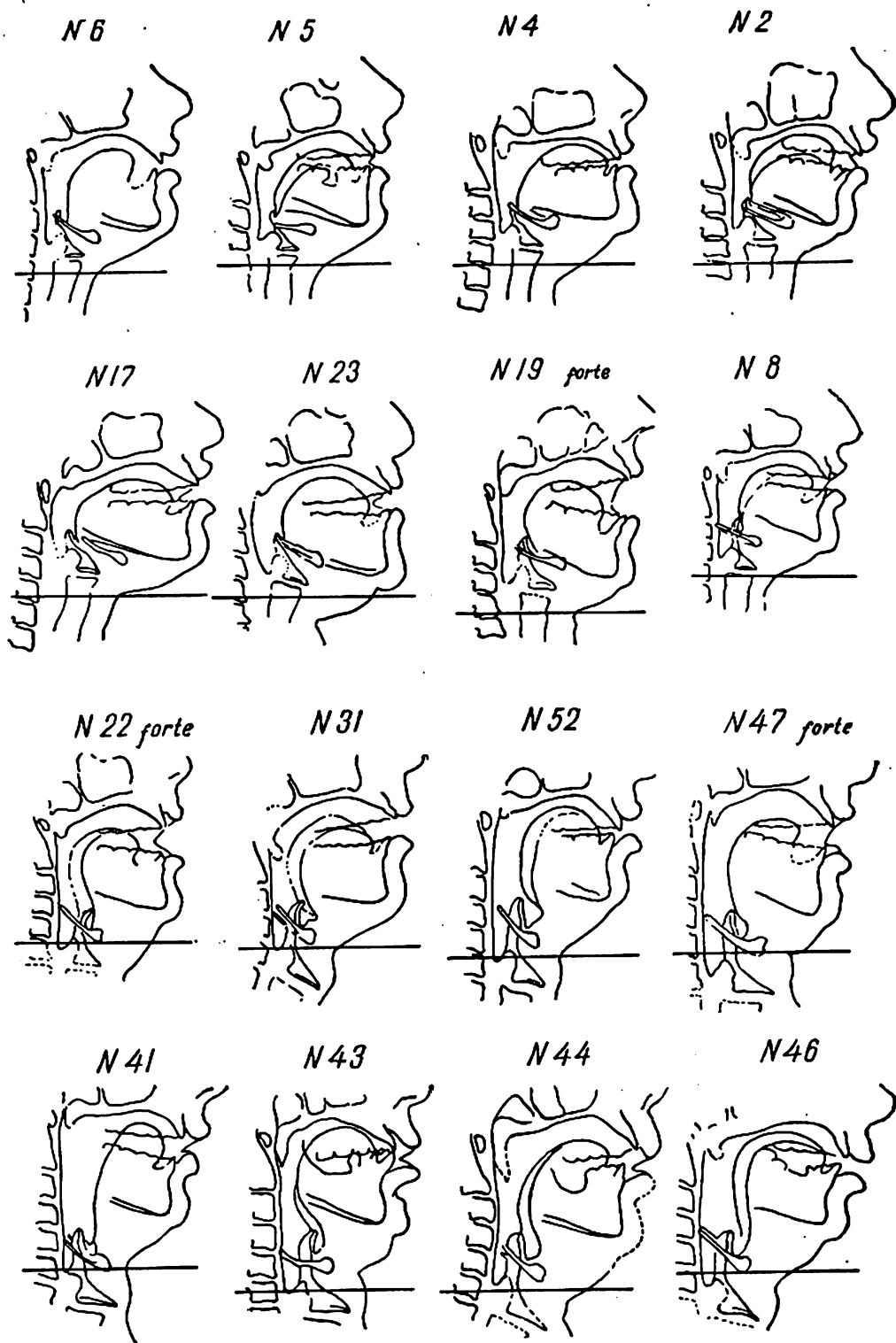


Рис. 7. Формирование гласного звука *и* в пении у различных певцов на центре диапазона их голоса. Звук *и* слет *меццо-форте*. Обозначения те же, что и в предыдущем рисунке. Видны значительные индивидуальные варианты образования этого звука у разных певцов

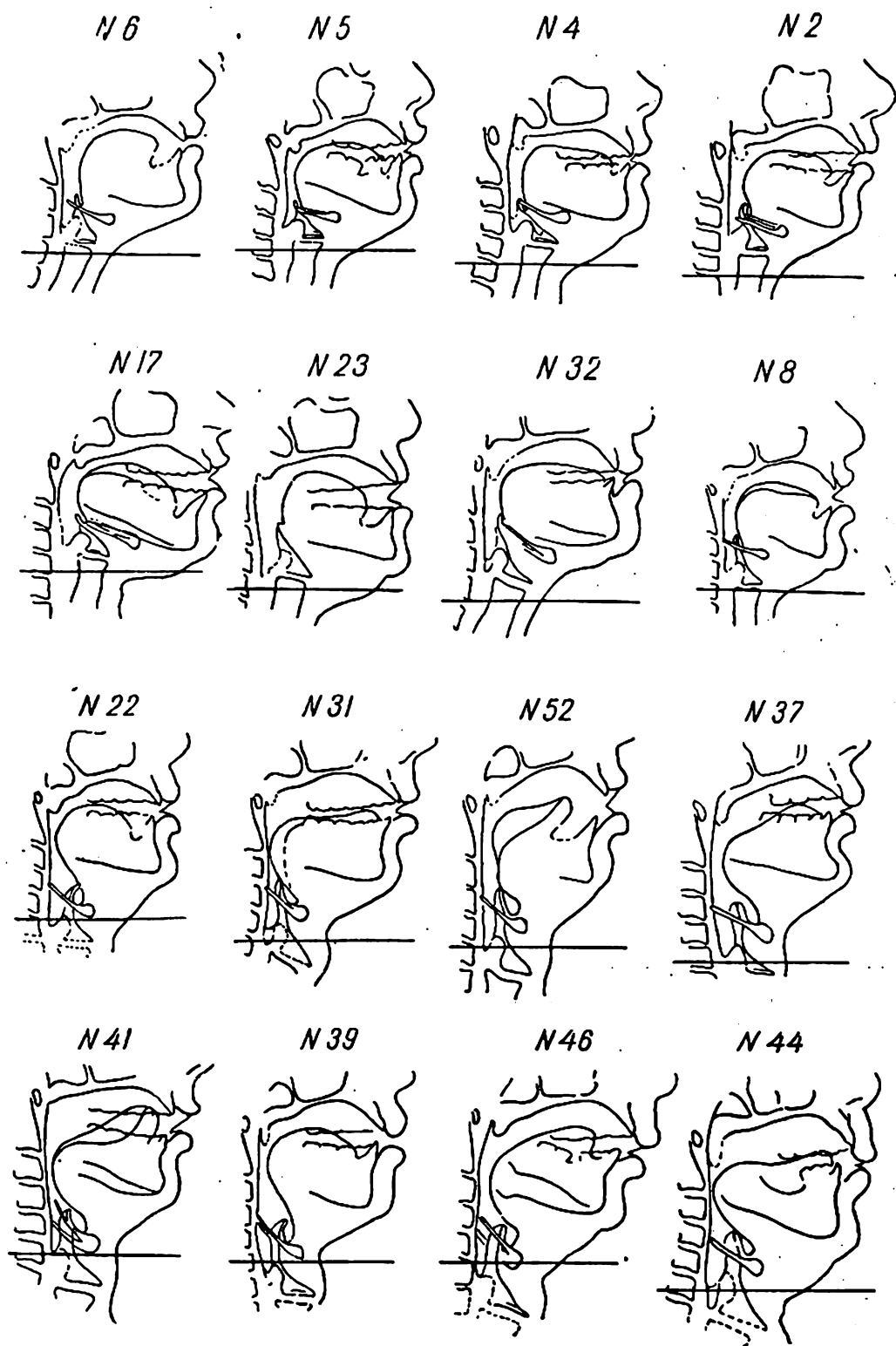


Рис. 8. Формирование гласного звука *y* в пении у разных певцов за центре диапазона их голоса. Звук *y* спет во всех случаях *меццо-форте*. Обозначения те же, что и в предыдущих таблицах.

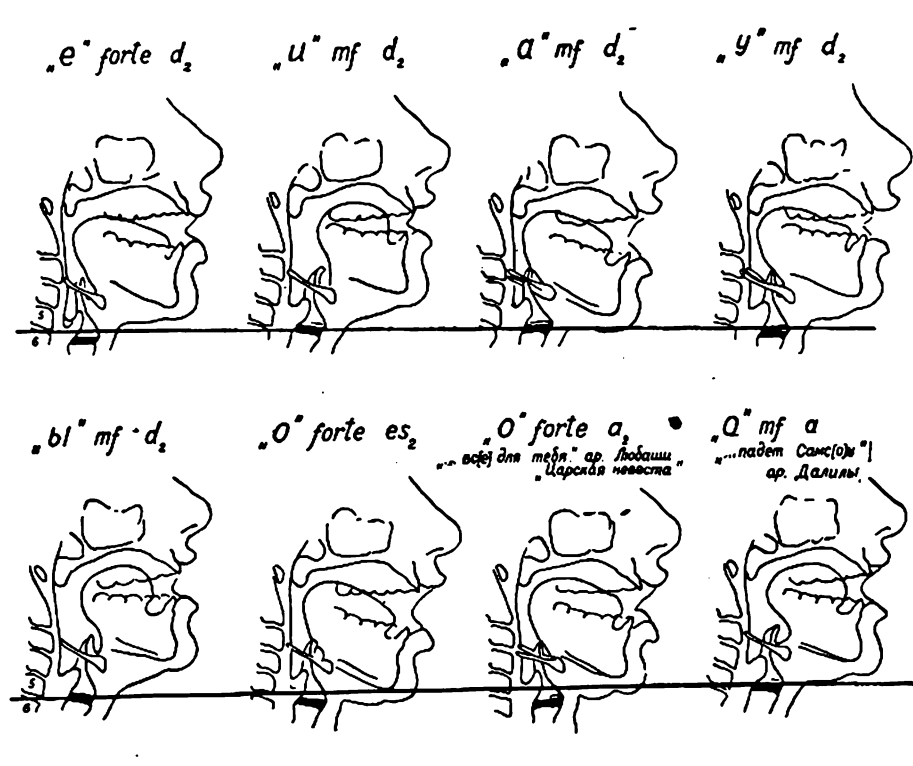
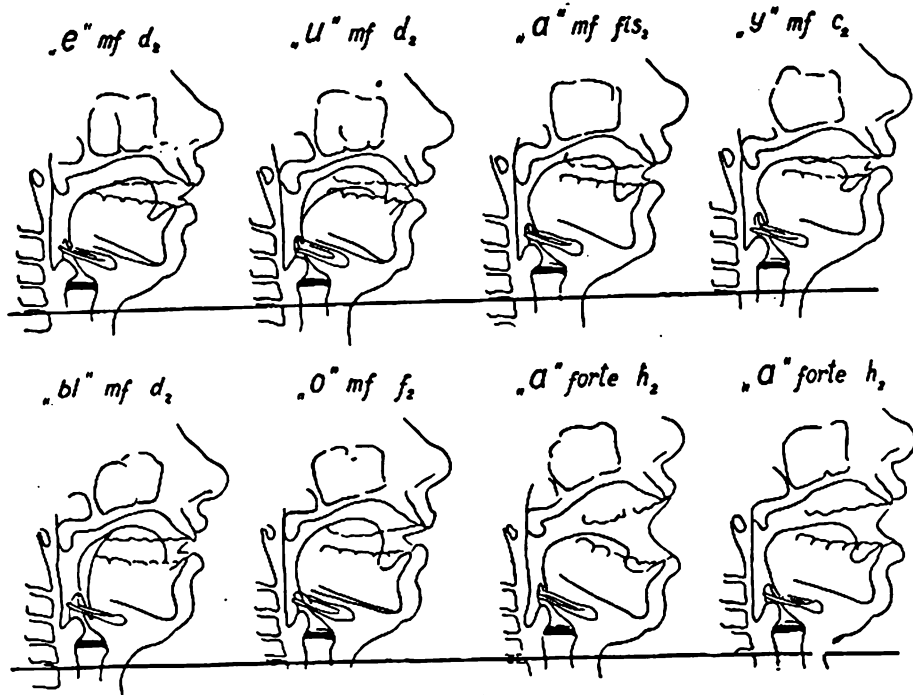


Рис. 3. Случаи различного уровня стояния гортани в пении. Для примера взяты 3 случая: № 2, № 18 и № 46. В каждом случае приводится расположение голосовых органов при пении всех гласных на центре, а также верхней и нижней ноты диапазона голоса. Сплошная горизонтальная линия проведена на уровне покоевого положения голосовых связок у данного певца. Голосовые связки для ясности выделены черным цветом. № 2 — случай высокого положения гортани у сопрано, стажера ГАБТ, с отличным формированием певческого звука; № 18 — случай оставления гортани на уровне покоевого положения у меццо-сопрано, студентки консерватории, с хорошими вокальными данными; № 46 — случай низкого положения гортани у баса, солиста ГАБТ. В верхнем ряду — гласные на центре, в нижнем — на границах диапазона.

