

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Серия:
Из истории науки

С.Н. КОРСАКОВ

НАЧЕРТАНИЕ НОВОГО СПОСОБА
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ МАШИН,
СРАВНИВАЮЩИХ ИДЕИ

Москва 2009

УДК 001.1(09)

ББК 30г

К69

Корсаков С.Н. Начертание нового способа исследования при помощи машин, сравнивающих идеи / Пер. с франц. под ред. А.С. Михайлова. – М.: МИФИ, 2009, 44 с.

В настоящем издании представлен перевод брошюры Корсакова, опубликованной им в 1832 году на французском языке, в которой он описал свой метод и изобретенные им “интеллектуальные машины”. Дается ретроспектива повторного открытия изобретений Корсакова и попытка интерпретации функционирования предложенных им устройств в современных терминах операций с множествами.

Предназначено для всех интересующихся историей кибернетики.

ISBN 978-5-7262-1108-4

Рецензент канд. техн. наук, ст. преп. Н.Ю. Налютин

*Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом МИФИ
Серия: Из истории науки*

Перевод с французского А.С. Рамова
Под редакцией канд. техн. наук, доцента А.С. Михайлова
Редактор Е.Е. Шумакова
Оригинал-макет изготовлен С.В. Тялиной

По общим вопросам обращайтесь на кафедру кибернетики МИФИ
115409, г. Москва, Каширское шоссе д. 31
<http://cyber.mephi.ru>
almikh@mail.ru

Подписано в печать 16.02.2009. Формат 60×84 1/16
Печ.л. 2,75. Уч.-изд. 2,75. Тираж 200 экз. Изд. № 001-3. Заказ №

Московский инженерно-физический институт (государственный университет).
Типография МИФИ. 115409, Москва, Каширское ш., 31.

Содержание

Предисловие	4
<i>С.Н. Корсаков</i> Начертание нового способа исследования при помощи машин, сравнивающих идеи.....	6
<i>А.С. Михайлов</i> Изобретения С.Н. Корсакова	26
Список литературы.....	42
Приложение Список избранных работ Г.Н. Поварова	43

Предисловие

В 2008 году исполнилось 80 лет со дня рождения профессора кафедры кибернетики МИФИ Геллия Николаевича Поварова (1928–2004), благодаря усилиям которого состоялось повторное открытие незаслуженно забытых изобретений и идей нашего талантливое соотечественника, коллежского советника Семена Николаевича Корсакова (1787–1853).

В первой половине XIX века Корсаков выдвинул концепцию усиления возможностей разума посредством разработки научных методов и устройств. В 1832 году он опубликовал описание изобретенных им механических устройств, так называемых “интеллектуальных машин”. В своих машинах Корсаков впервые предложил использовать перфорированные карты для задач информационного поиска и классификации. В работах Корсакова содержится целая плеяда новых для того времени идей, как то: многокритериальный поиск с учетом относительной степени важности различных критериев (весовых коэффициентов), способ обработки больших массивов данных, предтеча современных экспертных систем, попытка определить понятие алгоритма. Одновременно с публикацией своих изобретений, Корсаков в том же 1832 году подал прошение в Императорскую Академию наук в Санкт-Петербурге для рассмотрения его метода. К сожалению, перспектива и практическая значимость предлагаемых идей не были в должной мере оценены современниками и не получили официальной поддержки. Изобретения Корсакова были незаслуженно забыты. В 1961 году М.И. Радковский опубликовал архивные документы АН СССР относительно рассмотрения прошения Корсакова. В 1980-х годах эти публикации привлекли внимание Г.Н. Поварова, указавшего на значимость работ Корсакова в свете развития кибернетики и информатики. Геллий Николаевич провел собственное научно-историческое исследование, нашел в Российской государственной библиотеке ориги-

нальную брошюру Корсакова (где она доступна и поныне), а также восстановил основные факты его биографии.

В настоящем издании представлен перевод брошюры Корсакова, изданной им в оригинале, по традиции того времени, на французском языке. В статье, сопровождающей перевод брошюры, даются биографические сведения о жизни Корсакова, краткий экскурс в историю повторного открытия его изобретений и приведена попытка интерпретации работы всех пяти машин Корсакова в терминах операций с множествами. Уже в первой половине XIX века машины Корсакова на практике реализовывали основные операции с множествами, т.е. тот самый базис, который и поныне лежит в основе дискретной математики и излагается в первых главах современных учебников.

В целом представляется, что работы Корсакова являются неожиданно открытой жемчужиной истории как отечественной, так и мировой кибернетики и информатики.

Несколько слов о переводе. Французский термин *idée complotée* мы переводили просто как “идея”, подразумевая под этим сложносоставное понятие, сущность. Корсаков использует термин *les details*, который мы переводили как “деталь”, для разложения сложносоставной идеи, т.е. в качестве свойства, признака, атрибута идеи. Идея характеризуется набором деталей. В то же время физическое задание деталей идей происходит посредством перфорированных отверстий, а также посредством различных рычагов и штырей, т.е. с использованием материальных деталей, в смысле частей, сконструированных механических устройств.

*А. С. Михайлов
Москва, декабрь 2008 г.*

С.Н. Корсаков

**Начертание нового способа исследования
при помощи машин, сравнивающих идеи**

Человек мыслит, но действия его носят механический характер: он приказывает, и его ноги идут, а руки двигаются. Разум занимается тем, что мыслит или постигает нечто, действие же или изменения присущи материи. Все совершающееся совершается механически. Человеческие идеи, концепции фиксируются, передаются и сохраняются во времени, благодаря слову и письму, которые являются ни чем иным, как механическими операциями разума. Движение Солнца и небесных светил определено с помощью эталона и часов. Результаты математических расчетов раскрываются с помощью цифр и мер, которые выражают сравнимые идеи. Получить знание о происходящем в природе, о её тайнах можно только с помощью инструментов, путём приложения разума к материи, это и не может быть по-другому, поскольку человек не является простым существом, а обладает одновременно и телесной, и духовной составляющей.

Именно изобретение алфавита дало нам драгоценное средство для того, чтобы придать постоянство нашим идеям, фиксируя их материально таким образом, что они становятся долговечными и их можно сравнивать. Все наши достоверные знания были получены путём наблюдения фактов и их сопоставления.

Письмо хранит память обо всех фактах, над которыми проводилось наблюдение, и даёт возможность подвергнуть их постоянному и обдуманному сопоставлению, благодаря чему оно стало первой фундаментальной основой человеческой цивилизации. Открытие книгопечатания дало не больше, чем более широкое распространение письма, без того, чтобы что-то изменить в самом способе изъяснения наших мыслей.

Несмотря на все неопределимые преимущества, которые дают нам средства фиксации идей на физической основе посредством письма или цифр, и невзирая даже на использование сводных таблиц в том виде, в каком они нам сегодня известны, эти средства всё ещё являются недостаточными для того, чтобы немедленно выдать нам в

высшей степени подробные результаты сопоставления идей. В то же время, такой результат возможно получить, комбинируя принцип сводных таблиц с механическим подходом. Для этого необходимо лишь использовать знаки, имеющие более материальный характер, нежели те, которыми мы пользуемся, прибегая к обычному письму. Письмо, так же как и любые другие графические средства, обращается к нашему разуму только через глаза, оно недоступно воздействию механических средств. Если же, напротив, мы выразим те же самые идеи посредством знаков, которые будут обладать реальной материальной основой, длиной, шириной и толщиной, то такие знаки будут не только восприниматься многими из наших чувств, но, что имеет гораздо большее значение, дадут нам возможность использовать специфические физические свойства каждого отдельного знака и сделать так, чтобы эти знаки служили для разрешения чисто интеллектуальных задач.

Используя такие знаки для того, чтобы выразить отдельно все детали какой бы то ни было идеи, и заставляя посредством механических средств эти материальные знаки взаимодействовать с другими аналогичными знаками, которые точно так же представляют собой детали большого числа других идей, автору книги удалось получить искомые интеллектуальные результаты, благодаря сопротивлению и весу, присущим каждому из этих материальных знаков. Для получения таких результатов необходимо заранее, раз и навсегда, составить таблицу, на которой детали, подвергаемые сопоставлению, были бы доступны в систематическом порядке и представлены таким образом, чтобы можно было указать тяжесть и непроницаемость каждого знака, что является необходимым условием для успешной работы.

Преимущества, получаемые с помощью такого метода, очень важны, поскольку он наделяет нас теми способностями, которые отсутствуют у человека:

1. Наш разум может сам по себе одновременно охватить лишь небольшое количество деталей; используя такой метод можно одновременно охватить тысячи деталей.

2. Мы не можем сравнивать, по той же причине, более двух предметов одновременно, и если необходимо охватить вниманием

большее число объектов, мы вынуждены лишь производить последовательные сопоставления; с помощью описываемого метода можно сопоставлять между собой сразу и одновременно практически неограниченное число деталей и мгновенно получать все результаты сопоставления.

3. Наша память, сколь бы хорошей она ни была, всё же не является безошибочной, и это несовершенство устройства нашего организма часто заставляет упускать из виду более или менее важные детали, а мы об этом даже и не подозреваем. Память, устроенная чисто механическим образом, не может ошибаться, поскольку она является неминуемым следствием физических свойств материи, а ее работоспособность никогда не замедляется.

Помимо перечисленных, совершенно очевидных преимуществ, есть и другие, которые могут также свидетельствовать в пользу этого нового метода исследования.

Следует признать, что часто личные предпочтения или собственное мнение могут оказывать влияние на результаты наших исследований. Если же наш выбор является результатом механической операции, с заранее оговоренными и неизменными условиями, то становится очевидным, что никакая пристрастность не сможет повлиять на результат, и что в таких же условиях, в любое время, результат будет таким же, и он будет отражать истинное положение вещей.

Подобные методы применимы не только в науках вообще, но также могут быть использованы при решении различных задач в повседневной жизни, в тех случаях, когда человек вынужден часто держать в голове большое количество различных идей и умело использовать их для сопоставления друг с другом для того, чтобы сделать какой бы то ни было вывод.

