

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГРУППОВЫХ СОБЕСЕДОВАНИЙ С ЦЕЛЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ СТАРТАПА

Машина Екатерина Алексеевна

Преподаватель,

Национальный исследовательский университет ИТМО

(г. Санкт-Петербург)

mashina.katherina@niuitmo.ru

**USAGE OF SPEECH RECOGNITION
TECHNOLOGIES DURING GROUP
INTERVIEWS TO IMPROVE THE WORK
OF THE PERSONNEL MANAGEMENT
SERVICE OF A STARTUP**

E. Mashina

Summary. One of the most significant tasks solved by the developing startup is to build an effective system for attracting the necessary specialists to the company.

The article describes the results of an analytical review of methods to improve the efficiency of procedures for the selection of highly qualified employees in such companies and also lists the arguments that allow us to consider group interviews the most effective way to evaluate candidates for vacancies in developing startups. At the same time, it is shown that the use of automatic transcription of the results of group interviews makes it possible to significantly expand the possibilities of candidate evaluation procedures by further applying methods of semantic text analysis.

The following scientific methods were used during the study: collection and analysis of information, systematization of data, visualization of results, logical conclusions, comparison.

Keywords: startup, recruitment, group interviews, speech recognition, speaker identification, acoustic model, semantic text analysis, natural language processing, self-organizing maps.

Аннотация. Одной из наиболее существенных задач, решаемых развивающимся стартапом, является построение эффективной системы привлечения в компанию необходимых специалистов.

В статье описаны результаты проведенного аналитического обзора методов, позволяющих повысить эффективность процедур подбора высококвалифицированных работников в подобные компании, а также перечислены доводы, позволяющие считать групповые собеседования наиболее эффективным способом оценки кандидатов на вакансии в развивающиеся стартапы. При этом показано, что использование автоматического транскрибирования результатов групповых собеседований позволяет существенно расширить возможности процедур оценки кандидатов путем дальнейшего применения методов семантического анализа текстов.

В ходе исследования были использованы следующие научные методы: сбор и анализ информации, систематизация данных, визуализация результатов, логические заключения, сравнение.

Ключевые слова: стартап, рекрутмент, групповые собеседования, распознавание речи, идентификация диктора, акустическая модель, семантический анализ текста, обработка естественного языка, самоорганизующиеся карты Коханена.

Введение

Одним из наиболее эффективных драйверов глобального инновационного развития являются стартапы. В этой связи поддержка развития стартапов повсеместно является предметом постоянного внимания и разнообразной поддержки [1]. Однако, несмотря на все меры содействия, по разным оценкам более 90 % таких предприятий прекращают свое существование в первые два года своего существования [2].

Большинство исследователей закономерностей развития стартапов считают, что подобный результат первых шагов развития подобных предприятий вполне закономерен и кроется в принципиальных особенностях, отличающей такой проект от классического динамически развивающегося предприятия [3]. Поскольку стартап a-prioratus представляет собой недавно созданную

компанию, обладающую инновационной разработкой в основе которой лежит амбициозная идея, функционирующую в условиях повышенной неопределённости и не имеющую собственного существенного капитала и опыта, то такой компании параллельно приходится решать две основных задачи: продолжать развивать инновационные идеи своего проекта, превращая его в представленный на рынке и доступный потребителю конкретный продукт или сервис, и создавать организационную структуру своей компании, трансформируя ее из узкого коллектива хорошо знакомых друг другу единомышленников в большой производственный коллектив, решающий широкий спектр специализированных задач.

Поэтому создание эффективной системы рекрутмента является одной из основных задач первых этапов развития стартапа, успешное решение которой позволит

ему преодолеть «долину смерти» первых двух лет развития. При этом следует иметь в виду, что естественными препятствиями, усложняющими процесс создания подобной системы, являются существенная уникальность реализуемого проекта и общая неопределенность внутреннего и внешнего окружения стартапа, не позволяющая использовать большую часть существовавших ранее шаблонов построения подобных структур, а также ограниченность ресурсов компании, не дающая возможность расходовать чрезмерные финансовые и временные ресурсы на подбор персонала.