чавших, что при надгортаннике, нависающем над входом в гортань, звук имеет яркий, блестящий характер, а при поднятом надгортаннике звук «затуманивается».

Изучение рентгенограмм показывает, что для мастеров певческого искусства характерна полнейшая свобода в артикуляционных укладах языка при стабильности в положении и приспособлении гортани. Другими словами, профессиональные певцы так умеют произносить разные гласные, что никакие перемещения артикуляторных органов не отражаются на единой функции гортани. Эта физиологическая картина приспособления голосового аппарата профессиональных певцов при артикуляции гласных в пении полностью согласуется с акустическим их восприятием. При пении квалифицированного певца с хорошо поставленным голосом мы слышим хорошо звучащие, чистые, неискаженные гласные, что является следствием полной свободы артикуляционного аппарата, с одновременным сохранением в каждой из них всех вокальных качеств голоса. Эта равная вокальность всех гласных, ровность их есть следствие верной единообразной работы гортани, что выражается в ее стабильном положении и организации на всех гласных.

Обращает на себя внимание, судя по рентгенограммам гортани при покойном дыхании, что покойное положение и естественная организация гортани имеют большие индивидуальные отличия (см. рис. 9). У некоторых ее вид в покое почти ничем не отличается от вида певческого, другими словами, данному певцу для перехода к пению не требуется никаких специальных приспособлений (см. рис. 10). У других же вид покойной гортани резко отличается от характерного для пения вида, и певческая организация есть следствие специально найденных приспособлений (см. рис. 2).

Большим разнообразием отличаются индивидуальные речевые приспособления гортани. У большинства певцов суженный вход в гортань, столь характерный для верной певческой организации гортани, чаще всего наблюдается на речевом гласном звуке *а* (см. рис. 2, 11, 12 — случай № 3, рис. 5 — случаи № 22 и № 41). Однако у ряда певцов такая близкая к певческой организация гортани наблюдается и на гласном *и*, реже на *у*. У некоторых певцов ни на одном гласном в речи не наблюдается организации гортани близкой к певческой (например, см. рис. 12 — случай № 36).

Заканчивая описание наших наблюдений над установкой голосовых органов при артикуляции различных гласных в пении, упомянем о том, что мягкое небо у всех исследованных нами певцов полностью перекрывало ход в носоглотку во время произношения всех гласных в пении, а в положении губ наблюдалась значительная стандартизация их уклада. Одни певцы все гласные формировали на вытянутых вперед

губах, другие произносили все гласные при почти полной пассивности губ. Вытянутыми вперед губами пользовались большей частью певцы с «темным» тембром голоса — меццо-сопрано, басы, баритоны, а с малым участием губ пели главным образом «светлые» голоса — сопрано и теноры. Примеры стабилизации положения губ в той или иной позиции на всех гласных мы приводим на рисунке 13. Как видно на этом рисунке, певец, поющий на вытянутых вперед губах, поет в этом положении даже гласный *и*, обычно не требующий этого положения (правая половина таблицы — случай № 28, 36, 43), а другой певец, пользующийся пассивным положением губ, не вытягивает их вперед даже на гласном *у* (левая половина таблицы — случай № 1, 6, 23).

Первое, что приходится заключить для педагогики в отношении формирования гласных в пении, — это то, что при обучении пению не следует исходить из предвзятого мнения о необходимости держать язык, губы в определенном, раз навсегда установленном для всех учеников положении. Вопрос должен решаться качеством звука и чистотой произношения на этом звуке той или иной гласной, так как отличное звукоизвлечение мы наблюдали при самых разнообразных приспособлениях языка и губ. Из этих же наблюдений следует, что не нужно переучивать, менять артикуляционные уклады языка и губ у певца, даже если они кажутся вовсе нерациональными для пения (поднятый конец или корень языка, выдвинутые вперед губы и т. п.) в случае верного образования певческого звука и чистого произношения гласных. Не следует думать, что, изменив их в угоду предвзятому мнению о необходимости того или иного уклада, мы обязательно достигнем лучшего вокального результата. Не отрицая важности нахождения, путем поисков иных артикуляционных укладов, лучших качеств звучания голоса, мы на основании наблюдений можем заключить, что на этом пути следует всегда идти от индивидуальности ученика, от лучшего звучания его голоса, свободы и чистоты гласных, а не от абстрактной, «теоретической» установки артикуляторных органов.

Как мы видели из снимков, у мастеров вокального искусства артикуляция гласных свободна и не связана с работой гортани, отличающейся стабильностью. Другими словами, работа гортани, с которой связываются основные певческие качества звука, одинакова на всех гласных. Поэтому гласные у певца с хорошо поставленным голосом равны по звучанию, то есть одинаково вокальны. Практически ровности гласных вокальные педагоги добиваются путем перенесения верно выработанной координации в работе голосового аппарата при пении какого-либо одного гласного на все остальные. Найдя и укрепив хорошие качества вокального звучания голоса на

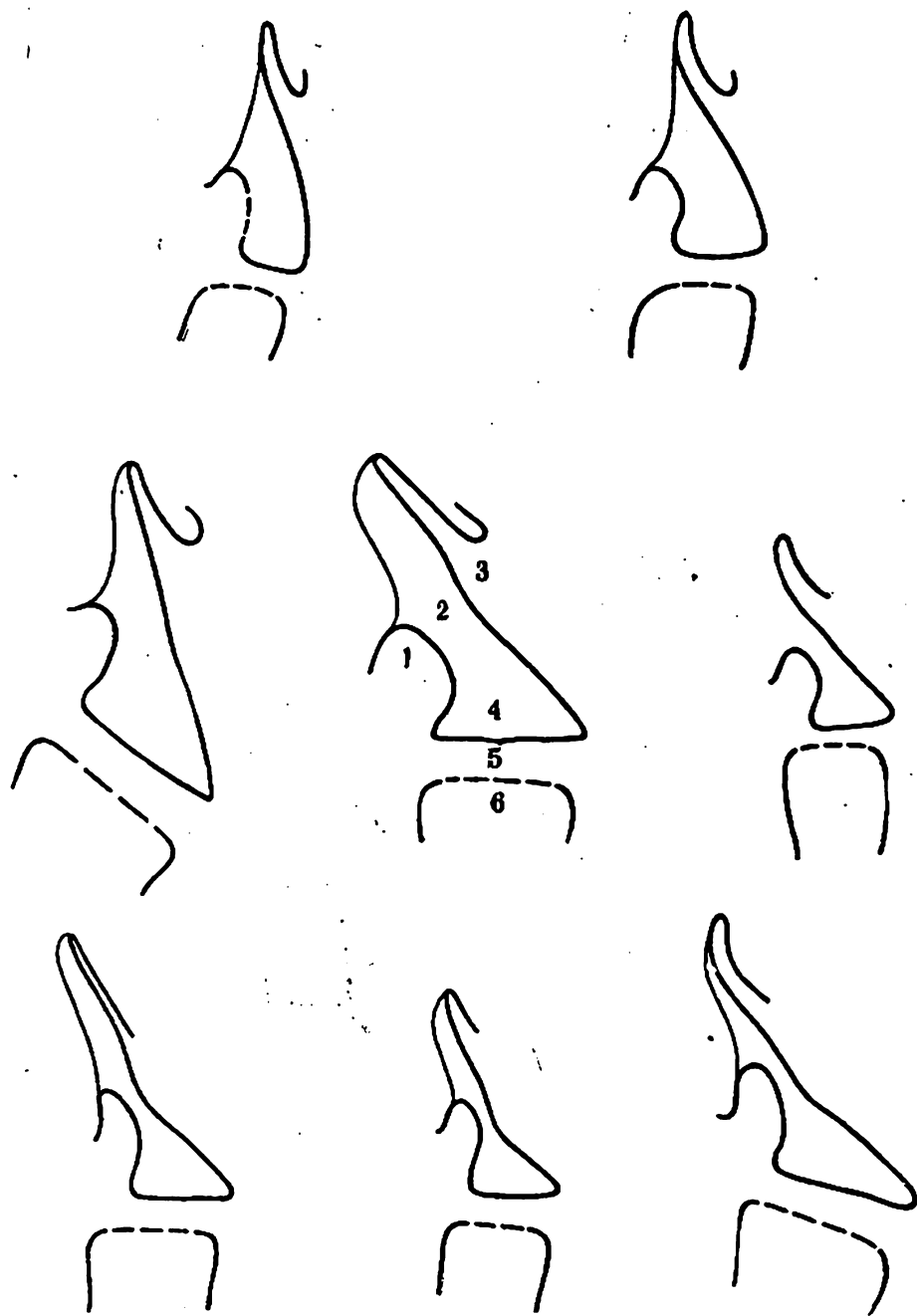


Рис. 9. Индивидуальные формы полости гортани и индивидуальная форма и положение надгортанника у разных певцов в покое. 1 — контуры черпаловидных хрящей, одетых мягкими тканями, 2 — вход в гортань, 3 — контур надгортанника, 4 — надсвязочная полость гортани, 5 — контур голосовых связок, 6 — просвет трахеи.

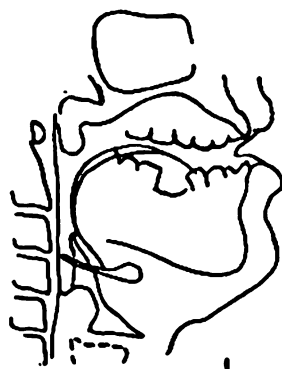
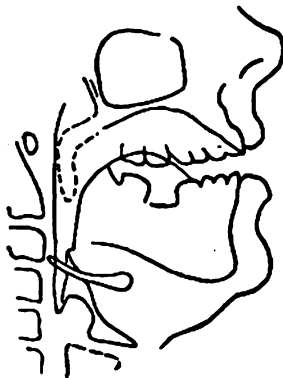
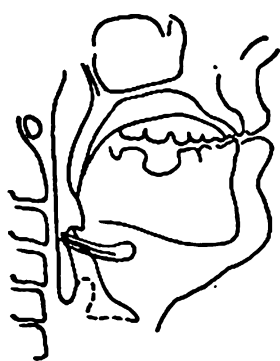
На верхней строчке — два случая широкого открытия входа в гортань, на средней — умеренная степень открытия входа в гортань, на нижней — три случая узкого входа в гортань

N 27

покой

„а“ речевое

„а“ певческое



N 28

покой

„а“ речевое

„а“ певческое

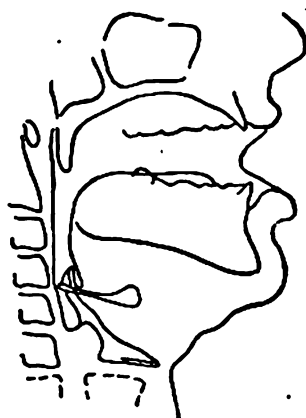
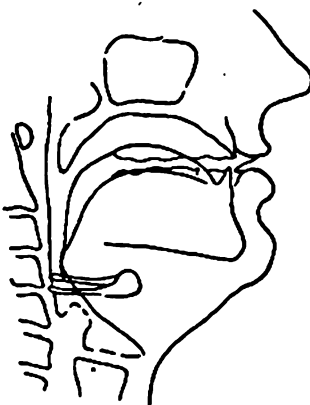
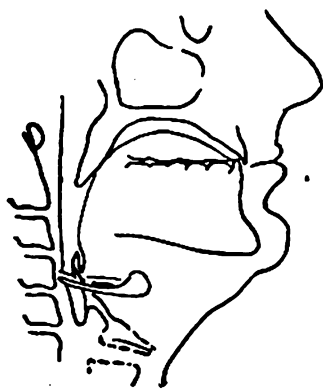
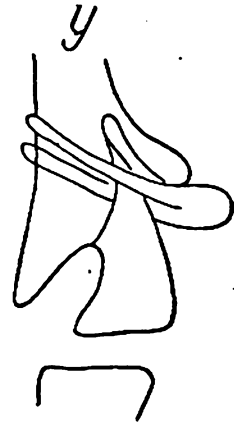
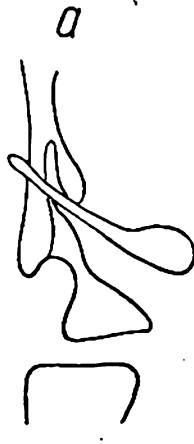
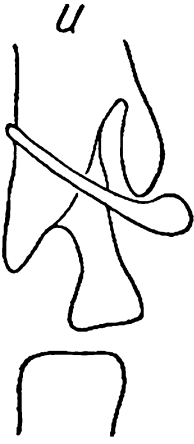
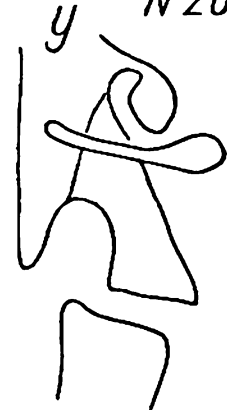
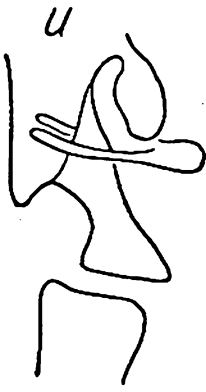


Рис. 10. Случаи двух теноров с удачным естественным строением и организацией гортани, для которых переход к пению не требует никаких специальных приспособлений. Для сравнения даны схемы покойного положения, речи и пения на гласный а. № 27 — солист театра им. Станиславского и Немировича-Данченко, № 28 — солист ГАБТ. Оба поют первые партии, не пройдя консерваторского обучения

N 22



N 20



N 46

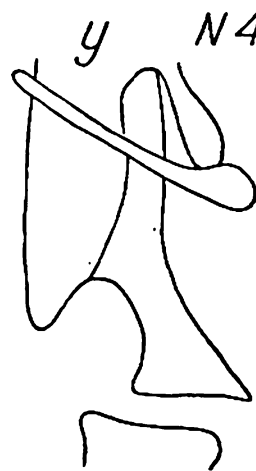
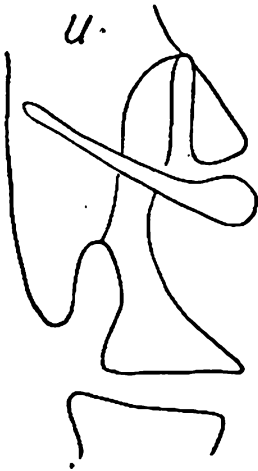


Рис. 11. Взаимоотношение гортани, надгортанника, подъязычной кости и корня языка при произнесении речевых гласных различными певцами. На гласных и и у вход в гортань обычно более широк, на а, как правило, узок.