Устройство подобных интеллектуальных машин не является сложным, цена их не должна быть высокой, откуда следует, что блага, которые они будут способны предоставить людям, смогут получить широкое распространение.

Устройств таких пять, и вот основные характеристики каждого из них.

1. Прямолинейный гомеоскоп с неподвижными частями

Мгновенно находит среди большого числа идей, отображённых в таблице, ту, которая содержит все детали другой заданной идеи. Устройство выдаёт результат, останавливаясь в процессе своей работы. Его применение в сфере медицины принесёт огромную пользу, поскольку в случае болезни, исходя из подробного перечисления всех симптомов, оно может отобразить, с самой высокой степенью точности, наиболее подходящее лекарство для сего случая, и при этом по желаемой медицинской методике. Число деталей, которые учитывает устройство, может достигать многих сотен.

2. Прямолинейный гомеоскоп с подвижными частями

Может указывать то же самое, что и предыдущее устройство, и в дополнение к этому он мгновенно исчисляет и отделяет из заданной идеи все те детали, которые соответствуют (или не соответствуют) аналогичным деталям других идей в таблице, по мере того, как они входят в соприкосновение.

3. Плоский гомеоскоп

Таким же образом мгновенно указывает соответствия, имеющиеся у сравниваемых между собой идей, число деталей которых может достигать десяти тысяч и даже больше. Число этих деталей можно довести до одного миллиона, используя градуированные стержни.

4. Идеоскоп

Мгновенно выдаёт, исходя из специальной таблицы и заранее определённого предмета, следующие результаты:

- 1) все соответствия, которые есть у сравниваемых идей при их соприкосновении;
- 2) всё то, что находится в заданной идее, но отсутствует в той идее, с которой её сравнивают, в сей момент;
- 3) всё то, что отсутствует в заданной идее, но есть в той идее, с которой её сравнивают;
- 4) всё то, чего нет ни у одной, ни у другой идеи, но есть у других идей из той же таблицы.

Помимо этого мгновенного и всестороннего анализа большого числа идей, представленных в таблице в материальном виде, идео-

скоп также способен определить непосредственно в момент сравнения степень относительной важности каждой из деталей; число сравниваемых идей во время проведения одной операции может легко достигать многих сотен, и каждая из этих идей может свободно содержать сто и более деталей. При этом устройство будет способно выдать в течение нескольких минут точный и полный результат всех этих столь разнообразных и сложных сравнений. Если же потребуется, чтобы идеоскоп сам остановился именно на идее из таблицы, содержащей всю совокупность сравниваемых идей, или чтобы о подобном сходстве давал бы знать звон колокольчика, можно очень легко достичь подобных результатов с помощью крайне простого механизма, добавляемого к устройству. Идеоскоп, так же как и гомеоскопы (1 и 2), может быть легко сконструирован для работы с цилиндрическими таблицами, такими же, как те, что находят применение в органах и шарманках.

5. Простой компаратор

Это устройство выдаёт те же четыре результата, что и идеоскоп, но оно способно работать только с двумя идеями, которые сравниваются между собой. Оно может содержать только несколько десятков деталей, но преимущество его состоит в том, что оно не имеет нужды в заранее заготовленной таблице.

Устройства, возможности которых лишь коротко здесь представлены, есть не более чем первые пробы того метода, который в дальнейшем, без сомнения, будет сильно улучшен. Следует в то же время признать, что даже уже описанные результаты представляются весьма исключительными.

Если также принять во внимание то влияние, которое человеческое познание оказало на прогресс, равно как и различные улучшения, привнесенные в использование наших органов чувств, то воочию становятся видны все огромные преимущества усиления естественных возможностей человека. Например, сложно переоценить, какую помощь зрению оказало изобретение телескопа, ежедневно используемого в морском деле и в военном искусстве; благодаря ему свершилось открытие новых миров, не существовавших для нас до сего времени в необъятных небесах. Или же, например, изобретение микроскопа, который дал нам возможность

познать другие, гораздо более приближенные к нам, но ничуть не менее чудесные миры, и посвятил нас в самые сокрытые тайны мироздания. И не совершенно ли естественно допустить, что открытие метода, способного расширить возможности самого тонкого инструмента человеческого тела, того органа, который управляет всем другим в человеке, не может не привести к самым далеко идущим по своим последствиям результатам, когда самые выдающиеся учёные изучат принципы, на которых основывается сей метод, и составят таблицы, необходимые для их применения в различных областях человеческих познаний!

Разъяснения к рис. 1 и 2, которые представляют различные модели сих устройств.

Прямолинейный гомеоскоп с неподвижными частями

- I. Прямолинейный гомеоскоп с неподвижными частями, представленный в перспективе.*
- II. Он же, вид сбоку.*
- III. Гомеоскопическая таблица, вид сверху.*
- IV. Сечение гомеоскопа и таблицы на строчке № 18 для того, чтобы дать представление о работе устройства.*

Подробное описание рис. 1 и 2

Гомеоскоп должен работать с таблицей особой конструкции, начнём с описания сей таблицы. *g-g-g-g* – это листок плотной бумаги, помещённый на продольных пересечениях *h, h, h*. На лицевой стороне этого листка отмечены столбцы по вертикали *AA, BB, CC* и т.д., скрещивающиеся с пронумерованными поперечными строчками *1-1, 2-2, 3-3* и т.д. Каждый из вертикальных столбцов содержит в себе всю совокупность одной из идей, представленных в таблице. Детали этих идей выражены посредством вырезанных квадратных отверстий, вместе с высечкой в бумаге, они обозначены на рисунке чёрным цветом. Все сходные детали находятся на той же строчке по горизонтали, и, следовательно, они могут быть обозначены номером этой строчки. Названия или значения идей *A, B, C, D* и т.д. записаны на нижнем или верхнем краю рамки или

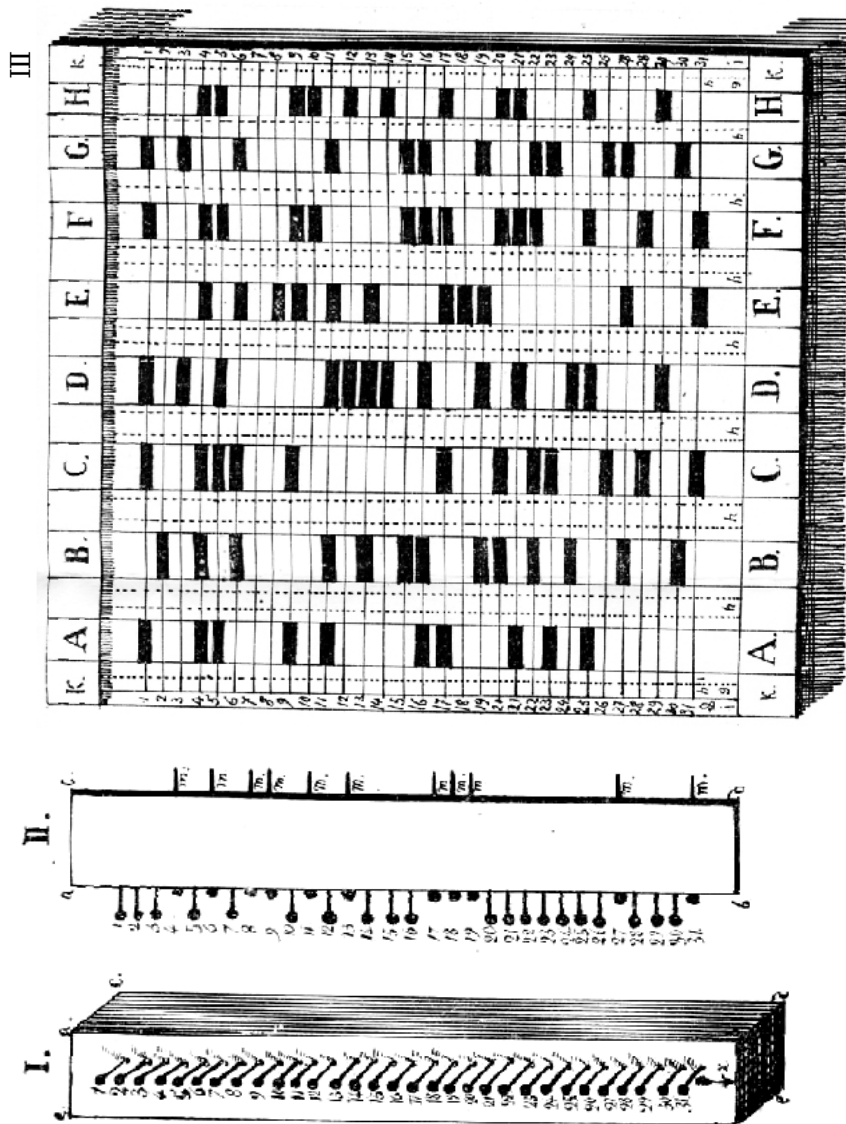


Рис. 1. Прямолинейный гомеоскоп с неподвижными частями (I, II); гомеоскопическая таблица (вид сверху) (III)

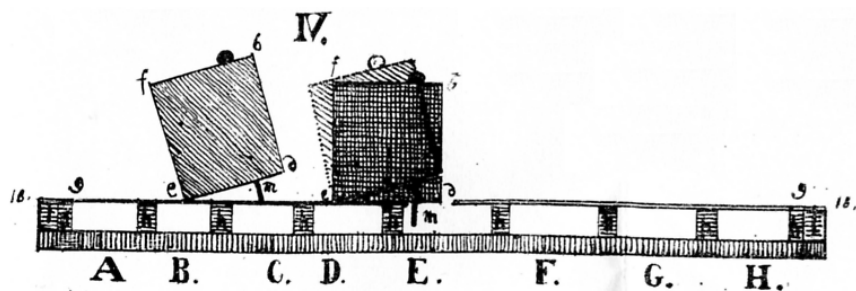


Рис. 2. Сечение гомеоскопа и таблицы на строчке № 18

платформы, на которой помещена таблица, и эти края $k k$ и $k k$ приподняты на полдюйма над поверхностью таблицы с той целью, чтобы держать между собой гомеоскоп, в то время как он будет производить движение по таблице. Если же требуется использование многих таблиц по различным предметам, значение идей будет записано в самой таблице, а не по краям $k k$.