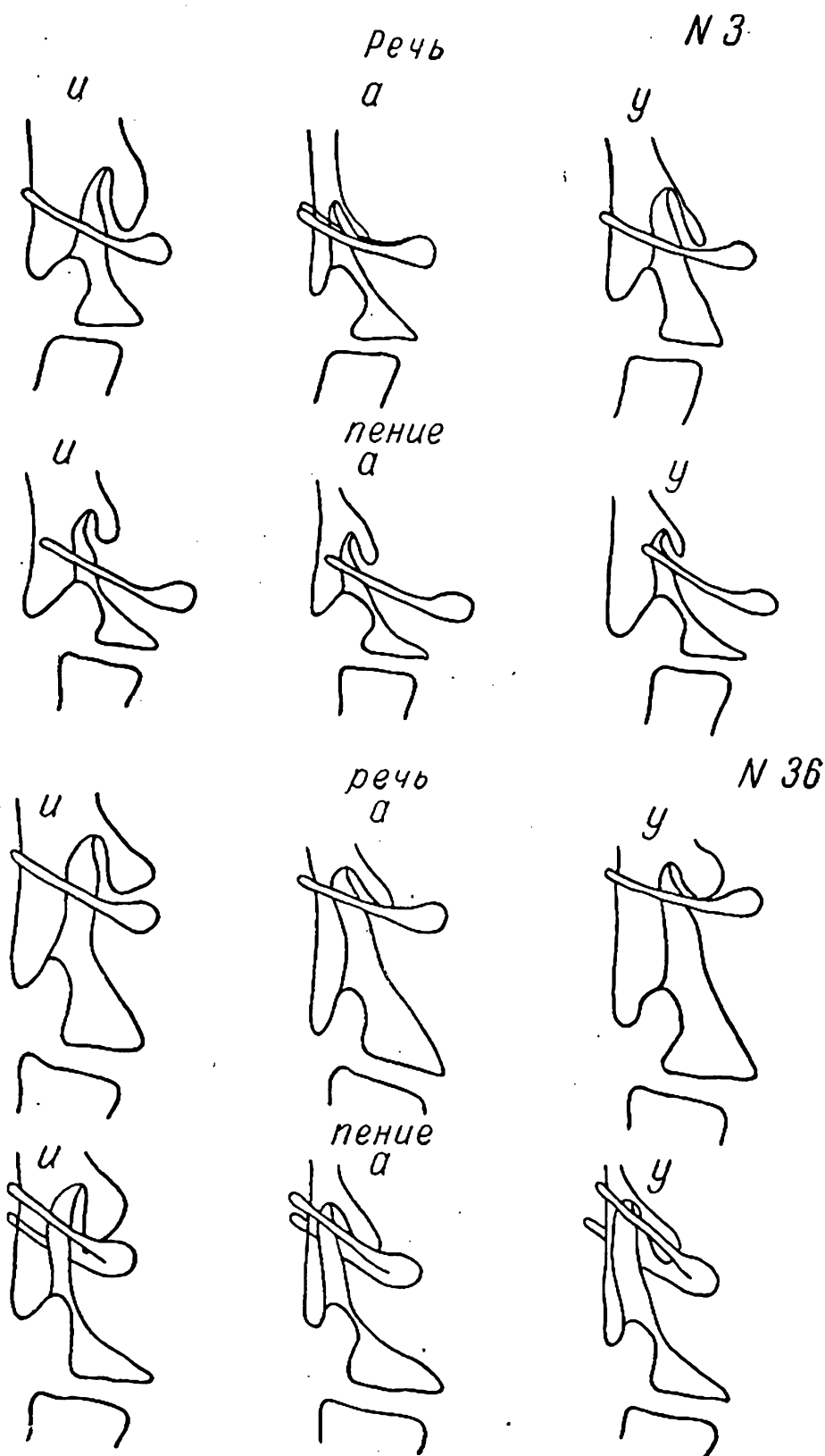


Рис. 12. Сравнение организации гортани в речи и пении на гласных *и, а, у* двух певцов, солистов ГАБТ, № 3 — лирическое сопрано, № 36 — лирический баритон. Под каждым речевым гласным помещен соответствующий певческий. Видна унификация приспособления гортани в пении на всех гласных

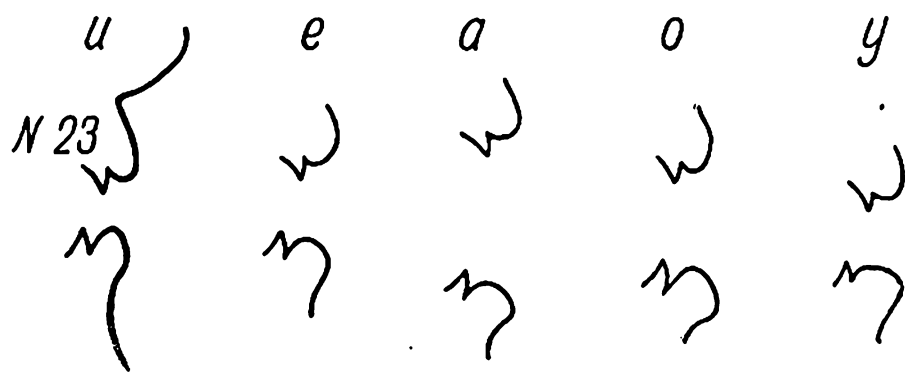
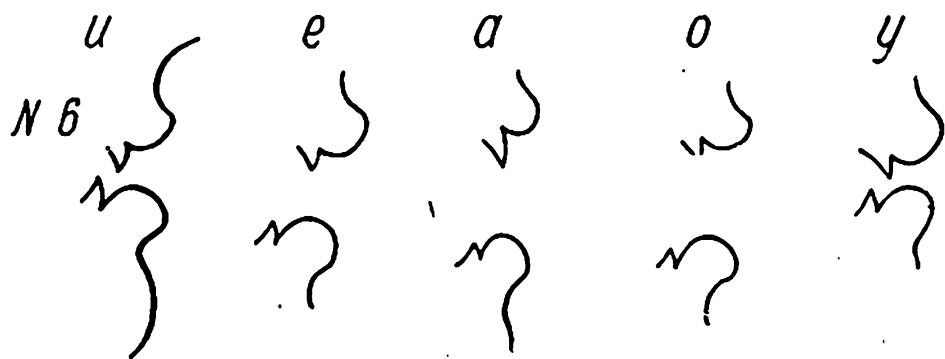
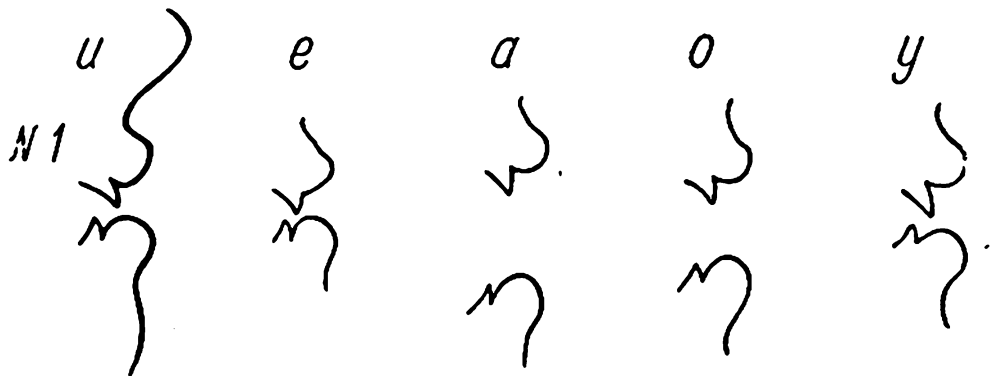
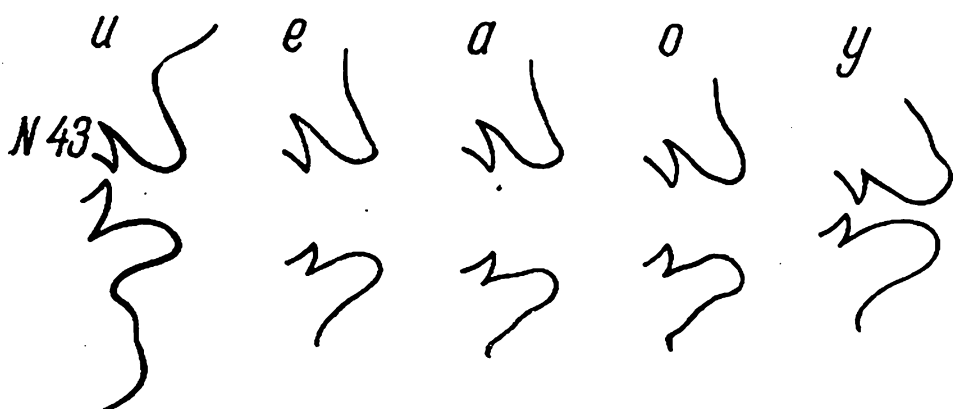
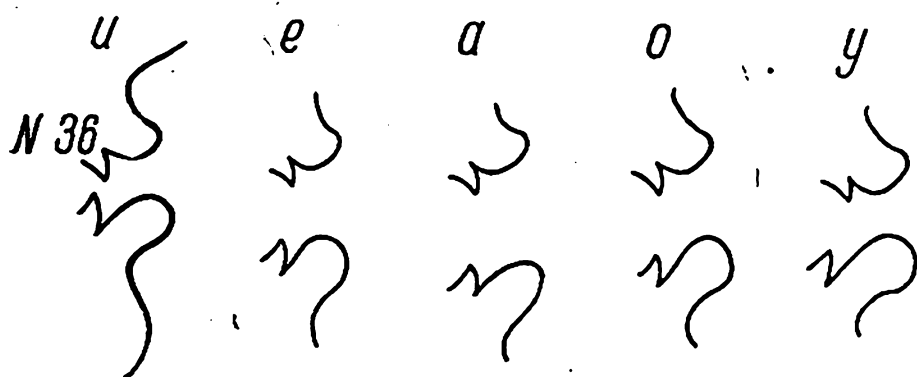
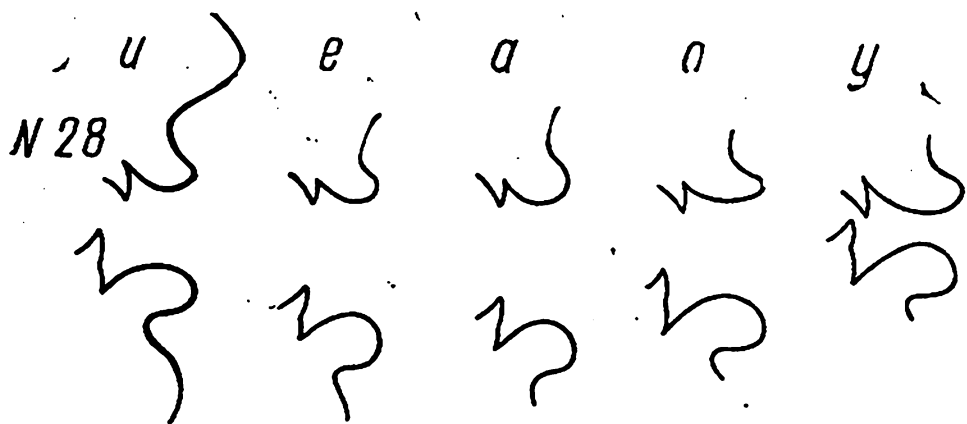


Рис. 13. Стабилизация губ при пении. Левая половина таблицы, случаи №№ 1, 6 и 23 — пение при малом участии губ на разных гласных. Правая

каком-либо одном гласном, педагог обычно просит произнести непосредственно после этого гласного другой, «ничего не перестраивая». Как показывают снимки, у мастеров вокала «не перестраивается» только гортань. Язык, губы, степень открытия рта изменяются при переходе от гласного к гласному. Очевидно, эти приведенные выше требования педагогов следует отнести к работе гортани — именно ее работа должна оставаться стабильной на всех гласных, что и подтверждается нашими снимками. Таким образом, этот путь выравни-



половина таблицы, случаи №№ 28, 36, 43,—пение при значительном участии губ, при вытягивании их вперед на всех гласных.