Сам гомеоскоп состоит из четырёхугольного бруска дерева, по длине равного высоте таблицы. Этот брусок дерева прокалывается таким числом штырей, которое равно числу различных деталей в таблице. Каждый штырь соответствует одной из нумерованных строчек таблицы, и тот же самый номер записан возле каждого штыря на самом гомеоскопе. Штыри имеют сглаженные и закругленные концы, по длине превосходящие толщину деревянного бруска гомеоскопа и выступающие из него. Можно сколь угодно много заставлять избыток длины штыря выдвигаться в одну или в другую сторону, нажимая достаточно сильно чем-нибудь твёрдым на противоположную сторону. Именно закругленные острия t, t, t этих стержней выражают детали идеи, которую требуется сравнить с другими идеями из таблицы.

Для того чтобы объяснить способ, которым производится это сравнение, и то, как выдаются результаты, возьмём пример, предполагая, что идеи А, В, С, D и т.д., выраженные в таблице, обозначают действие различных медикаментов, а пронумерованные поперечные строчки означают различные симптомы болезни, при которых сии медикаменты признаются полезными. Отверстия, которые находятся в столбце с медикаментом А, обозначают, что данный медикамент лечит при симптомах 1, 4, 5, 9, 16, 17, 21, 23, и 25, то

же самое с отверстиями для медикамента В – это 2, 4, 6, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 22, 24, 27, 30, и так же для всех других столбцов С, D, E, F, G и H. Предположим теперь, что идея в случае данного заболевания содержит симптомы, обозначенные цифрами 4, 6, 8, 9, 11, 15, 17, 18, 19, 27 и 31. Из гомеоскопа выдвигаются острия *m* штырей, которые соответствуют каждому из этих чисел, и таким образом идея болезни выражается прибором посредством выступающих острий *m* и т.д.

Гомеоскоп устанавливается между двумя краями *k k* и *k k*, остриями *m m* повернутыми вниз и приставленными к таблице; он начинает двигаться слева направо, параллельно столбцам AA, BB, CC и т.д. Это движение может в настоящем случае продолжаться вплоть до столбца EE, но как только гомеоскоп дойдёт до того медикамента, который подходит для всех симптомов данной болезни, он достигнет того положения, когда каждое его выступающее острие *m* приблизится к отверстию, так что кусок дерева, из которого сделан гомеоскоп, ничем более не удерживаемый, упадёт, все острия войдут в отверстия и устройство остановится само по себе.

Сколько бы ни было различных симптомов, 31 или многие сотни, указанный в таблице результат всегда будет тем же самым, и без малейшего напряжения ума или памяти будет найдено то, что ищется, т.е. то лекарство, которое подходит для данного случая.

Прямолинейный гомеоскоп с подвижными частями

Разъяснения к рис. 3, 4.

V. Прямолинейный гомеоскоп с подвижными частями, вид сверху.

VI. То же самое, вид сбоку.

X. Деревянный прут, служащий для отделения частей слева и справа.

VII, VIII, IX. Различные положения подвижных частей.

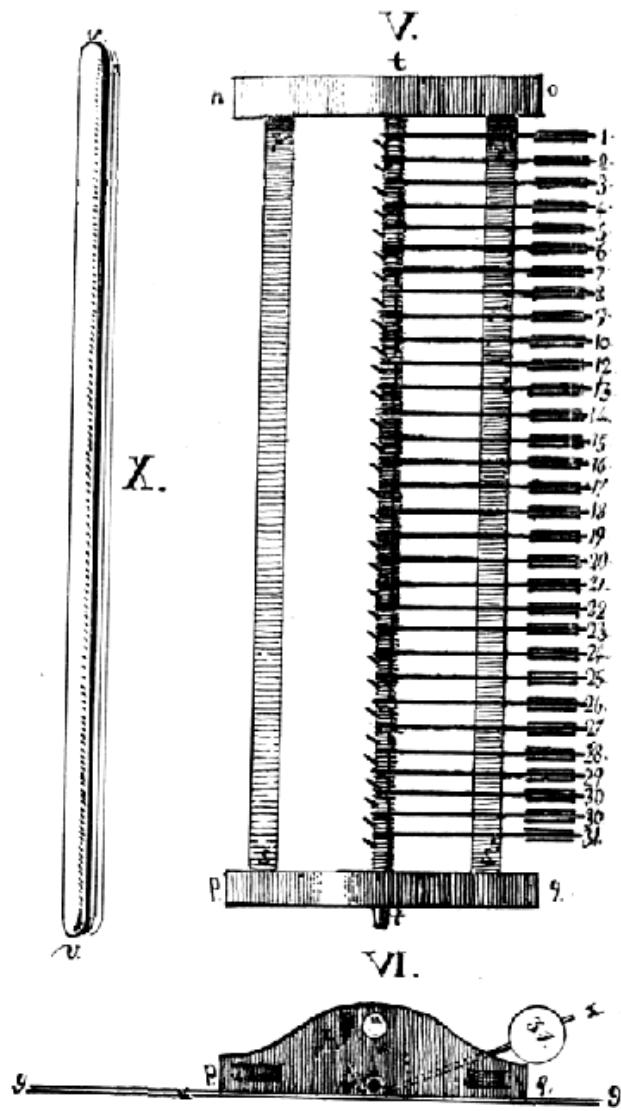


Рис. 3. Прямолинейный гомеоскоп с подвижными частями (V, VI) и деревянный прут (X)

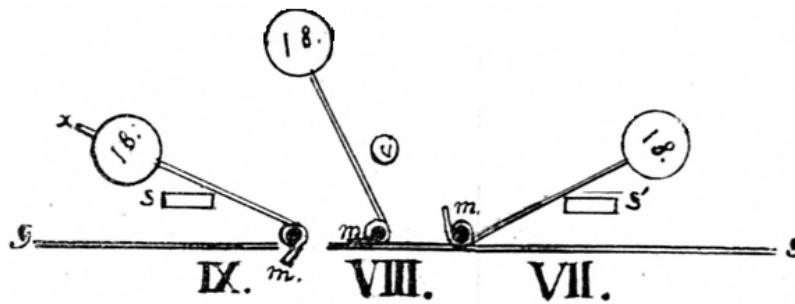


Рис. 4. Различные положения подвижных частей (VII, VIII, IX)

Подробное описание рис. 3 и 4

Прямолинейный гомеоскоп с подвижными частями состоит из деревянной рамы $n o p q$, стойки которой $n o$ и $p q$ удерживаются параллельно двумя перекладинами $r s, r s$. Сквозь эти две стойки проходит ось $t t$ из толстой стальной проволоки, на которую нанизаны рычаги или подвижные части, пронумерованные $x m$. Эти рычаги сделаны из гораздо более тонкой стальной проволоки, закрученной в спираль пять или шесть раз, на оси $t t$, вокруг которой они свободно двигаются.

Один из концов этой стальной проволоки принимает форму крюка m , а другой конец x , гораздо более длинный, являет собой плечо рычага, на котором закреплён круглый бумажный ярлычок, содержащий номер каждой части. Когда рычаг находится справа и опирается на перекладину с этой стороны, его крюк m повернут вверх, но когда рычаг круговым движением смещается вокруг оси справа налево, он не может упасть на перекладину слева, пока не появится отверстие в таблице под крюком m , в противном случае, он будет удерживаться на поверхности самой таблицы, в положении, представленном на рис. 4 (VIII). Вследствие этого, как только гомеоскоп начинает двигаться по таблице, похожей на описанную выше, все пронумерованные части, которые находятся с левой стороны оси, поднимутся и опустятся по мере того, как они будут продвигаться по поверхности или по незаполненному пространству, а все части, которые окажутся справа, останутся неподвижными.

Теперь, для того чтобы провести сравнение с помощью данного гомеоскопа или открыть те сходства, которые имеются между деталями заданной идеи и деталями идей, отражённых в таблице, следует начать с перемещения налево от оси всех номеров, которые соответствуют деталям заданной идеи; для того чтобы отделить те детали, которые не относятся к этой идее и которые должны оставаться справа, в отверстия u и u вставляются стойки n o , p q , прут v v (рис. 3 (X)), который должен служить перемычкой между двумя частями, слева и справа. После этого гомеоскоп устанавливается так же, как и первый, между краями k k , k k этой таблицы, и его точно так же перемещают слева направо.

Номера, которые наклонятся к перекладине s слева таким образом, как это показано на рис. 4 (IX), выражают те детали сравниваемой идеи, которые являются схожими с деталями идеи из таблицы, в этот момент они находятся точно под осью. Маленькая стрелочка z , отмеченная над стойкой p q , указывает название или обозначение идеи, над которой прибор находится в данный момент.

Если же имеется потребность выразить большую или меньшую важность каждой детали, то сие действие можно произвести с лёгкостью, посредством нумерованных ярлычков, которые могут перемещаться по опоре x каждой части, так что, фиксируя их на этом рычаге, на расстояниях более или менее удалённых от оси, можно будет обозначить таким способом их различную степень важности. Возможно также, используя различные цвета, установить большую или меньшую значимость деталей, отображённых в таблице, что лишь прибавит правильности в оценках.

Плоский гомеоскоп

Разъяснения к рис. 5.

XI. А) Верхняя таблица плоского гомеоскопа вместе с изображением рамы, на которую он поставлен.

В) Нижняя таблица того же устройства вместе с его рамой.

XII. А) Сечение верхней таблицы того же устройства по линии e e вместе с указанием того, как устанавливаются штыри.

В) Сечение нижней таблицы того же устройства по линии e e .

XIII. Способ, которым следует устанавливать верхнюю таблицу сего устройства над нижней таблицей, вместе с указанием положения, которое должны занять различные штыри.

XIV. Три штыря с одинаковой длиной и толщиной, но с различной величиной шляпок.

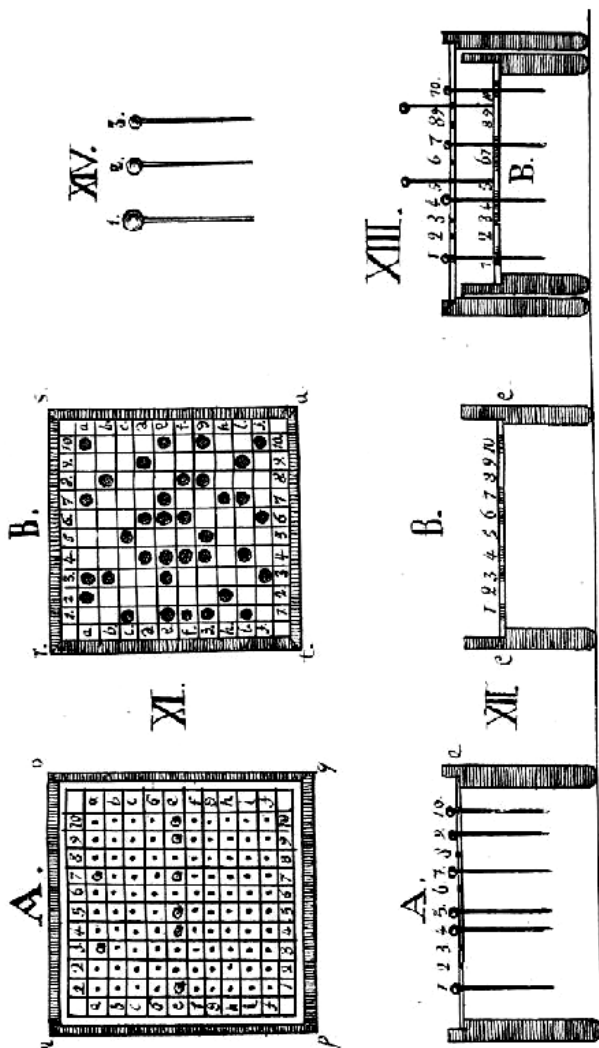


Рис. 5. Плоский гомеоскоп (XI, XII, XIII, XIV)

Подробное описание рис. 5

Плоский гомеоскоп состоит из двух таблиц, которые располагаются одна над другой, при этом различные положения, занимаемые штырями, свидетельствуют о результатах изысканий. Верхняя таблица плоского гомеоскопа сделана из листка плотной бумаги или из тонкого картона, расчерченного на квадраты посредством большого числа прямых линий, размеченных на поверхности. Столбцы, отмеченные вертикальными строчками, пронумерованы, и те из них, которые находятся между горизонтальными строчками, отмечены буквами. В середине каждого квадрата находится отверстие, в которое свободно помещается штырь. Эта таблица помещается на деревянную раму $n o p q$, сечение которой представлено в части А рис. 5 (XII).

Нижняя таблица подобна первой таблице (размер и количество квадратов в ней соответствуют верхней таблице), разница лишь в том, что размер отверстий в квадратах гораздо больше, и отверстия проделаны не во всех квадратах, а только в тех, которые соответствуют деталям идеи, отражённой в этой таблице, с которой и следует производить сравнение.

Предположим теперь, что буквы $a b c d e f$ и так далее в обеих таблицах обозначают различные части нашего тела, или *топографию* человеческого тела, такие как голова, нос, глаза, живот и так далее; а номера $1 2 3 4 5$ и т.д. – различные виды недугов, которым мы подвержены, то, что можно назвать *патографией* (описанием патологий), таких как опухоль, покраснение, боль, резь, жар, озноб, слабость и так далее. Например, если буква e соответствует груди, а номер 4 – рези, то квадрат $e4$ будет обозначать *резь в груди*, и, помещая штырь в отверстие, которое находится в середине этого квадрата в верхней таблице, можно таким образом выразить наличие симптома, также как и других. Таким способом, имея таблицу со 100 клетками в высоту и столькими же в длину, станет возможным выразить 10000 различных болезненных изменений. Также можно отметить с помощью штырей в верхней таблице все симптомы (детали) заданной болезни, сколь бы многочисленными они ни были.

При известных симптомах болезни, при которых какой-либо медикамент признан полезным, будет легко их выразить так же способом, посредством отверстий в квадратах нижней таблицы В. Таким образом, нижняя таблица является перечислением всех тех случаев, в которых данный медикамент признан полезным. Можно будет изготовить подобные таблицы для каждого отдельного медикамента, и поскольку все эти таблицы будут одинакового размера, можно будет их последовательно расположить на раму *r s t u* с целью последовательного сопоставления симптомов (деталей) заданной болезни с различными медикаментами.

Расположив таким образом для заданного случая повсюду, где это необходимо, штыри в клетках верхней таблицы, возьмем раму, на которой эта таблица расположена, и опустим на таблицу с первым медикаментом так, как это изображено на рис. 5 (XIII). Пособством данной операции все штыри, снизу от которых расположены отверстия, пройдут сквозь нижнюю таблицу, и это будет означать, что искомые детали найдены в медикаменте, с коим производится сопоставление таблицы. Напротив, все штыри, снизу от которых в сей таблице не обнаружится отверстий, будут вынуждены выступить наверх, и это будет, в свою очередь, означать, что представляемые ими детали отсутствуют в медикаменте. Таким же образом производится подстановка таблиц с другими медикаментами к нижней раме, вплоть до того момента, когда ни один штырь не выступит, что будет означать: медикамент соответствует всем симптомам (деталям) болезни, и, следовательно, лечение сим медикаментом будет представлять наибольший успех. Если же врач посчитает нужным определить важность каждого симптома болезни, отражённой в верхней таблице, то он может сие произвести посредством штырей, шляпки которых будут иметь различный размер так, как это изображено на рис. 5 (XIV). Это даст врачу средство для лучшей оценки и для более быстрого принятия решения, отбрасывая менее значимые симптомы (детали), до тех пор, пока ни один медикамент не будет наилучшим образом соответствовать болезни.

Идеоскоп

Разъяснения к рис. 6.

XV. Рейка или кусок дерева, с продырявленными отверстиями e e e в стойках ab , cd , в которые должны быть помещены подвижные части идеоскопа.

XVI. Сечение одной только рейки на строчке 13-15. Подпорки ff , которые должны заставлять двигаться рычаги на стальной проволоке.

В) Четырехугольная деталь из металла, её верхняя часть имеет круглую форму и содержит в себе ось, вокруг которой свободно двигается рычаг из стальной проволоки l k с бумажным пронумерованным ярлычком. Имеется столько же одинаковых деталей из металла, сколько есть отверстий в идеоскопе, и каждая из этих деталей должна свободно входить в одно из сих отверстий таким образом, чтобы иметь способность подниматься и опускаться без трения.

XVII. А) Сечение рейки вместе с одной из деталей, расположенной в отверстии совместно с местом нахождения рычага, повернутого налево или направо, тогда как идеоскоп находится над таблицей, и когда под деталью g h нет отверстий.

В) То же сечение и расположение рычага в тот момент, когда идеоскоп находится над неглубоким отверстием.

С) То же сечение и расположение рычага в тот момент, когда идеоскоп находится над глубоким отверстием; V – прут, похожий на тот, что изображён на рис. 6 (XVII, А), который вставляется в стойки a b , c d и служит перемычкой между рычагами, располагающимися слева и справа.

XVIII. Этот рисунок представляет в общем виде все те положения, которые способны занимать рычаги идеоскопа. Окружности, отмеченные пунктиром, указывают различные места, которые могут занимать ярлычки, если их сдвигать по стальной проволоке, для того чтобы указать большую или меньшую важность каждой детали.

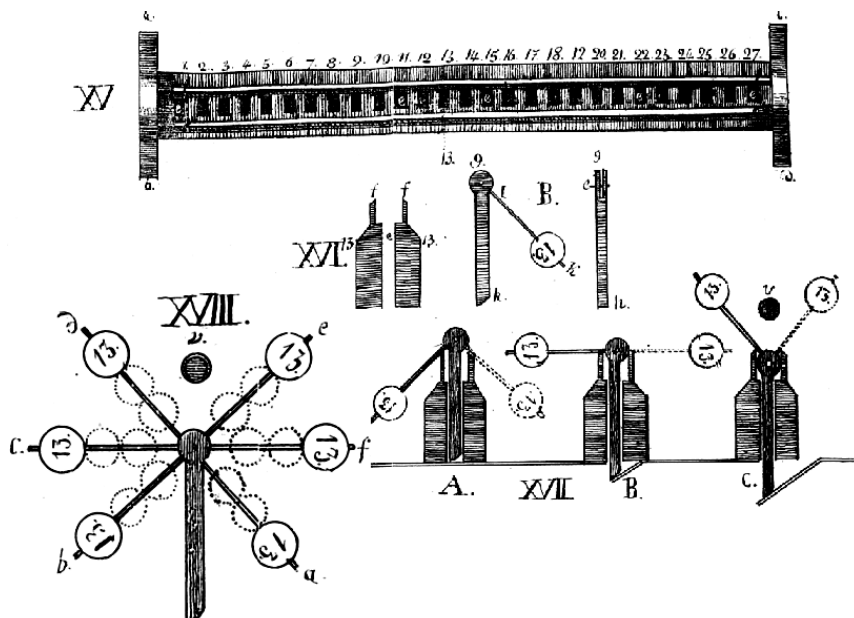


Рис. 6. Идеоскоп

Подробное описание рис. 6

Из описания различных частей идеоскопа можно понять, что это устройство состоит из рейки, в неё помещено большое количество подвижных частей, которые, опускаясь, заставляют рычаги, к которым они привязаны, принимать различные положения. Это устройство, так же как и гомеоскоп (1 и 2), должно работать и выдавать свои результаты в таблицу, подобную той, что изображена на рис. 1 (III), со следующими отличиями:

- 1 – в таблице идеоскопа отверстия вырезаны не полностью, а отлого, для того чтобы каждая деталь, после того как она провалится в отверстие, могла бы подняться по наклонной плоскости, благодаря той механической силе, которая заставляет прибор продвигаться слева направо;
- 2 – отверстия являются более или менее глубокими, согласно уровню важности деталей, отображаемых ими.