вания гласных является вполне оправданным, но как для педагога, так и для ученика важно знать, за счет чего получается эта ровность, где и какие «перестройки», «изменения» в работе голосового аппарата можно и должно делать, а где нет.

Никакого специального «приведения всех гласных к переднему укладу», как говорят некоторые педагоги, у мастеров вокала не наблюдается*. Качество «близости» певческого

* Д. Л. Аспелунд по поводу выравнивания гласных пишет: «В пении все гласные «приближаются», т. е. приводятся к переднему укладу. В этом, по существу, и состоит нейтрализация» (2, стр. 122).

звука на всех гласных связано с верной единообразной работой гортани. Язык же артикулирует свободно, переходя от переднего к среднему и к заднему укладам, в зависимости от произносимого гласного. Следовательно, не следует пытаться петь все гласные на одном переднем укладе языка с целью «приблизить» звук, — это может привести лишь к искажению гласных. В отношении работы над артикуляцией надо только заботиться о том, чтобы изменение артикуляционного уклада не отразилось на работе гортани, то есть на вокальных качествах звука. Для этого перемещения языка, необходимые для чистоты произношения гласных, надо, по возможности, сводить к минимуму. Надежным ориентиром при выравнивании гласных является ощущение единообразия звучания всех гласных, то есть их формирование с «оставлением звучания в одном месте». Если певец умеет дифференцировать ощущения работы гортани, то они могут являться таким же надежным ориентиром в сохранении единства, как и ощущения от вибраций голоса в том или ином месте лицевого скелета.

Как показывают снимки, у большинства певцов из трех речевых гласных звуков *и*, *у*, *а* наиболее «певчески» организована гортань на гласном *а*. Именно на этом звуке вход в гортань наиболее узок, что характерно для певческой организации гортани. На *и* и *у* он более широк, а часто вообще отсутствует, чего никогда не наблюдается на данных звуках при пении у квалифицированных певцов. Впрочем, у некоторых певцов и в речи на этих гласных наблюдается характерный для правильной певческой организации суженный вход в гортань, но это скорее исключение, чем правило. Таким образом, правы те педагоги, которые, как и громадное большинство старых мастеров, начинают формирование певческого голоса, отталкиваясь от гласного *а*. Правы и те, кто индивидуально подходит к этому вопросу, исходя из лучших качеств звучания на том или ином гласном. Наши исследования говорят о том, что и в этом деле нельзя догматически подходить к певцу, во всех случаях начинать с излюбленной комбинации согласного с гласным или чистого гласного, вне учета индивидуальности ученика.

Интересные сведения мы получили от певцов в отношении удобства того или иного гласного для пения, об «излюбленных» гласных.

Приходится удивляться разнообразию мнений на этот счет. Если для одних наиболее «близким» по звучанию и наиболее удобным является гласный *и*, гласный переднего уклада, то для других таковым является *а* или даже *у* — гласный заднего уклада языка. Для многих певцов все гласные одинаково удобны и близки, в то время как другие певцы старательно избегают некоторых гласных.

Рассматривая формирование гласных по рентгеновским снимкам, можно было отметить, что эти индивидуальные особенности могут быть связаны с влиянием, которое оказывают корень языка и подъязычная кость на надгортанник и вход в гортань. Удобны и «близки» именно те звуки, на которых наиболее легко осуществляется сужение входа в гортань. Наиболее трудны те, на которых это сужение образуется плохо. Если оно вообще не образуется и вход в гортань широк, то такой звук имеет «расширенный», «заваленный» характер. Он тяжел и неудобен для певца.

Необходимо еще остановиться на излюбленном многими педагогами гласном *и*, употребляемом для «приближения» звучания. Действительно, гласный *и* по своей акустической структуре всегда звучит «близко», так как его формантные области — 400 гц и 3 000 гц. Форманта в 3 000 гц, совпадающая с высокой певческой формантой, придает гласному *и* «близкий», яркий характер. Однако место образования «близости» певческого звука и «близости» гласного *и* различно. Высокая форманта гласного *и* образуется за счет резонанса узкой полости, образуемой между языком и передней частью твердого нёба, и исчезает вследствие изменений артикуляционного уклада языка при переходе к другому гласному. Высокая форманта правильного певческого звука, обеспечивающая его яркость, «звон», «близость», образуется в гортани и у певца с выравненными, правильно звучащими гласными сохраняется на каждом из них. Как пишет С. Н. Ржевкин, «певческий звук (вокал) одинаков по своей физической структуре на всех гласных...» (6, стр. 209). Этой одинаковости физической структуры певческого звука с физиологической стороны соответствует прежде всего единообразие в работе гортани.

Итак, по месту возникновения «близость» гласного *и* — это не «близость» певческого звука, хотя на слух они действительно одинаково «близки». Для вокальной педагогики из этого можно сделать вывод, что занятия на *и* могут дать понятие ученику об ощущении «близкого» звука, о «месте звучания» при «близком» звукоизвлечении, но далеко не всегда могут привести к «близкому звучанию» голоса в целом. Судя по снимкам, близости певческого звука у подавляющей массы певцов легче добиться на гласном *а*, именно на нем у большинства певцов гортань организована наиболее «певчески», наиболее «близко».

Следует отметить, что на *и*, как это известно из данных литературы, голосовые связки работают более энергично, и поэтому употребление гласного *и* с этой целью, в случаях необходимости увеличить активность их смыкания, вполне показано.

Вопрос формирования верхнего регистра мужских голосов — один из наиболее сложных в вокальной педагогике. Верхний участок диапазона мужского голоса при пении в современном оперно-концертном жанре формируется «прикрыто».

Под «прикрытием» обычно понимается некоторое изменение тембра звука на верхних нотах мужских голосов, связанное с изменением в работе голосового аппарата. Путем этого изменения некоторые мужские голоса, не имеющие природных верхних нот, получают возможность звучания на этом участке диапазона.

Если одни певцы специально обучаются этому приему и он не всегда приводит к желаемому результату, то у других певцов голос сам «прикрывается» и ход к верхним нотам для таких певцов является естественным продолжением грудного регистра, не представляя каких-либо трудностей.

Если у певцов первого типа изменения в характере звучания при переходе к верхнему регистру значительны и требуют специального «сглаживания» или «смешивания» регистров, то у певцов второго типа голос на всем диапазоне звучит почти однородно и является как бы единорегистровым.

Вряд ли можно сомневаться, что эти особенности регистрового строения голоса зависят от индивидуальных вариантов строения голосового аппарата и особенностей его функционального приспособления.

Механизм «прикрытия» до сих пор еще детально не изучен. Считается, что при переходе к «прикрытому» регистру происходит перераспределение напряжения в мышцах гортани: активное сокращение голосовых мышц начинает дополняться растягиванием их при помощи перстне-щитовидных мышц. Эта игра мышечных напряжений создает возможность дальнейшего повышения звука при некотором изменении его тембра.

Более основательно изучены изменения формы и объема полостей надставной трубки, которыми сопровождается процесс «прикрытия».

Как показали еще исследования М. Гарсиа, а потом работы В. Пилкэ, А. Музехольда, Р. Шиллинга, при «открытом» звучании голоса надгортанник нависает над входом в гортань и надсвязочное пространство гортани мало, а при «закрытом» звуке он поднимается и вход в гортань широко зияет. Эти данные считаются классическими и приводятся во всех книгах по голосу. Одновременно при «прикрытии» происходит значительное расширение нижнего отдела глотки. Глотка расширяется как в направлении спереди назад, так и в стороны. Эти данные были получены при ларингоскопическом исследовании.

довании (Пилкэ) и подтверждены рентгеновским (Шиллинг).

В нашем исследовании мы получили иные данные о «прикрытии».

На снимках (см. рис. 14 и 15), сделанных во время пения предельно высоких нот у современных квалифицированных оперных певцов, можно было видеть практически полное сохранение той же позиции и организации гортани, которой они пользовались в средней части диапазона голоса. Никакого поднятия надгортанника и открывания входа в гортань у современных певцов при «прикрытии» не происходит. В отношении приспособления глотки мы могли полностью подтвердить данные старых авторов: при «прикрытии» на всех гласных можно отметить всегда четко выраженное расширение нижней части глотки. Разница в данных, полученных нами, по сравнению с данными старых авторов, может быть объяснена тем, что понятие «прикрытия» не является достаточно определенным, имеющим твердые объективные критерии. «Прикрывать» можно по-разному. Само «прикрытие», его степень и характер «прикрытого» звука исторически менялись. Д. Л. Аспелунд справедливо отмечает, что «у старшего поколения певцов в Италии (Фернандо де Лючия, Баттистини) мы еще наблюдаем значительное использование сомбрированных звуков. У певцов следующего поколения (Карузо, Титта Руффо, Пертиле, Джильи) наряду с использованием сомбрированных звуков в верхней части диапазона мы уже видим и другую тенденцию — петь весь диапазон до крайних пределов чрезвычайно однородным по тембру, опертым, смешанным звуком. Этот звук является прикрытым снизу доверху. Крайние верха не сомбрированы, не «закрыты», а только «прикрыты», благодаря чему голос и на верхних звуках сохраняет металличность и яркость» (2, стр. 94). Из этой цитаты становится особенно понятным, что «прикрытие», которым пользовались во времена М. Гарсиа, т. е. более ста лет назад, и даже во времена исследований В. Пилкэ, А. Музехольда и Р. Шиллинга (1911—1914), по всей вероятности, сильно отличалось от того, которым пользуются в настоящее время. Кроме того, надо учесть и всегда имеющуюся разницу вокально-технических школ, а также разное совершенство владения техникой подвергавшихся исследованию певцов. Необходимо отметить, что данные приведенных авторов базировались на ларингоскопическом исследовании, при котором естественность пения неминуемо грубо нарушалась. Рентгеновские снимки Шиллинга производились в сидячем положении с фиксированной головой. Такое положение не дает возможности полноценно использовать «опору» голоса, особенно важную для высоких «прикрытых» нот, что, несомненно, в значительной степени нарушало физиологию пения.

Все эти соображения могут нам объяснить разницу между данными старых авторов и данными нашего исследования.

Процесс «прикрытия», по нашим данным, связывается, главным образом, с расширением нижней части глотки и не затрагивает существенным образом источника звука — гортань.

Как мы уже говорили выше, с сужением входа в гортань, ограничивающим надсвязочную полость гортани, связывается важнейшее качество певческого голоса, а именно: «металл», «блеск», «близость» и «полетность» звучания. Большие мастера вокала, которых мы исследовали, сохраняют эту полость и на «прикрытых» нотах, что говорит о стремлении сохранить в голосе качества «близкого», «металлического» звучания. Таким образом, «прикрытие» они осуществляют, стараясь не менять положение и работу гортани, ограничиваясь лишь соответствующим расширением нижней части глотки.

При такой технике прикрытия голос звучит более «округло», имеет так называемую «шапку» за счет увеличения объема полости и одновременно не теряет «близости» и «металлическости» звучания вследствие сохранения формы надсвязочной полости гортани.

Этот тип «прикрытия» справедливо называется некоторыми педагогами «близким прикрытием».

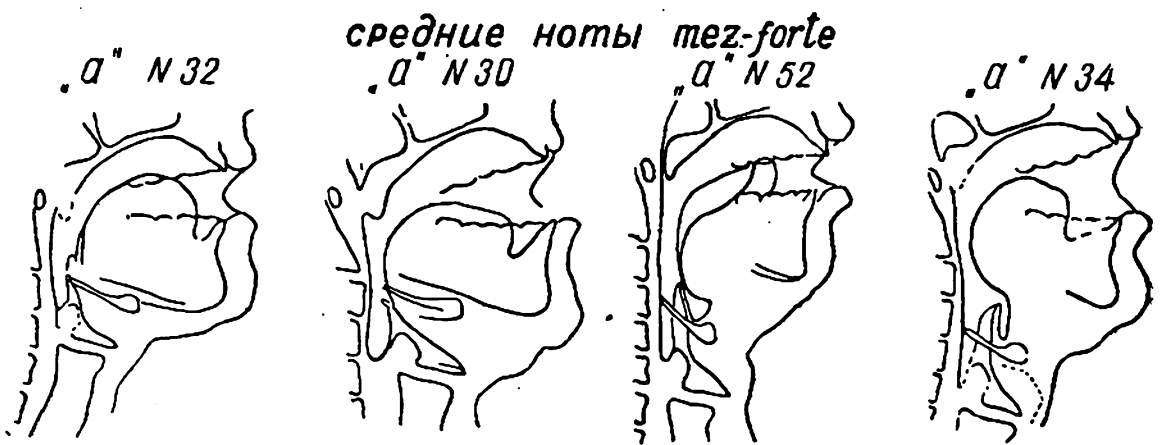
Таким «прикрытием» пользовался, очевидно, Ф. Шаляпин. Как свидетельствует Ф. Ф. Заседателев, многие утверждали, будто бы Ф. Шаляпин открывает верхи, и с этим, как он пишет, нельзя в известной мере не согласиться, «но все же он (верхний «прикрытый» звук.— Л. Д.) совершенно теряет характер того открытого звука, которым пользуются необученные певцы» (4, стр. 72).