Для того чтобы сравнить заданную идею посредством идеоскопа с идеей, представленной в таблице, необходимо сначала пере-

двинуть налево все рукоятки рычагов, номера которых соответствуют деталям заданной идеи; после этого устанавливается прут, который должен быть перемычкой между рычагами, соответствующими деталям, присущим идее, и теми, которые к ней не относятся. После этого идеоскоп устанавливается над таблицей и смещается слева направо, параллельно вертикальным столбцам. Каждый раз, как он будет находиться над одним из этих столбцов, различное расположение рычагов будет свидетельствовать о результате сравнения. На рис. 6 (XVII) представлены все эти различные положения (XVIII), и вот что каждое из них означает:

А. Деталь, которая обнаруживается в какой-нибудь из идей таблицы, но не в той, над которой находится идеоскоп в данный момент;

В. Деталь, которая обнаруживается в заданной идее, но отсутствует в той, с которой её сравнивают;

С. Деталь, которая является общей для двух сравниваемых идей;

Д. Общая деталь, которая обладает высокой степенью важности для идеи из таблицы;

Е. Деталь с высокой степенью важности, которая отсутствует в заданной идее, но при этом присутствует у идеи из таблицы;

Ф. Деталь, которая отсутствует в заданной идее, но присутствует у идеи из таблицы.

Большая или меньшая важность детали идеи может выражаться посредством передвижения ярлычков вдоль рычага на различное расстояние от оси. Аналогично важность детали указывается большим или меньшим уровнем поднятия рычага, в результате большей или меньшей глубины отверстия

Компаратор

Разъяснения к рис. 7.

XIX. Две половины компаратора В, С, вид сверху.

XX. В, С, их сечение; d) фрагмент продольного сечения, для того чтобы показать, как части помещены между стальными проволоками.

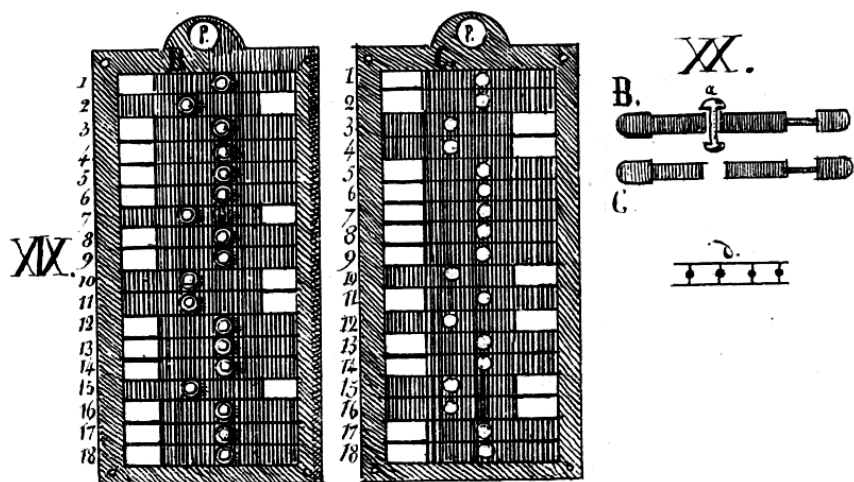


Рис. 7. Компаратор

Подробное описание рис. 7

Компаратор состоит из двух деревянных рамок *B*, *C* одинакового размера. В каждой из этих рамок находится одинаковое число желобков, удерживаемых проволоками из латуни. Эти желобки двигаются совершенно свободно справа налево, и в каждом из них имеется круглое отверстие. В отверстиях желобков рамки *B* расположены маленькие подвижные детали из слоновой кости *a*. Отверстия рамки *C* являются достаточно большими для того, чтобы эти маленькие детали могли свободно проходить сквозь них.

Вот что надо делать, чтобы произвести сравнение с помощью сего прибора. Предположим, например, что требуется произвести сравнение физических качеств двух людей *B* и *C*. Сначала следует записать и пронумеровать детали, которые будут являться предметом сравнения; их число будет равно числу желобков в каждой рамке.

После этого берётся рамка *B*, и желобки, номера которых соответствуют физическим качествам человека *B*, последовательно сдвигаются налево. То же самое проделывается с рамкой *C* для качеств человека *C*. После этого рамка *B* накладывается на рамку *C*. Посредством этой одной единственной операции получают все результаты, которые мы намеревались узнать, поскольку:

- 1 – все детали из слоновой кости a , сдвинутые налево и оказавшиеся над отверстиями рамки B , упадут в эти отверстия, что будет обозначать: качества, отображаемые их номерами, являются общими для обоих людей;
- 2 – все детали a , сдвинутые налево, которые не окажутся над отверстиями рамки C , столкнувшись с препятствием, поднимутся вверх, что будет обозначать: соответствующие качества присутствуют у человека B , но отсутствуют у человека C ;
- 3 – все оставшиеся справа детали a , которые поднимутся, будут обозначать, что соответствующие качества присутствуют у человека C , но отсутствуют у человека B ;
- 4 – все детали a , оставшиеся справа, которые провалятся в отверстия, будут выражать те качества из списка, которые отсутствуют у обоих людей.

Тем же самым способом можно производить любые виды сравнений научных вопросов или предметов.

По мнению автора, не следует вдаваться в дальнейшие подробности касательно конструкции и использования описанных выше устройств. Уже достаточно сказано для того, чтобы можно было понять возможность получения интеллектуальных результатов с помощью механических машин. Если же с их помощью удастся сделать открытия, полезные в науках, прежде всего, если их использование будет способствовать более быстрому нахождению лекарств, которые облегчат страдания близких, это было бы самым лучшим вознаграждением, на которое автор желает претендовать за все труды, посвящённые сему предмету.

С.Н. Корсаков
Санкт-Петербург, 13 сентября 1832 г.

Корсаков Семен Николаевич (1787–1853) – русский дворянин, чиновник Императорского Министерства внутренних дел, изобретатель механических устройств, так называемых “интеллектуальных машин”, для информационного поиска и классификации, пионер применения перфорированных карт в информатике. Корсаков известен также своими работами по гомеопатии и тем, что органи-

зовал первое в Москве “справочное место”, аналог современных пунктов получения информации.

Происходил Корсаков из старинного дворянского рода, появившегося на Москве в XIV веке, родился в 1787 году в г. Херсоне Российской Империи.



**Семен Николаевич
Корсаков**

Отец его, Николай Иванович Корсаков (1749–1788) – известный инженер-полковник, с 1784 года руководивший строительством Херсона*.

* Указом Императрицы Екатерины II в 1778 г. в устье Днепра была основана крепость и судостроительная верфь, названная впоследствии Херсоном в память о древнегреческом городе Херсонесе. В Херсоне началось строительство Российского Черноморского флота, там же располагалась и первая база флота. Впоследствии Херсон был одним из центров Новороссии. В 1784 г. главным строителем Херсона был назначен Н.И. Корсаков, развернувший широкое строительство крепости и города. Во время русско-турецкой войны 1787–1791 гг. Н.И. Корсаков был переведен на строительство осадных батарей под Очаковым, где скончался в 1788 году. Заслуги Н.И. Корсакова отмечались А.В. Суворовым и Г.А. Потемкиным, были удостоены наград.

Корсаков участвовал в Отечественной войне 1812 г., а также в Заграничном походе против Наполеона 1813–1814 гг. После войны служил в статистическом управлении Императорского Министерства внутренних дел в Санкт-Петербурге в чине коллежского советника, позже был чиновником по особым поручениям этого министерства. Вышел в отставку в звании действительного статского советника (генерала). Корсаков был награжден орденами св. Анны 2-й степени и св. Владимира 4-й степени с бантом, также был кавалером Прусского ордена “За заслуги”. Оставив службу, жил в имении Тарусово, под Москвой, где скончался в 1853 г. Один из его сыновей Михаил Семенович Корсаков (1826–1871) – известный русский государственный деятель, был генерал-губернатором Восточной Сибири, членом Государственного совета Российской Империи.

В первой половине XIX века Корсаков изобрел и сконструировал ряд действующих механических устройств, функционирующих на основе перфорированных таблиц и предназначенных для задач информационного поиска и классификации:

- прямолинейный гомеоскоп с неподвижными частями (*франц.* Homéoscope rectiligne à pièces fixes);
- прямолинейный гомеоскоп с подвижными частями (*франц.* Homéoscope rectiligne à pièces mobiles);
- плоский гомеоскоп (*франц.* Homéoscope plane);
- идеоскоп (*франц.* Idéoscope);
- простой компаратор (*франц.* Comparateur simple).

Корсаков предпринял два шага к продвижению своих изобретений. В 1832 г. им была издана брошюра «Начертание нового способа исследования при помощи машин, сравнивающих идеи» [1], написанная по традиции того времени на французском языке, перевод которой на русский язык представлен в настоящем издании. В том же году Корсаков предпринимает попытку представить свои изобретения на суд Императорской Академии наук в Санкт-Петербурге. В 1961 году М.И. Радовский опубликовал архивные документы Академии наук СССР, относящиеся к прошению Кор-

сакова [2]. Однако коллежскому советнику Корсакову не повезло. Изобретения его не были в должной мере оценены современниками. Комиссия в составе академиков А.Я. Купфера, Е.И. Паррота, Ф.Ф. Брандта, под председательством М.В. Остроградского, не нашла практической пользы от представленных изобретений и не сумела оценить будущую перспективу развития метода. Заключение комиссии содержало ироническое замечание: “Г-н Корсаков потратил слишком много разума на то, чтобы научить других обходиться без разума”.