Именно о таком характере «прикрытия» фактически говорит в своей ценной книге С. П. Юдин, считающий «совершенно недопустимым изменять способ подачи звука при переходе к верхам» (7, стр. 98). Это положение Юдина целиком подтверждается нашим исследованием, так как и уровень гортани и форма ее надсвязочной полости не меняются при переходе к верхним нотам, а это и говорит за неизменность характера ее работы.

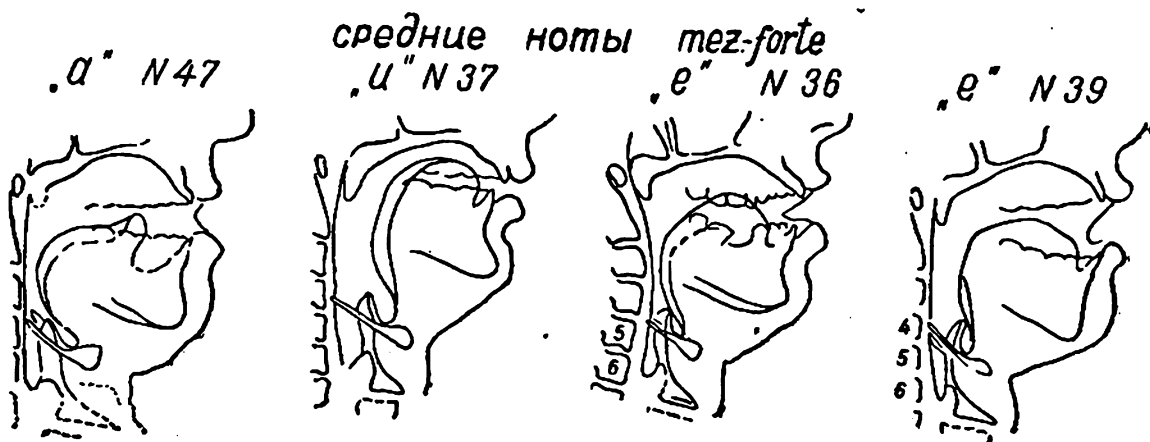
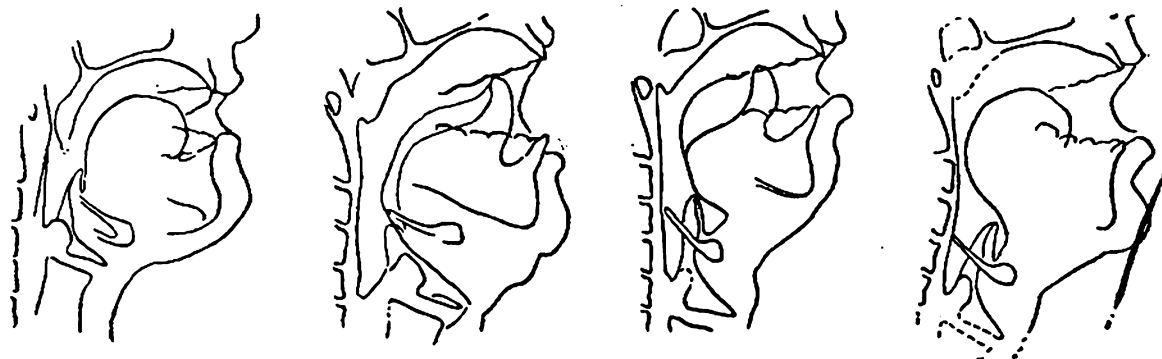
Из исследования вытекает, что верный и неизменный характер работы гортани на центре голоса («опертое», «смешанное», «прикрытое» голосообразование) позволяет певцу без заметных изменений в приспособлении гортани брать верхние ноты.

Какие же практические выводы можно сделать из сказанного для верного воспитания перехода к верхним нотам и как этот переход осуществляется педагогами в настоящее время?

Стремление «прикрывать» осуществляется педагогами по-разному. Одни считают, что «прикрывать» надо весь голос,



высокие, «прикрытые», ноты *forte*
у тех же певцов



высокие, «прикрытые», ноты *forte*
у тех же певцов



Рис. 14. Положение голосовых органов при «прикрытии» верхних нот диапазона мужских голосов. На верхних двух строчках случаи «прикрытия» на гласном а, на нижних двух строчках «прикрытие» на гласных а, е, и и. Для сравнения приводится формирование этих же звуков на средней части диапазона. Во всех случаях видно некоторое расширение нижней части глотки и полное сохранение сужения входа в гортань при «прикрытии» верхних нот

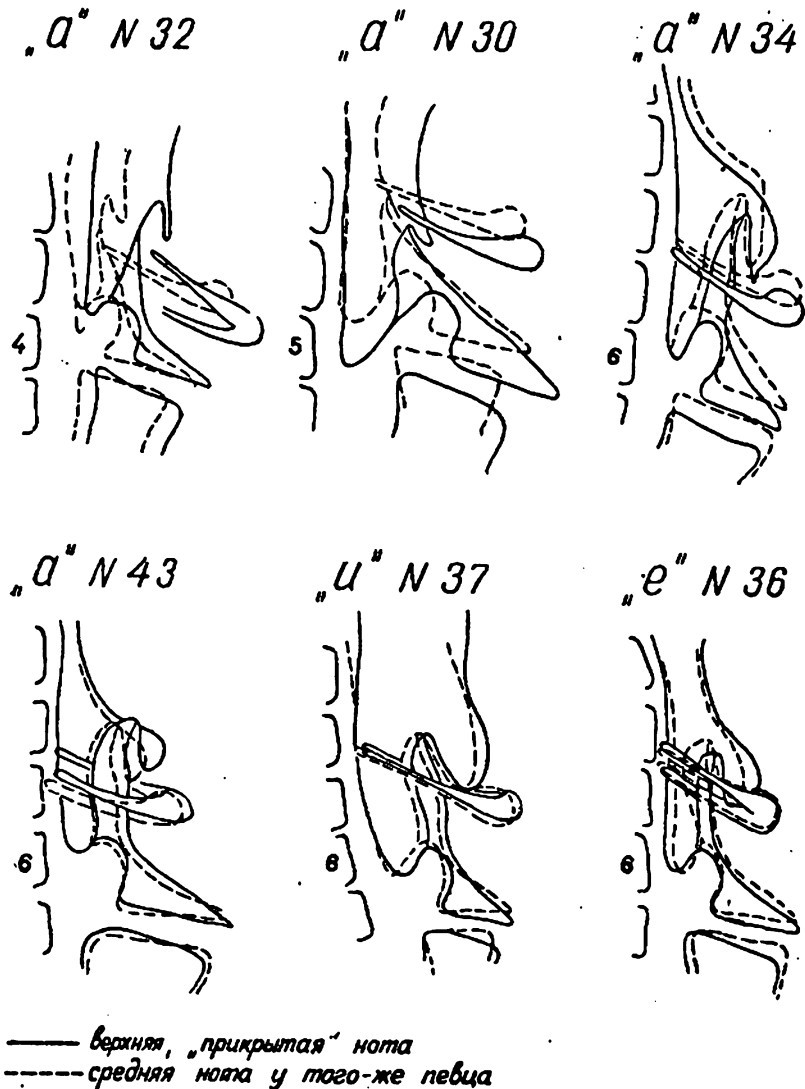


Рис. 15. Детали формирования нижней части глотки и гортани при «прикрытии» верхних нот. На каждом рисунке совмещено положение органов этой части голосового аппарата при «прикрытии» верхней ноты диапазона голоса (сплошная линия) с положением их при пении на средней части диапазона (пунктирная линия). Номера на контурах позвонков обозначают номер позвонка. На схемах видно, что гортань при «прикрытии» в целом почти не смещается, а лишь немного наклоняется передней частью вперед, вход в гортань остается узким, а нижняя часть глотки несколько расширяется

другие считают, что «прикрывать» надо верхний регистр, начиная с переходных нот. Не зная механизма этого процесса, педагоги учат прикрытие «с голоса» или употребляя «темный» гласный. Практически певцы, не имея обоснованных установок, «прикрывают» свой голос как умеют, на свой страх и риск.

Из приемов, ведущих к прикрытию звука, рекомендуется пение на гласном *у*, который является «темным» по тембру и способствует расширению глотки.

Как показывают наши наблюдения, гласный *у* в речи не только ведет к расширению нижнего отдела глотки, но и к

поднятию надгортанника, к открытию входа в гортань. Как только такое открытие произошло, голос теряет «близость», «металл», так как надсвязочная полость гортани перестает существовать как четко ограниченный объем воздуха, способный усиливать высокие обертоны. Поэтому гласный *у* в речи у большинства людей звучит глухо.

Воспитание положения органов ротоглоточной полости как при речевом гласном *у* в пении на верхней части диапазона для целей нахождения прикрытого звучания еще не ведет к его достижению, так как вследствие открытия входа в гортань на звуке *у* легко может потеряться качество «близости», «металла», что ведет к глухости тембра. В этом случае мы говорим, что звук «перекрыт».

Следовательно, один прием формирования надгортанных полостей на гласном *у* не обеспечивает правильного формирования «прикрытого» звучания верхних нот. Для правильного «прикрытия» необходимо еще и сохранение верной певческой организации гортани.

Исходя из наших наблюдений, мы вполне можем согласиться с мнением С. П. Юдина (7) о том, что воспитание «опертого», «близкого», «округленного» звучания на центральной части диапазона голоса является важнейшим залогом правильного формирования верхних нот. Перенесение этого характера работы гортани на верхний регистр при несколько большем объеме глоточной полости создает то «прикрытое» (а не «перекрытое») звучание верхних нот, которое характерно для больших мастеров, имеющих ровное звучание всего диапазона голоса.

Только такой неизменный характер работы гортани на верхних нотах может обеспечить «близкое прикрытие» звука, позволит избежать его глухости.

Задачей педагога в выработке верхних нот является правильное, т. е. «опертое», «близкое» формирование середины голоса и перенесение этого характера работы гортани без изменения в верхний регистр. «Округление» звука, то есть более широкое открытие нижней части глотки, должно начинаться также на среднем участке диапазона и несколько усиливаться наверху, переходя в «прикрытие». Однако это «прикрытие» должно формироваться только артикуляторными органами и по возможности не должно отражаться на стабильной работе гортани.

Мы привели в настоящей статье некоторые результаты наших наблюдений и попытались связать их с педагогической практикой. Нам кажется, что это единственно верный путь к установлению обоснованного отношения к тем или иным педагогическим приемам, употребляемым для воспитания певческого голоса. Без знания объективной картины работы голосового аппарата в пении, без выяснения закономерностей, кото-

рым подчинена эта работа, нельзя рационально применять тот богатейший и разнообразнейший арсенал педагогических приемов, который накопила вокальная педагогика. Без этих знаний становятся совершенно беспредметными споры вокальных педагогов по выработке тех или иных установок голосового аппарата, по применению тех или иных приемов для воспитания голоса и т. п. В советской вокальной педагогике давно назрела необходимость глубокого изучения функции голосового аппарата во время пения, изучения влияния применения тех или иных приемов обучения на эту функцию, назрела необходимость научного подхода к обучению пению. Отсутствие лабораторной базы мешает развитию дела научного обоснования вокальной методики. Данная работа проводилась на базе медицинских учреждений и могла быть проведена только благодаря любезности их руководителей *.

Размеры настоящей статьи не позволили использовать весь полученный нами материал. Здесь мы коснулись лишь трех наиболее существенных моментов. Основной экспериментальный материал и физиолого-акустические выводы из него можно найти в нашей диссертационной работе «Рентгенологическое исследование строения и приспособления голосового аппарата у певцов», хранящейся в Центральной медицинской библиотеке в Москве и в библиотеке Института физиологии им. И. П. Павлова Академии наук СССР в Ленинграде.

ОБРАЗЕЦ ПРОТОКОЛА ИССЛЕДОВАНИЯ

Случай № 46

Бас, солист ГАБТ, 30—35 лет

Музыкально-биографические сведения. Родился и детство провел в городе. Отец — профессиональный певец. Мать также имела хороший голос. Пение слышал с раннего детства, но музыка его не интересовала. Мальчиком не пел и музыке не учился. Двадцати лет, будучи в армии, стал запевать в роте. Услышав сильный голос, ему стали поручать команду на параде. Стал петь в самодеятельности, откуда его командировали в военный ансамбль. В хоре ансамбля определили, что голос — бас, идущий вверх до *ре* первой октавы, а вниз — до *фа* большой. В хоре без всяких

* Не могу не выразить глубокой благодарности доктору медицинских наук Гинзбургу В. Г. (Центральный институт Рентгенологии и Радиологии) за помощь в освоении методики рентгенологического изучения артикуляции гласных в пении. Профессору Депутовичу А. Ю. (Центральный институт Травматологии и Ортопедии) и доктору Горенштейну В. О. (поликлиника № 3) приношу благодарность за помощь в проведении исследований.