Справедливости ради отметим, что Остроградский также не принял и остро критиковал работы Н.И. Лобачевского по неевклидовой геометрии [7]. Приведенные эпизоды вовсе не умаляют заслуг Остроградского, бесспорно выдающегося отечественного ученого, в развитии мировой науки и российского образования. Скорее они свидетельствуют о том, насколько тернистым может оказаться путь новых открытий и изобретений, если даже лучшие умы современников не всегда готовы к их осознанию.

М.И. Радовский приводит пять документов касательно изобретений Корсакова, которые тот называет “интеллектуальными машинами”:

1. Представление С. Корсаковым своего предложения на рассмотрение Академии Наук. Письмо к П.Н. Фуссу от 11 сентября 1832 года. – Источник: Архив АН СССР, ф. 1, оп. 3, № 80, л. 478 (188).

2. Описание предложения С. Корсакова. Сообщение о новом методе исследования от 13 сентября 1832 года. – Источник: Архив АН СССР, ф. 1, оп. 2, 1832, № 500, лл. 1 – 4.

3. Дополнительные сведения С. Корсакова о своем предложении. Письмо к П.Н. Фуссу от 25 сентября 1832 года. – Источник: Архив АН СССР, ф. 1, оп. 2, 1832, № 573, л. 2.

4. Заключение Комиссии о предложении С. Корсакова от 24 октября 1832 года. – Источник: Архив АН СССР, ф. 1, оп. 2, 1832, № 573, лл. 4 – 6.

5. Решение Академии наук по предложению С. Корсакова от 24 октября 1832 года. – Источник: Архив АН СССР, ф. 1, оп. 1а, 1832, № 573.

Первый документ является формальным заявлением. Отметим, что Корсаков представляет не только сами машины, но просит “на-

значить комиссию для рассмотрения принципа, лежащего в основе результатов, вытекающих отсюда для различных действий нашего разума”. С самого начала Корсаков печется не столько о конкретных машинах или личной выгоде, сколько о самом новом методе, об общих принципах усиления возможностей разума. Это же подтверждает его добровольный отказ от патента на свои изобретения: “Я надеюсь, милостивый государь, что Академия сумеет оценить побуждение, заставляющее меня добровольно отказаться от преимуществ исключительной привилегии, которой я имел бы право требовать на использование способа, до сих пор неизвестного”.

Второй документ содержит собственно описание основных идей Корсакова, и в большей степени совпадает с первой частью брошюры, перевод которой представлен в настоящем издании, до части “Разъяснения к рис. 1 и 2, которые представляют различные модели сих устройств”. Таким образом, брошюра Корсакова является единственным источником подробного описания всех пяти “интеллектуальных машин” и их изображений. В опубликованных архивных материалах нет ни описания конструкции машин, ни их изображений. Только в четвертом документе приведено описание самого простого из всех пяти устройств – гомеоскопа с неподвижными частями.

Третий документ посвящен изложению способа задания различных степеней важности (весовых коэффициентов) для признаков искомой записи. Скорее всего, это письмо было написано Корсаковым в ответ на критику академиков о невозможности принятия во внимание относительной важности различных признаков.

Четвертый документ, представляющий наибольший интерес, содержит мнение и критику Комиссии о методе Корсакова. Судя по документу, детальному рассмотрению подвергся только гомеоскоп с неподвижными частями, работа которого иллюстрировалась на примере поиска подходящего лекарства на основе симптомов заболевания. Академики точно сформулировали основную идею метода, которая заключается в облегчении действий разума при одновременном сравнении большого числа понятий, и возможности получить правильные результаты при помощи чисто механической операции, но не усмотрели в идеях Корсакова перспективы и практической значимости. В отношении чистой и прикладной математики, равно как физики и химии, достаточно лаконично было за-

ключено, что они “не могут извлечь из них (работ Корсакова) никакой пользы, потому что сущность этих наук нельзя свести к таблицам”. Менее категоричным выглядит мнение академиков о возможности ограниченного использования метода в науках, имеющих “систематическую сторону”, таких как зоология, ботаника или минералогия. Обобщая, можно сказать, что основная критика была связана с гигантским размером и дороговизной изготовления перфорированных таблиц для описания полного (!) набора понятий различных наук. Комиссия отметила только гипотетическую возможность ограниченного применения метода в медицине или, в случае рассмотрения только некоторого подмножества понятий, в других науках. Как недостаток указывается объективная невозможность автоматической классификации неизвестных ранее науке новых растений, животных или минералов. Документ упоминает о том, что “коллега по статистике”, присутствовавший при объяснениях Корсакова, не пожелал высказаться относительно применения этого метода к статистике по причине того, что существование статистических подсчетов, хотя и основывается на таблицах, не относится к области метода Корсакова. Интересно также отметить мнение академиков, что “столь механический метод лечения”, т.е. автоматизированный выбор лекарств на основе симптомов заболевания, уничтожил бы у врачей “всякую способность мыслить”.

Наконец, пятый документ представляет собой извещение об отрицательном решении Академии наук о прошении Корсакова: “Члены Комиссии замечают, что этот метод по самой своей природе может быть приложен лишь к некоторым наукам, да и то для каждой из них потребовалось бы составить отдельную таблицу; последняя в большинстве своем имела бы огромные размеры и потребовала бы затрат, совершенно не соответствующих пользе, которую по мнению автора (Корсакова), можно было бы получить от этого прибора”.

В целом в отношении критики академиков можно сказать, что она была справедливой исходя из состояния научно-технической и материальной базы того времени. Действительно, вплоть до появления в XX веке электронных вычислительных машин скольконибудь полный охват понятий той или иной области наук и их автоматизированная обработка оставались практически недостижи-



**Геллий Николаевич
Поваров**

мыми. В то же время, именно выставление требования полного описания понятий различных наук было, наверное, основной ошибкой. Метод демонстрировался и мог бы успешно применяться на практике в конкретных прикладных задачах. Сожаление вызывает то обстоятельство, что за сложностью и необычностью практического применения не было в должной мере осознано гениальное прозрение о перспективах автоматизации умственной деятельности, идея сохранения информации с помощью “материальных знаков”, делающих доступной ее автоматическую обработку.

В 1980-х годах публикации М.И. Радовского привлекли внимание профессора кафедры кибернетики МИФИ Геллия Николаевича Поварова (1928–2004)** , которому мы в большей степени обязаны

** Геллий Николаевич Поваров (2 февраля 1928 – 16 ноября 2004) – русский математик, логик, философ и историк науки, профессор кафедры кибернетики МИФИ, внесший значительный вклад в развитие отечественной кибернетики, философию науки. Автор философской системной теории научно-технического прогресса, в которой прогресс рассматривается как ряд стадий возрастающей системной сложности. Отмечен в академическом сборнике П.В. Алексеева «Философы России XIX–XX столетий». Г.Н. Поваров разработал математическую теорию синтеза контактных схем с одним входом и несколькими выходами, теорию кумулятивных сетей. Предложил концепцию событийной логики, занимался исследованиями булевых функций. Автор ряда важных исследований по истории отечественной вычислительной техники. Под редакцией и непосредственном участии Г.Н. Поварова вышли переводы на русский язык классических книг Н. Винера «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» и А. Д. Холла «Опыт методологии для системотехники». Список избранных работ Г. Н. Поварова приведен в приложении.

осознанием значимости и повторным открытием изобретений Корсакова.

Поваров заметил, что по существу Корсаков в своих работах излагает современную ныне концепцию искусственного разума как усилителя естественного, что его машины производят информационный поиск, а также могут быть названы классифицирующими машинами. Поваров же указал на то, что Корсакову принадлежит честь первым использовать перфорированные карты в информатике. Опубликование работ Корсакова на французском языке, который являлся общепризнанным международным языком того времени, закрепляет приоритет за русским изобретателем. До этого перфорированные карты широко применялись для управления ткацкими станками, использовались в музыкальных шкапулках. Оценка трудов Корсакова впервые была изложена Поваровом в 1982 году на семинаре по искусственному интеллекту, проходившем под руководством Е.А. Александрова в Центральном Доме культуры медицинских работников (г. Москва) [6].

Поваров принимал участие в работе над книгой «Машинные вычисления в России», вышедшей в Германии в 2001 году, в которой опубликовал результаты своих историко-научных исследований, включая материал об изобретениях Корсакова [3]. Вышедшая на английском языке, т.е. доступная всему миру, эта публикация является реабилитацией незаслуженно забытых работ Корсакова, имя которого справедливо занимает место в одном ряду с англичанином Ч. Бэббиджем и американцем Г. Голлеритом. Проект «аналитической машины» Бэббиджа, в котором также применялись перфокарты, являлся более масштабным, но так и не был закончен при жизни изобретателя. Спустя полвека, в 80-х годах XIX в., Голлерит предложит свои машины, электромеханические табуляторы, использующие перфорированные карты, которые найдут широкое применение по всему миру, включая Россию. Коммерческое предприятие, основанное Голлеритом, станет предтечей современной нам ИВМ.

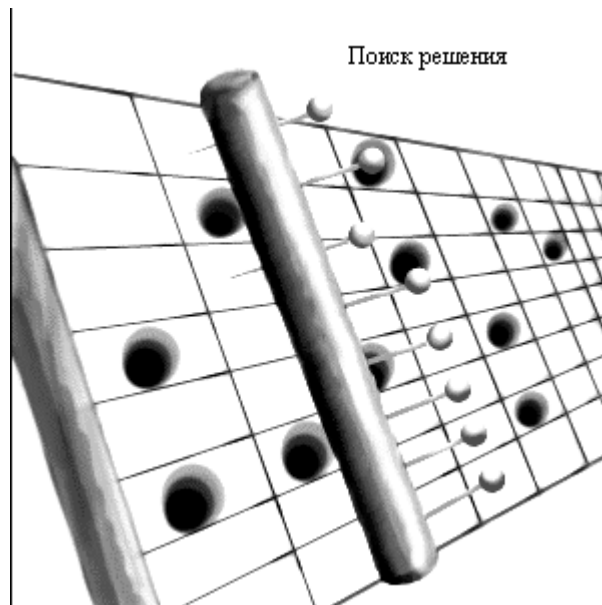


Рис. 8. Визуализация работы гомеоскопа с неподвижными частями

В новейшее время обширная статья на русском языке об изобретениях Корсакова была опубликована А.Ю. Нитусовым в еженедельнике PC Week/RE №26 за 2005 год [4]. В 2007 году усилиями студентки кафедры кибернетики МИФИ А.И. Зинчук была визуализирована работа гомеоскопа с неподвижными частями (рис. 8) [5]. Изобретения Корсакова и попытка интерпретации функционирования предложенных им машин в терминах операций с множествами обсуждались на Научной сессии МИФИ-2009 [8].

***Теоретико-множественная интерпретация работы
“интеллектуальных машин” С.Н. Корсакова***

Результаты работы машин Корсакова можно интерпретировать в терминах операций с множествами.

Гомеоскоп с неподвижными частями реализует операции вхождения и совпадении множеств:

$$H \subseteq I.$$

Гомеоскоп с подвижными частями и плоский гомеоскоп реализуют операции пересечения и разности множеств:

$$H \cap I,$$

$$H \setminus I.$$

Идеоскоп и компаратор реализуют операции пересечения, разности, объединения и симметрической разности соответственно:

$$H \cap I,$$

$$H \setminus I,$$

$$I \setminus H,$$

$$H \cup I,$$

$$H \dot{\cup} I.$$

Рассмотрим теоретико-множественную интерпретацию более подробно с применением диаграмм Эйлера.

1) Гомеоскоп с неподвижными частями

Гомеоскоп с неподвижными частями определяет отношение вхождения множеств (рис. 9).

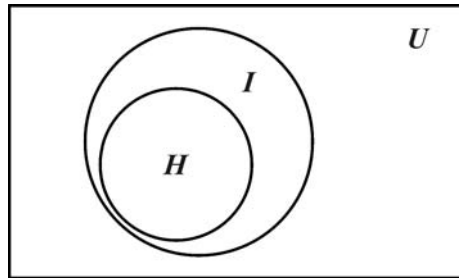


Рис. 9. Гомеоскоп с неподвижными частями

Будем использовать следующие обозначения:

H – множество признаков заданной идеи;

I – множество признаков идеи из таблицы, с которой происходит сравнение.

Элементами множества H являются признаки заданной идеи, отмеченные путем выдвижения остри-

ев соответствующих штырей из бруска гомеоскопа. Элементами множества I являются признаки идеи, отмеченные путем перфорирования отверстий в соответствующих строках столбца, над которым находится брусок гомеоскопа в момент сравнения. Результат работы гомеоскопа с неподвижными частями, соответствует операции вхождения множества H в некоторое множество I :

$$H \subseteq I.$$

Действительно, брусок сам собою останавливается при попадании всех выдвинутых остриев в перфорированные отверстия. В общем случае, критерием остановки гомеоскопа является именно вхождение подмножеств, поскольку количество выдвинутых остриев может быть меньшим, чем количество перфорированных отверстий в соответствующем столбце. В предельном случае, когда количество выдвинутых остриев и перфорированных отверстий совпадает, мы имеем тождество множеств.

2) Гомеоскоп с подвижными частями

Гомеоскоп с подвижными частями определяет операции пересечения и разности множеств, косвенно также определяется операция объединения (рис. 10).

Элементами множества H являются признаки заданной идеи, соответствующие перемещенным налево от оси подвижным частям гомеоскопа. Результат работы гомеоскопа с подвижными частями соответствует ниже-следующим операциям:

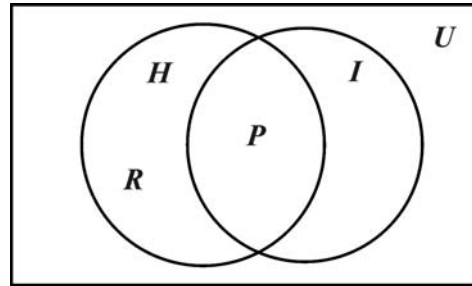


Рис. 10. Гомеоскоп с подвижными частями

Пересечение множеств H и I :

$$P = H \cap I.$$

Разность множеств H и I :

$$R = H \setminus I.$$

Легко видеть, что множество H является объединением множеств P и R :

$$H = P \cup R.$$

Множество P составляют все признаки, задаваемые подвижными частями гомеоскопа, находящимися с левой стороны в опущенном состоянии, а множество R – в поднятом состоянии. Очевидно, что множество H составляет объединение множеств P и R , т.е. совокупность всех признаков, задаваемых подвижными частями гомео-

скопа, находящимися с левой стороны, либо в опущенном, либо в поднятом состоянии.

Работа гомеоскопа с неподвижными частями является частным случаем работы гомеоскопа с подвижными частями. Действительно, когда все подвижные части гомеоскопа с левой стороны оказа-

лись в опущенном состоянии, получается отношение вхождения (либо даже тождества) множества H в множество I (рис. 11).

Частный случай на рис. 13 можно выразить как:

$$P = H \cap I = H, \\ R = H \setminus I = \emptyset.$$

Другой предельный случай – это отсутствие общих признаков между заданной и сравниваемой идеями (рис. 12).

В этом случае все подвижные части гомеоскопа с левой стороны будут в поднятом состоянии, что выражается следующим образом:

$$P = H \cap I = \emptyset, \\ R = H \setminus I = H.$$

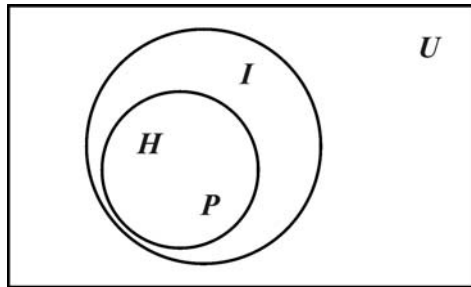


Рис. 11. Частный случай (гомеоскоп с неподвижными частями)

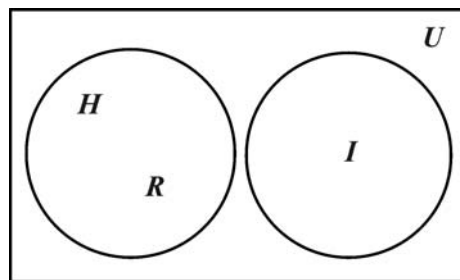


Рис. 12. Частный случай (отсутствие общих признаков)

3) Плоский гомеоскоп

В общем виде работа плоского гомеоскопа также описывается операциями пересечения и разности множеств, приведенными на рис. 12. Воткнутые в верхнюю таблицу штыри определяют множество искоемых признаков H . Перфорированные отверстия в нижней таблице определяют множество признаков сравниваемой идеи I .

Основное отличие может заключаться в том, что при рассмотрении плоского гомеоскопа речь по существу идет о работе с двумер-

ными массивами данных, поскольку каждый признак задается двумя координатами.

4) Идеоскоп

Идеоскоп представляет, наверное, наиболее хитроумное из всех пяти устройств, предложенных Корсаковым.

Идеоскоп одновременно реализует следующие операции с множествами: пересечение, разность и дополнение (рис. 13)

Множество H признаков заданной идеи определяется передвинутыми налево рукоятками рычагов идеоскопа. Множество I признаков сравниваемой идеи определяются перфорированными углублениями в таблице идеоскопа. Расположение рычагов идеоскопа (см. рис. 6 (XVIII)) определяет операции с множествами, где:

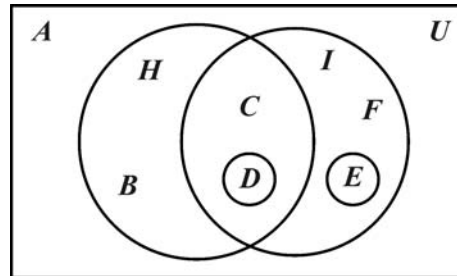


Рис. 13. Идеоскоп

A – множество возможных признаков, но отсутствующих в заданной и сравниваемой идеях;

B – множество признаков заданной идеи, но которых нет в сравниваемой идее из таблицы;

C – множество общих признаков для заданной и сравниваемой идей;

D – множество общих наиболее важных признаков;

E – множество наиболее важных признаков сравниваемой идеи из таблицы, но которые отсутствуют в заданной идее;

F – множество признаков сравниваемой идеи из таблицы, которые отсутствуют в заданной идее.

Дополнение объединения множеств H и I :

$$A = U \setminus (H \cup I).$$

Разность множеств H и I :

$$B = H \setminus I.$$

Пересечение множеств H и I :

$$C = H \cap I.$$

Разность множеств I и H :

$$F = I \setminus H.$$

Признаки, принадлежащие множествам D или E , имеют большую важность, что физически определяется глубиной перфорированных отверстий в таблице идеоскопа. Легко видеть, что множество D является подмножеством множества C , а множество E является подмножеством множества F :

$$D \subset C,$$

$$E \subset F.$$

Объединение множеств H и I выражается через множества B , C и F :

$$H \cup I = B \cup C \cup F.$$

Симметрическая разность множеств H и I задается как объединение множеств B и F :

$$H \dot{-} I = B \cup F = (H \setminus I) \cup (I \setminus H).$$

5) Компаратор

Компаратор определяет те же четыре операции с множествами, что и идеоскоп. Преимущество компаратора заключается в том, что признаки сравниваемых идей можно задать непосредственно (динамически) перед началом сравнения, не требуется заранее подготавливать и использовать перфорированные таблицы. Ограничение состоит в том, что за один раз возможно сравнение только двух идей. Множества H и I признаков двух сравниваемых идей задается сдвигом влево желобков в обеих рамках компаратора.

Предвосхищение Корсаковым ряда современных понятий

Корсаков в своей работе фактически предваряет целый ряд важных понятий информатики и кибернетики, таких как весовые коэффициенты, многокритериальный поиск и классификация, обработка больших объемов данных, базы знаний, экспертные системы и понятие алгоритма.