занятий у педагогов пел восемь лет. Последние два года стал посещать оперную студию, где занимался восемь месяцев постановкой голоса по одному часу в неделю. Диапазон голоса расширился: вверх до *фа* первой октавы и вниз до *ми* — *ре* большой октавы. После студии был принят в Большой театр. На пробе пел арию Сусанина из оперы «Иван Сусанин» и арию Кончака из оперы «Князь Игорь». В театре поет партии Светозара из оперы «Руслан и Людмила», царя в опере «Аида», Морозко из оперы «Морозко», Дземба в опере «Галька» и т. п.

Ощущения и техника. Большое значение в овладении звуком придает концертным выступлениям на публике. Вначале в пении речитативов оперных партий уставала гортань, уставало дыхание. Постепенно голос выпевался и теперь не устает. Певец нашел то положение, при котором ему легко петь. Голосовой аппарат очень выносливый. Ощущения «маски» и «резонаторов» не знает. Гортанью и дыханием пользуется бессознательно. Раньше излюбленным гласным наверху был гласный *и*. Теперь формирование всех гласных одинаково удобно.

Голос певца — центральный бас, оперного звучания средней силы, хорошего тембра и достаточного диапазона.

На рентгеновских снимках видно (см. рис. 2), что в покое связки располагаются на уровне верхнего края шестого позвонка. В речи этот уровень в основном сохраняется, однако имеется тенденция к повышению гортани. Пение происходит при сильно опущенной гортани — на 3 см, причем такой уровень постоянно сохраняется на всех гласных и всем диапазоне. Надставная трубка образует правильный рупор: вогнутая задняя стенка глотки плавно переходит в контур нёбного свода. Нёбный свод расположен под тупым углом к задней стенке глотки. Твердое нёбо глубокое, без деформаций. Мягкое нёбо толстое, средней длины, как правило, полностью перекрывающее ход в носоглотку при фонации речевых и певческих гласных. В связи с опусканием гортани положение языка при фонации соответствующих речевых и певческих гласных несколько разнится. Эта разница особенно сказывается в форме нижнего этажа глотки. Если в речи на гласных *а* и *у* деление ротоглоточного канала на две полости происходит между языком и нёбным сводом, то в пении оно происходит между языком и задней стенкой глотки. Надгортанник в речи меняет свое положение на разных гласных от наклонного вперед до сильно наклоненного назад. Это отражается на степени раскрытия входа в гортань и форме надсвязочной полости гортани. В пении, независимо от гласных и высоты нот, положение его унифицировано, вход в гортань сужен, и форма надсвязочной полости гортани постоянна. Только при пении *пиано* вход в гортань приоткрывается. Подъязычная

кость в пении наклоняется вперед и опускается так, что ее тело вместе с выгибающимся надгортанником сближается с верхушками черпаловидных хрящей. При этом надгортанник принимает характерное для певцов, пользующихся пониженной гортанью, изогнутое под углом положение с верхней частью, стоящей вертикально. Длина надставной трубки в покое — 21,3 см, в пении — 24,3—24,6 см. Увеличение длины достигается опусканием гортани и вытягиванием губ вперед.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Певец от природы имеет большой голос красивого звучания, обладающий основными необходимыми певческими качествами. Почти не учась, несет профессиональную деятельность. Со стороны конструкции и приспособления голосового аппарата в пении отмечается: очень удобно сформированная надставная трубка, имеющая хорошую рупорообразную форму, суженный вход в гортань, сильно опущенная гортань, при которой певческая трубка достигает характерной для баса длины. Это опускание получается у певца естественно и с большой легкостью, что он нам демонстрировал во время обследования: гортань легко смещается им вверх и вниз, как бы «прыгает» на глазах. Певец обладает всеми чертами в строении и приспособлении голосового аппарата, которые характерны для хороших голосов. Эти приспособления осуществляются бессознательно, «от природы».

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Артемов В. А. и Гинзбург В. Г. Рентгенологическое изучение речевой артикуляции. Ученые записки 1-го Государственного педагогического института иностранных языков, т. VIII, изд. МГУ, 1935.
2. Аспелунд Д. Л. Развитие певца и его голоса. Музгиз, М., 1952.
3. Дмитриев Л. Б. Об акустической природе некоторых физиологических приспособлений голосового аппарата у певцов. Проблемы физиологической акустики, т. III, АН СССР, М., 1955.
4. Заседателей Ф. Ф. Научные основы постановки голоса. Музгиз, М., 1935.
5. «Материалы всесоюзной конференции по вокальному образованию». Музгиз, М., 1941.
6. Ржевкин С. Н. Некоторые результаты анализа певческого голоса, т. II, вып. 2. Акустический журнал, М., 1956.
7. Юдин С. П. Певец и голос. Музгиз, М., 1947.
8. Stenley D. «Our Voice», New York, 1945.
9. Tarneaud J. «Traité pratique de phonologie et de phoniatrie», Paris, 1941 г.

ОБ АКУСТИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ГОЛОСОВОГО АППАРАТА ПРИ ПЕНИИ

В отечественной литературе, посвященной вопросам певческого голосообразования, весьма мало работ, освещающих функцию голосовых органов в процессе нормального пения. В частности, совсем не описаны размеры и формы полостей ротоглоточного канала в пении, при произношении различных гласных русского языка на различной высоте. Не выяснено значение морфологических особенностей голосового аппарата для певческой функции. Не изучен характер функциональных приспособлений голосового аппарата в процессе нормальной певческой фонации, а также связь этих приспособлений с теми или иными качествами певческого голоса.

Работы, которые трактуют вопросы строения голосового аппарата с точки зрения их значения для пения, посвящены главным образом исследованию отдельных частей голосового аппарата, а не голосового аппарата в целом. Кроме того, они, как правило, не освещают действительных анатомических отношений, которые складываются в голосовом аппарате певца во время пения, так как морфология изучается обычно вне функции (на трупном материале, методом слепков и т. п.) Методы исследований структуры и функции голосового аппарата на поющем певце чаще всего вызывают нарушение физиологии певческого процесса, так как при этом используются приемы обвязывания поясами, привязывания аппаратов (например ларингографа, ярма), введения аппаратов в рот (при ларингоскопии, лингвографии, стробоскопии) и т. п.

Единственным методом, позволяющим судить о форме и приспособлении органов надставной трубки и гортани в пении без нарушения физиологии этого процесса, является рентгеновский метод. По имеющимся у нас сведениям, в отечественной литературе не опубликовано ни одной работы по исследованию голосового аппарата у певцов этим методом.

Иностранные работы, посвященные изучению певческого голоса рентгеновским методом, касаются анализа функции голосового аппарата у певцов соответствующих национально-

стей. Поскольку формирование звуков различных языков отличается по своей артикуляции, а также поскольку весь строй языка оказывает большое влияние на формирование певческой функции (Аспелунд) (1), эти данные не могут быть механически перенесены на отечественных певцов, воспитанных в иной манере звукоизвлечения и пользующихся иным языком. Кроме того, методика исследования большинства этих работ нарушала физиологию голосообразования.

Все это побудило нас обследовать рентгеновским методом большую группу певцов и тем самым до некоторой степени восполнить пробел в отечественных исследованиях по вопросам певческого голосообразования.

О ПОЛОЖЕНИИ ГОРТАНИ ПРИ ПЕНИИ

При анализе полученных снимков прежде всего мы обратили внимание на то, что уровень певческого положения гортани у большинства хороших певцов в основном постоянен при произнесении различных гласных и не зависит от высоты взятой ноты. Сильные смещения гортани в пении наблюдались у неопытных или стареющих певцов.

Имеющиеся индивидуальные смещения певческой установки гортани на некоторых нотах и при некоторых гласных никогда не меняют общего характера приспособления и обычно невелики. Оказалось, что певческий процесс может происходить при различном положении гортани по сравнению с покоем: у одних певцов для достижения певческой установки гортань поднимается, у других — опускается. Диапазон этих физиологических смещений гортани для пения весьма значителен. Если в покое гортани исследованных нами певцов располагались в области 5-го и верхней части 6-го шейного позвонков, то в пении эти границы простираются от середины 4-го до середины 7-го шейного позвонка. Указанные смещения гортани мы определяли по уровню расположения верхнего края голосовых связок (рис. 1).

Певческая установка гортани не связана с речевой и иногда находится в обратных с ней отношениях (разговор — на повышенной, пение — на пониженной гортани).

В положении гортани при пении можно было отметить смещения ее, связанные с характером голоса: у всех исследованных басов и баритонов гортань значительно опускалась, а у лирических и лирико-колоратурных сопрано — либо несколько поднималась, либо оставалась на месте (рис. 1). Среди теноров, меццо-сопрано и драматических сопрано таких типовых смещений гортани отметить не удалось. Наоборот, у этой группы наблюдался индивидуальный характер смещения гортани при пении.

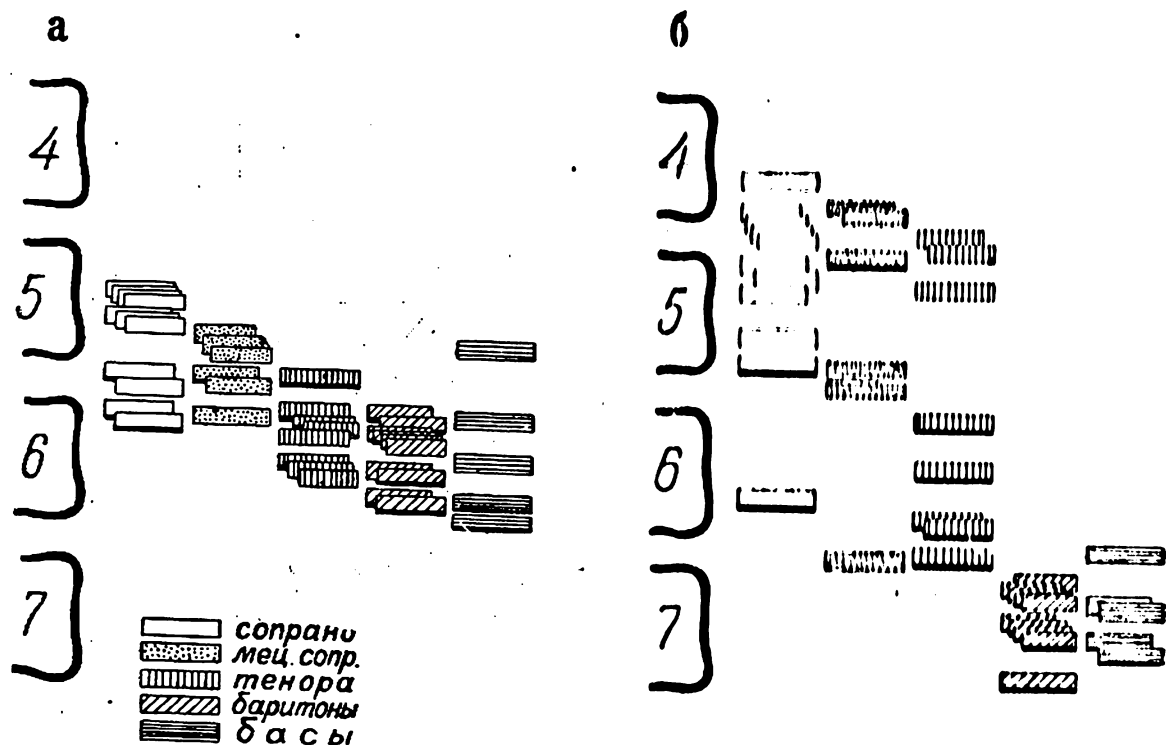


Рис. 1. Схема расположения уровней гортани в покое (а) и при пении (б). Цифрами отмечены схематически изображенные шейные позвонки; полосками обозначены уровни голосовых связок исследованных певцов. 1 — сопрано; 2 — меццо-сопрано; 3 — теноры; 4 — баритоны; 5 — басы.

Анализируя полученные данные, мы пришли к выводу, что единственным логическим объяснением поднятия гортани у лирических и лирико-колоратурных сопрано и сильного опускания ее у басов и баритонов является необходимость в первом случае укоротить, а во втором случае удлинить ротоглоточный канал во время пения. На первый взгляд, это положение никак не могло согласоваться с разнообразными положениями гортани у теноров, меццо-сопрано и драматических сопрано. Однако, измерив длины ротоглоточного канала при пении у всех певцов * и расположив их соответственно на рисунке, мы получили полное подтверждение своему предположению (рис. 2б). Все типы голосов оказались расположенными строго последовательно: сначала лирико-колоратурные сопрано, потом драматические сопрано и меццо-сопрано, за ними теноры, баритоны и басы. Следовательно, каждому типу голоса при пении соответствует определенная длина ротогло-

* Длина ротоглоточного канала измерялась по следующим точкам: край передних верхних звуков, граница между твердым и мягким нёбом, задняя стенка глотки на уровне нижнего края 2-го шейного позвонка, место прикрепления переднего конца голосовых связок. Если певец все голосообразование вел при вытянутых губах, то исходной точкой изменения являлась верхняя губа. Поскольку измерение велось по прямым линиям между определенными точками контура надставной трубки, а не по изогнутой оси ее, указанные на рис. 2 длины не отражают реальной длины надставных трубок в пении и являются относительными.

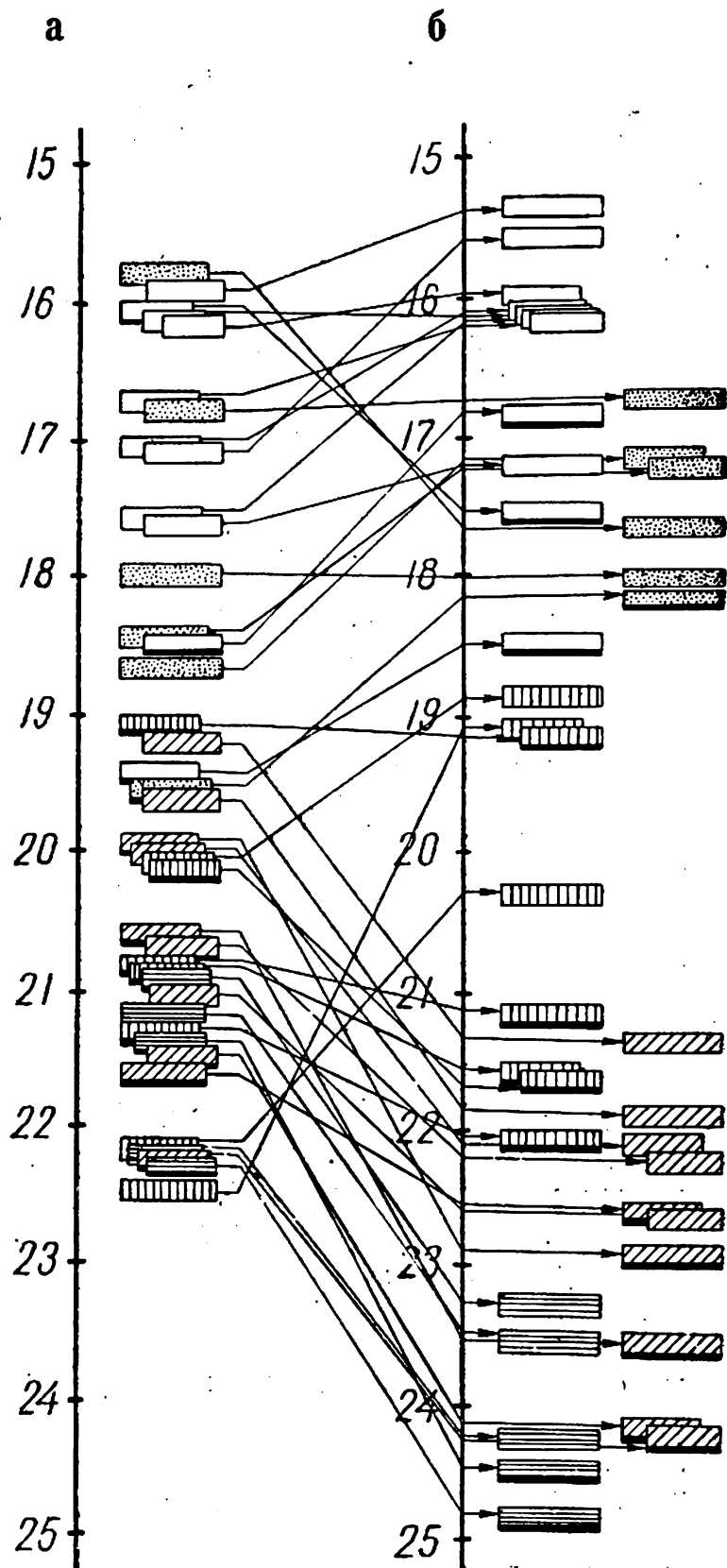


Рис. 2. Схема изменения длины надставной трубки в зависимости от певческой установки гортани.

а — длина надставных трубок при спокойном положении гортани (в см), б — при певческом (в см). Стрелки указывают направление смещения гортани певцов. Условные обозначения те же что на рис. 1

точного канала, причем для низких голосов она больше, чем для высоких. На рис. 2 б получило отражение также общее преобладание размеров голосового аппарата мужчин перед голосовым аппаратом женщин.

Для выявления значения смещения гортани длины надставных трубок при ее спокойном положении (рис. 2 а) были сопоставлены с соответствующими длинами при пении (рис. 2 б). Это дало возможность со всей очевидностью показать значение той или иной певческой установки гортани.

Из сравнения видно, что длина ротоглоточного канала в пении зависит не только от общих размеров голосового аппарата, но в значительной мере определяется певческим приспособлением гортани. При одинаковой длине ротоглоточного канала в покое разные певцы, в зависимости от типа их голоса, в пении имеют различные длины ротоглоточного канала. То или иное смещение гортани при пении определяется необходимостью достижения этой типовой длины ротоглоточного канала. Из биографических данных обследованных нами певцов видно, что потеря типовой длины сопровождалась потерей голоса, а нахождение этой длины вновь возвращало его. О важности этого же фактора говорит и стремление певца сохранять неизменной длину ротоглоточного канала на всех гласных и на всей тесситуре.

Феномен различного положения гортани в пении описывался различными авторами. Многие из них утверждали, что низкое положение гортани наиболее выгодно для работы голосовых связок, высокое же положение считали порочным. При этом игнорировались исторические факты, что у некоторых великих певцов гортань в пении стояла высоко, как, например, у Карузо (по наблюдению Бьяджи: цит. по Заседателю) (3), Тетрацини, Забелы (цит. по Геллату) (2). Л. Д. Работнов (7) позицию гортани связывает с той или иной функцией дыхательных мышц.

Судя по нашим данным, объяснить все многообразие певческих приспособлений гортани в пении, базируясь на этой точке зрения, не представляется возможным. Действительно, исходя из анатомических возможностей, каждый певец может пользоваться и повышенным и пониженным положением гортани в пении. Однако, несмотря на разные природные данные, разные манеры пения, разные способы воспитания голоса, певец в конце концов выбирает именно то положение гортани, которое обеспечивает ему длину ротоглоточного канала, характерную для данного типа голоса.

Мы считаем, что причина этого феномена имеет акустическую природу. Очевидно, чем ниже характер голоса, тем ниже должен быть акустический строй надставной трубки, которой пользуется певец при пении.

Возможно, что определенная типовая длина надставной

трубки позволяет придавать тембру голоса певца типовую характерность. Как известно, одна и та же нота, взятая разными голосами, например басом, баритоном и тенором, звучит в тембровом отношении различно. Весьма вероятно, что в этом отличии играют роль не только длина и толщина связок, определяющие исходный тембр, но и длина надставной трубки, которую певец создает при пении.

Обращает на себя внимание также следующий факт: оказывается, что благодаря описанным выше певческим приспособлениям гортани достигается определенное соответствие между типовыми длинами надставных трубок и типовой длиной голосовых связок, причем при пении отношения длин голосовых связок у разных голосов пропорциональны отношению длин надставных трубок.

Эти данные были получены на 41 певце. Возможно, что массовые исследования хороших певцов внесут некоторые коррективы. Однако приведенный материал, как нам кажется, позволяет установить закономерности, из которых становятся понятными причины певческого приспособления гортани.

Установление длин надставных трубок, характерных для того или иного типа голоса, имеет также практическое значение, так как это позволит педагогу обоснованно подойти к вопросу воспитания для того или иного положения гортани при пении.

О СУЖЕНИИ ВХОДА В ГОРТАНЬ ВО ВРЕМЯ ПЕНИЯ

При анализе полученных рентгенограмм мы обратили внимание на явление сильного сужения входа в гортань во время пения. Оказалось, что контур верхушек черпаловидных хрящей сближается с надгортанником во время пения любых гласных на всем диапазоне голоса. Даже в тех случаях, когда в речи надгортанник отходит вместе с корнем языка вперед и широко открывает вход в гортань (гласные *и*, *у*), при пении, как правило, наблюдается заметное сужение входа в гортань. В некоторых случаях на певческих гласных *и*, *ы*, *у* это сужение выражено в меньшей степени, чем на остальных гласных.

Таким образом, если во время речи размер входа в гортань сильно меняется, а вместе с ним меняются форма и размеры надсвязочного пространства гортани, то при пении вход в гортань сужен и форма надсвязочного пространства гортани постоянна.

Из сорока одного певца с хорошим певческим голосом у тридцати восьми это сужение было четко выражено; у троих оно было выражено недостаточно (эти 3 случая относятся к стареющим певцам). Из семи певцов с «бедными» голоса-

ми у четырех наблюдалось сужение входа в гортань, у трех остальных — в той или иной степени выраженное сужение (рис. 3).

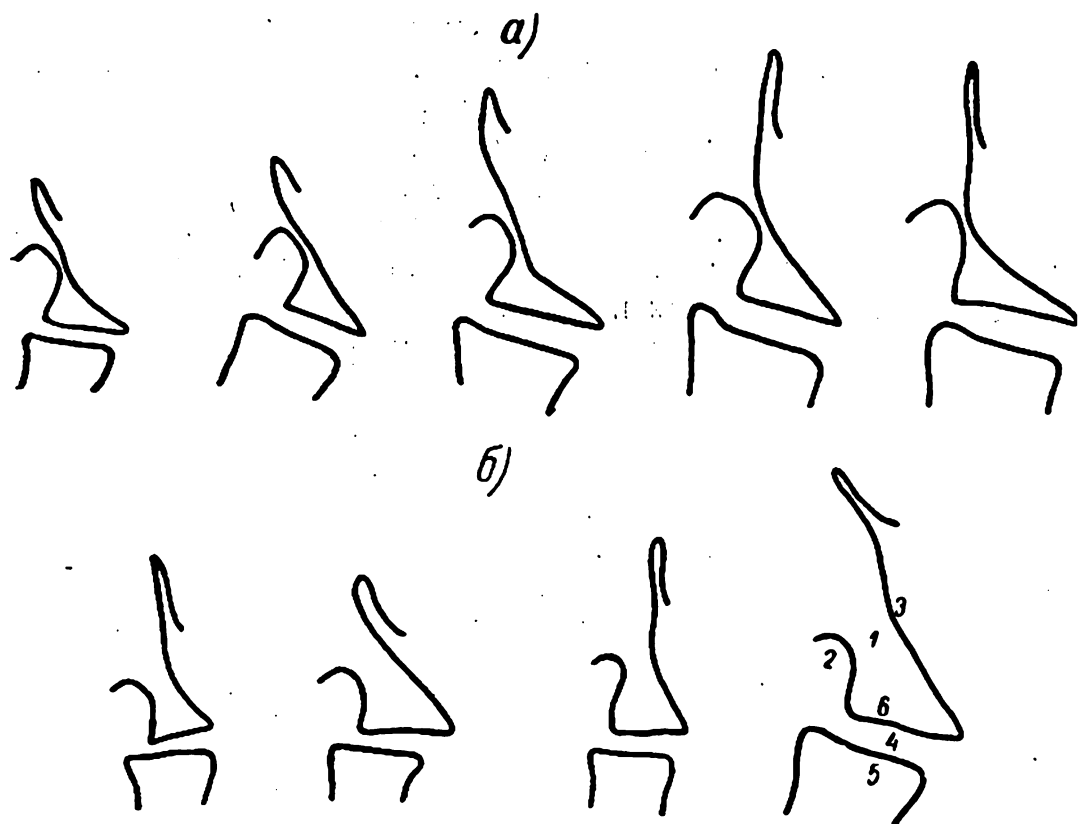


Рис. 3. Контуры надсвязочной полости гортани у хороших (а) и плохих (б) певцов. (Для сравнения взяты певческие гласные а на средней части диапазона каждого голоса).

1 — вход в гортань; 2 — контур черпаловидных хрящей; 3 — контур надгортанника; 4 — голосовые связки; 5 — просвет трахеи; 6 — надсвязочное пространство гортани

Следовательно, сужение входа в гортань имеет отношение к качеству певческой фонации. Певец, имеющий хороший певческий голос, как правило, пользуется сужением входа в гортань во время пения. Интересно отметить, что сужение входа в гортань в полной мере сохраняется на верхних прикрытых нотах у мужских голосов. Эти наблюдения противоречат известным наблюдениям Гарсиа, Пилкэ и Музехольда, произведенным ларингоскопическим методом (цит. по Музехольду) (6). По данным этих авторов, прикрытие верхних нот сопровождается поднятием надгортанника и широким открытием входа в гортань. Противоречие наблюдений указанных авторов с нашими может быть объяснено двояко: либо ларингоскопический метод не давал точной картины, так как нарушал физиологию голосообразования (пение с ларингоскопом во рту), либо прикрытие, которым пользовались во времена Гарсиа и, позднее, во времена Пилкэ и

Музехольда, не являлось тем прикрытием звука, которым пользуются певцы настоящего времени, поющие в манере русской вокальной школы.