С большим вниманием излагается вопрос об учете различной степени важности признаков при сравнении идей, т.е. того, что мы сегодня называем *весовыми коэффициентами*. Корсаков ясно формулирует потребность дифференцированного рассмотрения степе-

ни важности признаков сравниваемых идей, например различие степени важности симптомов заболевания, и предлагает для этого способы как на уровне указания признаков заданной идеи гомеоскопа, так и на уровне признаков сравниваемой идеи из перфорированных таблиц. В первом случае речь идет об использовании ярлычков, удаленность расположения которых от оси на опорах подвижных частей гомеоскопа или на рычагах идеоскопа могла бы выражать большую или меньшую важность признаков сравниваемых идей. Корсаков также предлагал для различения значимости признаков раскрашивать ярлычки разными цветами. При использовании плоского гомеоскопа важность признаков могла выражаться различным размером шляпок штырей, располагаемых в ячейках таблицы. Для задания степени важности признаков сравниваемой идеи в идеоскопической таблице отверстия могут иметь различную глубину. В этом случае, при сравнении идей, подвижные части гомеоскопа будут выступать на различную длину, что можно использовать для определения значимости отдельных признаков.

Гомеоскопы реализуют задачу *многокритериального поиска*, поиска по деталям, по заданным условиям. Действительно, в приводимых Корсаковым примерах врач фактически ищет наиболее подходящий медикамент, основываясь на ряде патологий для различных органов, т.е. на нескольких критериях. Читатель легко может провести аналогию с сегодняшним днем, например с выбором мобильного телефона по ряду критериев.

Гомеоскопы естественным образом подходят для решения задач *классификации*. По заданному набору признаков можно узнать, к какому классу относится идея, и, наоборот, для заданного класса можно узнать, какие идеи ему соответствуют.

Плоский гомеоскоп позиционировался Корсаковым как устройство для обработки *больших объемов данных*. В приводимом Корсаковым пояснении таблица размером 100 x 100 выражает десять тысяч возможных поисковых критериев. Справедливости ради надо отметить, что не каждое из 100 возможных значений подойдет для любого поискового атрибута. Например, значение “озноб” бессмысленно для такой части тела как “нос”. В действительности для каждого поискового атрибута будет использоваться своя группа возможных значений. Несмотря на приведенное замечание, поста-

новка проблемы и предвосхищение значимости обработки больших объемов данных указаны совершенно верно.

В отношении *экспертных систем* заметим, что, по сути, такие системы содержат в себе знания экспертов в некоторой предметной области и способны использовать эти знания в процессе принятия решений. Если сравнить это с практическими примерами, приводимыми Корсаковым, для использования придуманных им устройств, то мы видим перед собой предтечу современных экспертных систем! Вот что говорит Корсаков в отношении применения гомеоскопа с неподвижными частями:

“Его применение в сфере медицины принесет огромную пользу, поскольку в случае болезни, исходя из подробного перечисления всех симптомов, оно (устройство) может отобразить с самой высокой степенью точности лекарство, наиболее подходящее для этого случая, при этом по желаемой медицинской методике”.

Аналогичные примеры, в основном из области медицины, мы встречаем также при описании других устройств. Обобщая, Корсаков прямо говорит, что его устройства будут эффективны для принятия решений в прикладных задачах:

“... могут быть использованы при решении различных задач в повседневной жизни, ..., для того, чтобы сделать какой бы то ни было вывод”.

Можно сказать, что перфорированные гомеоскопические и идеоскопические таблицы играют своего рода роль *баз знаний*. Именно в перфорированных таблицах содержатся знания экспертов. Один раз составленные таблицы могут потом многократно использоваться и воспроизводиться.

В работе Корсакова мы также можем найти определение понятия *алгоритма*, действительно, он говорит о “механической операции, с заранее оговоренными и неизменными условиями”, для которой “в таких же условиях, в любое время, результат будет таким же”. Сейчас подобное определение может показаться наивным и слишком вольным, но оно было дано столетием ранее работ Э. Поста, А. Черча, А. Тьюринга и А.А. Маркова, формализовавших понятие алгоритма только в середине XX века.

Завершить этот краткий обзор изобретений Корсакова хочется высказыванием Геллерта, относящегося к ставшему очевидным обстоятельству, что христианство сделало умопостигаемый мир философии миром обыденного сознания: “Ныне дети знают о божестве, что знали о нем лишь величайшие мудрецы древности” (Гегель. Лекции по истории философии. Том 3.). Действительно, кажущееся нам сегодня тривиальным и очевидным, представляло в свое время передний край мысли. Изобретения Корсакова и изложение его метода – плоть от плоти творение своего времени, он еще механистичен, наивен в изложении, эти многочисленные штыри и рычаги вызывают улыбку у современного читателя. Но мысль, мысль Корсакова пульсирует у самой грани своего времени, за такой мыслью уже не поспевают современники. Усиление возможностей разума, создание методов и машин для обработки информации – вот шаг вперед, и за ним, как шлейф, целая плеяда идей и изобретений. Корсаков сам прекрасно понимает, что делает что-то новое, что это только первые шаги, но он видит перспективу, призывает будущих исследователей “когда самые выдающиеся учёные изучат принципы, на которых основывается сей метод”. Повторное открытие изобретений Корсакова без сомнения подарило нам жемчужину в истории развития информатики и кибернетики.

Список литературы

1. Karsakof S. Apercu d'un procédé nouveau d'investigation au moyen de machines à comparer les idées. – St. Petersburg, 1832. 22 p., 2 pl.
2. Радовский М.И. Из истории вычислительных устройств: “Интеллектуальные машины” С. Корсакова (по архивным материалам АН СССР). В Кн.: Историко-математические исследования. Вып. 14. – М.: Физматиздат, 1961.
3. Povarov G.N. Semen Nikolayevich Korsakov. Machines for the Comparison of Philosophical Ideas. In: Trogemann G., Nitussov A.Y., Ernst W. (Eds.) Computing in Russia. The History of Computing Devices and Information Technology revealed. – VIEWEG (Bertelsmann, Springer) Wiesbaden, 2001.
4. Нитусов А.Ю. Семён Корсаков и "машина для сравнения идей" // PC Week/RE № 26, 2005.
5. Зинчук А.И., Михайлов А.С. Программный эмулятор гомеоскопа С.Н. Корсакова // Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации: труды XVI Международного научно-технического семинара. Сентябрь 2007 г., г. Алушта. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2007.
6. Поваров Г.Н. Истоки российской кибернетики / М.: МИФИ, 2005.
7. Гнеденко Б.В. Михаил Васильевич Остроградский. Очерк научной и педагогической деятельности. – М.: Знание, 1984.
8. Михайлов А.С. Изобретения С.Н. Корсакова // Научная сессия МИФИ-2009. Аннотации докладов. Т.3. – М.: МИФИ, 2009.

Список избранных работ Г.Н. Поварова

Математические работы

1. Поваров Г.Н. Метод синтеза вычислительных управляющих контактных схем // Автоматика и телемеханика, 1957, № 2.
2. Поваров Г.Н. Математико-логическое исследование синтеза контактных схем с одним входом и k -выходами / Сб. Логические исследования, ИАН СССР, 1959.
3. Povarov G.N. A Mathematical Theory for The Synthesis of Contact Networks with One Input and k Outputs / Ann. Comput. Lab., Harvard University Press, 1959, vol. 30.
4. Поваров Г.Н. О групповой инвариантности булевых функций / Сб. Применение логики в науке и технике, ИАН СССР, 1960.
5. Поваров Г.Н. Краткий очерк теории кумулятивных сетей / Сб. Проблемы передачи информации, вып. 6, ИАН СССР, 1960.
6. Поваров Г.Н. Событийный и сужденческий аспекты логики в связи с логическими задачами техники / Сб. Применение логики в науке и технике, ИАН СССР, 1960.
7. Поваров Г.Н. О булевых сравнениях // Техническая кибернетика, ИАН СССР, 1973, № 5.
8. Поваров Г.Н. Представление булевых функций в различных базисах и синтез логических сетей / Сб. Управление в распределенных интегральных сетях. – М.: Наука, 1991.

Философско-методологические работы

9. Поваров Г.Н. Логика на службе автоматизации и технического прогресса // Вопросы философии, 1959, № 10.
10. Поваров Г.Н. Норберт Винер и его «Кибернетика» / В кн.: Н. Винер «Кибернетика», – «Советское радио», 1968.
11. Поваров Г.Н. Об уровнях сложности систем / Сб. Методологические проблемы кибернетики (материалы к Всесоюзной конференции), т.2. – М., 1970.

12. Поваров Г.Н. То Daidálu pteró (К познанию научно-технического прогресса) / Ежегодник «Системные исследования, 1971». – М.: Наука, 1972.

13. Поваров Г.Н. Предисловие к кн.: А.Д. Холл «Опыт методологии для системотехники» / В кн.: А.Д. Холл «Опыт методологии для системотехники»: «Советское радио», 1975.

14. Поваров Г.Н. Ампер и кибернетика. – М.: «Советское радио», 1977.

15. Поваров Г.Н. Границы искусственного интеллекта установит опыт / В кн.: Кибернетика. Перспективы развития. – М.: Наука, 1981.

16. Поваров Г.Н. Системный подход и научно-технический прогресс / В кн.: Философские вопросы технического знания. – М.: Наука, 1984.

17. Поваров Г.Н. Новые формирующиеся науки // Вопросы философии, 1986, № 11.

Работы по истории вычислительной техники

18. Петров А.Е., Поваров Г.Н. Русские логические машины / В кн.: Кибернетика и логика. – М.: Мысль, 1978.

19. Поваров Г.Н. Счетный цилиндр А.Н. Щукарева / Сб.: Памятники науки и техники. – М.: Наука, 1984.

20. Поваров Г.Н. Великий конструктор вычислительных машин // Вопросы истории естествознания и техники, 1984, № 4.

21. Povarov G.N. Semen Nikolayevich Korsakov: Machines for the Comparison of Philosophical Ideas. / Trogemann Y., Nitussov A.Y., Ernst W., Eds. Computing in Russia. Wiesbaden: Vieweg, 2001.

22. Поваров Г.Н. Истоки российской кибернетики. – М.: МИФИ, 2005.