Рентгеновский метод позволяет точно установить факт суженного входа в гортань у мужчин на верхних прикрытых нотах. Это дает нам возможность утверждать, что данные Гарсиа, Пилкэ и Музехольда, механически переносимые из учебника в учебник, не отражают действительных анатомо-физиологических отношений, складывающихся между надгортанником и гортанью при фонации прикрытых нот у современных отечественных певцов.

Поскольку это сужение является неизменным спутником хорошего певческого звучания голоса и отсутствует у большинства плохо звучащих голосов, очевидно, что оно имеет существенное значение для певческого звукообразования. Об этом же говорит и стремление хороших певцов сохранить это сужение вне зависимости от пения на подрятой или опущенной гортани, а также вне связи с произносимым гласным.

Сужение, как правило, более сильно выражено на нотах, берущихся *форте*. При пении *пиано* оно у большинства певцов уменьшается и надсвязочная полость гортани приоткрывается. Следовательно, это сужение имеет отношение к динамике звука и является необходимым условием для образования звука большей силы.

Как известно, с надсвязочной полостью гортани предположительно связывается возникновение так называемой высокой певческой форманты в области 3000 гц (Бартоломью, цит. по Ржевкину) (6). Хорошо выраженное сужение входа в гортань, четко ограничивающее надсвязочную полость гортани, должно способствовать возникновению высокой певческой форманты, а стандартность формы полости — сохранению этой форманты на всех звуках диапазона. Присутствие ее придает голосу металличность и способность «нес-ть» в зал.

Однако, как нам кажется, не это является главным в необходимости иметь при пении суженный вход в гортань. Сужение входа в гортань, столь четко выраженное у хороших певцов, обеспечивает возникновение акустического сопротивления в надсвязочной полости гортани. При наличии такого сужения во время фонации прорывающийся между колеблющимися связками воздух встречает в подсвязочной полости дополнительное сопротивление. Поскольку сила этого сопротивления будет направлена против подсвязочного давления, голосовые мышцы легче прервут ток подсвязочного воздуха.

Итак, возникающее в надсвязочном пространстве гортани акустическое сопротивление облегчает фазу смыкания голосовых связок, то есть снимает часть нагрузки с голосовых мышц в преодолении ими подсвязочного давления.

Мы полагаем, что, сужая вход в гортань, певец создает в голосовом аппарате условия, аналогичные тем, которые создаются в технике для усиления звука. Перед источником звуковых колебаний (мембраной граммофона, рупорного громкоговорителя, наушника), перед губами говорящего через рупор и т. п. всегда ставится коробка с суженным отверстием, которая служит для создания акустического сопротивления колеблющейся мембране, чем достигается наиболее полная отдача ею энергии колебания. Сопротивление в такой системе тем больше, чем больше сужение. Коэффициент сопротивления равен отношению площади мембраны к площади сужения.

Отсюда становится понятным изменение степени сужения входа в гортань в зависимости от динамики звука. При пении форте сужение выражено сильнее, так как необходимо создать большую силу акустического сопротивления; при пении пиано такой силы акустического сопротивления не требуется и вход в гортань приоткрывается.

Физиологическая роль акустического сопротивления, возникающего в надсвязочной полости гортани во время певческой фонации, весьма велика. Облегчая работу голосовых мышц в их взаимодействии с подсвязочным воздушным давлением, акустическое сопротивление дает возможность певцу более полно использовать голосовые возможности гортани. Поскольку фаза смыкания облегчена, голосовые связки могут более полно осуществить фазу размыкания, то есть колебаться с большей амплитудой. Следствием увеличения размаха колебаний будет усиление голоса. Таким образом, затрачивая одну и ту же энергию, голосовые мышцы при наличии акустического сопротивления в надсвязочном пространстве будут давать больший акустический эффект.

Снятие части нагрузки, которую несут голосовые мышцы во взаимодействии с подсвязочным давлением, позволяет более легко перераспределять напряжение различных групп волокон внутри голосовых мышц с целью изменения характера вибраций связок. Избирательное изменение характера вибраций дает возможность певцу более полно выявить специфические певческие качества тембра голоса.

Вследствие облегчения условий работы голосовых мышц, должна снизиться их утомляемость в процессе пения. В тесной связи с этим находится проблема выдерживания высокой тесситуры, а также лучшие возможности выявления крайних верхних нот диапазона голоса. Естественно, что мало утомляющиеся голосовые мышцы способны лучше выдерживать высокую тесситуру и с большей легкостью справляться с верхними нотами диапазона голоса.

Возникновение акустического сопротивления в надсвязочной полости гортани является причиной незначительной траты

дыхания при правильном певческом голосообразовании. В этом случае дыхание удерживается не только голосовыми связками, но и силой этого сопротивления. Легкость работы голосовых связок в условиях возникшего акустического сопротивления позволяет им более точно осуществлять фазу смыкания, не допуская так называемого явления «утечки» дыхания (Работнов) (7). Наоборот, при отсутствии сужения входа в гортань вся борьба с дыханием ложится на голосовые связки, что легко может привести к «утечке» дыхания.

Таким образом, сужение входа в гортань, четко выраженное у большинства хороших голосов и отсутствующее у плохих, связано, по нашему мнению, с акустическими феноменами, возникающими в надсвязочной полости гортани. Эти акустические феномены (возникновение акустического сопротивления и образование высокой певческой форманты) играют большую роль в образовании основных певческих качеств: силы, диапазона, тембра, металличности и «носкости» голоса. выносливости, большого певческого дыхания.

Механизм, которым осуществляется сужение входа в гортань, является частью сфинктерного устройства гортани. Как известно, гортань может перекрываться сфинктерными устройствами на трех уровнях; истинными голосовыми связками, ложными связками и клапанным механизмом надгортанника. Обычно при кашле, натуживании, поднятии тяжестей сфинктер одновременно замыкает всеми этими устройствами дыхательную трубку.

В пении необходимо достижение такого положения, которое обеспечило бы неполный ввод в действие клапанного механизма надгортанника при свободе функций истинных и ложных связок. Это достигается специальной тренировкой, при которой находится новая особая координация деятельности, сфинктерного устройства гортани. Мы считаем, что эта новая координация связана с нахождением чувства «опоры» голоса.

Важнейший элемент поставленного певческого голоса, так называемая опора его, не имеет до настоящего времени четкого научного объяснения.

Певцы, обследованные нами, определяют чувство опоры как ощущение «столба воздуха» в груди, возникающее во время пения, сопровождаемое сильным напряжением мышц брюшного пресса, поясницы. При этом все отмечают, что с возникновением этого ощущения петь становится легче: звук получается сильный, легкий, идущий к верхним нотам. Голос не устает. Наоборот, с потерей чувства опоры сейчас же начинают уставать голосовые мышцы, голос теряет в силе, пропадают верхние ноты, голос перестает «нестись» в зал.

Мы полагаем, что совершенно прав М. Н. Фомичев (10), считающий, что в основе чувства опоры голоса лежат реаль-

ные ощущения от напряженных скелетных мышц, а также от слизистой оболочки трахеи и бронхов, реагирующей на повышение давления воздуха в легких.

Несомненно, что явление опоры связано с подъемом подсвязочного давления и напряжением скелетных мышц. Однако оставалось непонятным, что же служило препятствием к выдоху, против какой силы направлено это значительное напряжение больших групп скелетных мышц? Ясно, что взаимодействием дыхания с голосовыми связками невозможно объяснить это явление, так как феномен опоры разгружает связки, позволяет им более легко, экономично производить певческую работу. Следовательно, удержание повышенного подсвязочного давления идет не за счет активного сопротивления связок, а за счет иных сил. Поскольку других реальных препятствий выдыхаемому воздуху в голосовой трубке исследователи не видели, появились сложные и, как нам кажется, недостаточно оправданные объяснения механизма опоры, которые мы находим в книгах: Фомичева (10), Левидова (5) и других авторов.

В частности, для объяснения напряжения мышц брюшного пресса привлекается понятие антагонистического взаимодействия между группой вдохательных и выдыхательных мышц, а также между скелетной и гладкой мускулатурой бронхов.

Мы считаем, что теоретическое предположение о возникновении акустического сопротивления в надсвязочном пространстве гортани во время фонации, основанное на объективных наблюдениях над функцией гортани и надгортанника у значительной группы певцов, позволяет избежать столь сложных объяснений феномена опоры голоса.

Акустическое сопротивление, возникающее вследствие сужения входа в гортань, является реальной силой, направленной против подсвязочного давления и связанного с ним напряжения выдыхательных мышц. Эта реальная сила и вызывает ощущение «столба воздуха», «задержки сгущенного воздуха в груди», чувства «наполненности», «раздутости» и подобные ощущения, которыми исследованные певцы характеризуют чувство опоры дыхания. Наличие этой силы объясняет, каким образом при ощущении повышенного подсвязочного давления и сильно напряженных выдыхательных мышц голосовые связки начинают работать более свободно и экономично. Очевидно, в этом случае повышенное подсвязочное давление удерживается не столько голосовыми связками, сколько силой акустического сопротивления.

Когда в голосовом аппарате нет условий для образования акустического сопротивления (не найдена или утрачена координация для необходимого сужения входа в гортань), вся борьба с подсвязочным давлением ложится на голосовые

связки. Это немедленно отражается на основных качествах голоса: отмечаются «бедность» тембра, быстрая утомляемость, «вялость» звука, сокращение диапазона, уменьшение силы и «носкости» голоса и т. п. Такой звук мы называем «неопертым».

Предлагаемое объяснение механизма опоры певческого голоса подтверждается певческой педагогической практикой. Для того чтобы натолкнуть ученика на ощущение опоры, педагоги применяют разнообразные приемы; наиболее распространенным из них является фиксация дыхания после вдоха перед атакой звука — так называемая фиксация положения вдоха. Употребляются также более активная атака звука, различные виды «кряхтения», натуживания, вплоть до поднятия тяжестей во время пения. Все эти приемы — одни в большей, другие в меньшей степени — сводятся к тому, чтобы повысить давление воздуха под связками и ввести частично в действие сфинктерный механизм гортани: сузить вход из надсвязочной полости гортани, создать условия для возникновения в ней акустического сопротивления.

* * *

В данном разделе мы изложили наши наблюдения над сужением входа в гортань у хороших певцов и попытались дать этому физиологическому явлению акустическое толкование. В отсутствии условий для возникновения акустического сопротивления мы видим причину вокальных неудач некоторых певцов, имеющих «бедные голосовые данные». Феномен сужения входа в гортань — важнейший момент певческого звукообразования. Он требует к себе пристального внимания и дальнейшего изучения.

Как указывает Казанский и Ржевкин (5), Бартоломью, с акустической стороны хорошо поставленный певческий голос характеризуется постоянством обертонового состава, независимо от произносимой гласной, и, в частности, обязательным присутствием в нем определенных областей усиления, так называемых певческих формант. Нам кажется, что это постоянство обертонового состава певческого голоса связано с постоянством положения гортани и полостей, обеспечивающих стабильные условия для певческого голосообразования. С. Н. Ржевкин пишет: «Вывод о том, что певческий звук (вокал) одинаков по своей физической структуре на всех гласных, говорит о том, что и физиолого-анатомический механизм основной, наиболее звучной части певческого голоса также является единым для всех гласных звуков» (9, стр. 317). Об этом говорят и полученные нами данные.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аспелунд Д. Л. Развитие певца и его голоса. М.—Л., 1952.
2. Геллат П. П. Дыхание и положение гортани. 2 лекции по физиологии пения. СПб., 1905.
3. Заседателев Ф. Ф. Научные основы постановки голоса. М., 1935.
4. Казанский В. С. и Ржевкин С. Н. Журн. прикл. физики, 1928, № 5, 87.
5. Левилов И. И. Певческий голос в здоровом и больном состоянии. М.—Л., 1939.
6. Музехольд А. Акустика и механика человеческого голосового органа. М., 1925.
7. Работнов Л. Д. Основы физиологии и патологии голоса певцов. М., 1932.
8. Ржевкин С. Н. Слух и речь в свете современных физических исследований. М.—Л., 1936.
9. Ржевкин С. Н. Сб., посвящ. памяти акад. П. П. Лазарева. Изд. АН СССР, 1956.
10. Фомичев М. Н. Основы фониатрии. М., 1949.

СОДЕРЖАНИЕ

К вопросу об установке голосового аппарата в пении	
Положение гортани в пении	
О формировании гласных в пении	
О «прикрытии» верхнего регистра мужских голосов	
Образец протокола исследования	
Заключение	
Об акустической природе некоторых физиологических приспособ	
голосового аппарата при пении	
О положении гортани при пении	
О сужении входа в гортань во время пения	

ДМИТРИЕВ ЛЕОНИД БОРИСОВИЧ
ГОЛОСООБРАЗОВАНИЕ У ПЕВЦОВ

Редактор З. Маркова

Техн. редактор Л.

Художник П. Серов

Подписано к печати 28/VI 1962 г. А 06629. Формат бумаги.
Бум. л. 1,85. Печ. л. 3,7 (включая 2 вклейки). Уч.-изд. л.
Тираж 6 500 экз. Заказ 3434

Московская типография № 6 Мосгорсовнархоза