В связи с этим, актуальным и востребованным представляется решение задачи автоматизации процессов принятия обоснованных решений при осуществлении процессов рекрутмента. Целью настоящего материала является проведение сравнительного анализа путей использования существующих технологий выбора наилучших кандидатов на открывающиеся вакансии стартапа в части применения механизмов распознавания речи в составе специализированных решений, предназначенных для всесторонней оценки возможностей нанимаемых специалистов.

Особенности процедур рекрутмента инновационного предприятия

В общем случае рекрутмент персонала представляет собой специализированную деятельность, целью которой является поиск, оценка, подбор и привлечение наиболее подходящих специалистов на вакантные позиции в компании. Подобная деятельность, осуществляемая как специалистами hr-подразделений стартапа, непосредственно руководителями, заинтересованными в привлечении новых специалистов в свои рабочие группы или внешними организациями, специализирующимися

на подборе кадров, может быть, обобщенно может быть обобщенно описана в виде представленной на рис. 1 схемы.

Значительная часть перечисленных процедур хорошо формализована, описана и реализована в большом количестве информационных решений, входящих в состав единых информационных систем управления предприятием. Однако, практически все предприятия при проведении процедур рекрутмента сталкиваются со сложностями в оценке конкретных возможностей кандидата в будущем выполнять поставленные перед ним задачи. Для этих целей в настоящее время разработано большое количество измерительных, описательных и сравнительных методов количественной, качественной и комбинированной предварительной оценки производственного потенциала работников.

Однако большая их часть подобных методик оказывается хорошо применима только к работникам «массовых специальностей», основные черты профессионального профиля которых могут быть описаны квалификационными документами, подтверждающими прохождение необходимого обучения и успешного выполнения необходимых квалификационных проверок, а так же специалистов очень высокой квалификации, чей профессиональный уровень может быть определен путем семантического анализа большого количества текстов порожденных ими научных работ методами обработки естественного языка [4]. При этом существенная часть представленных выше методов оценки кандидата на вакансию без существенных доработок оказывается слабо применима к процессу набора персонала стартапа в виду того, что инновационный характер производственной деятельности сотрудников такой компании обладает значительными особенностями, в том числе:



Рис. 1. Обобщенная схема рекрутмента

- работа существенной части рекрутируемых специалистов стартапа будет осуществляться в еще только формирующихся областях науки и технологий; поэтому кандидат на вакансию в большинстве случаев может предъявить квалификационные документы, подтверждающие его профессиональные компетенции, касающиеся лишь смежных отраслей деятельности, в связи с чем выбор подходящего по профессиональному потенциалу сотрудника трудно провести исходя из анализа подобных документов, а коллекция порождаемых кандидатом текстов (по которой возможно провести оценку его профессиональных навыков [5]) также может оказаться в рассматриваемой области сильно ограниченной по объему,
- для осуществления успешной производственной деятельности в инновационном стартапе работнику требуются навыки, овладение которыми вообще достаточно сложно подтверждается сертифицирующими и квалификационными документами и, по большей части, не находит отражение в порождаемых специалистом текстах; к таким качествам относятся склонность к самообучению, креативность, умение работать в малых рабочих группах; а в практике рекрутинга подобные качества специалиста выявляются по большей части, путем проведения серий узкоспециализированных тестирований и интервью [6].

В этой связи основной объем работы по оценке и отбору персонала в стартапы начинает приходиться на личные собеседования с кандидатами на вакансии.

Поскольку развивающиеся стартапы, как никакие другие организации, стремятся привлекать наиболее квалифицированных специалистов, они готовы предлагать им уровень зарплат «существенно выше рынка». Это приводит к тому, что 400–500 кандидатов на вакансию в динамично развивающийся стартап считается нормой [7]. При этом на начальных этапах своего развития подобная компания вынуждена проводить системный и непрерывный набор все новых работников, необходимый для достижения целей компании [8]. Это приводит к тому, что hr-подразделения стартапов начинают работать в условиях перманентного «информационного взрыва» [9], с одной стороны потребляя все большие ресурсы для своей работы, а с другой — не имея возможности в полной мере оценить все кандидатуры соискателей вакансий [7].

Проведения групповых собеседований для оценки потенциала специалистов

При отсутствии реальных возможностей проведения эффективного предварительного отбора наиболее подходящих кандидатов на замещение вакантных должностей

по пакетам предоставленных ими документов, динамично развивающиеся компании в настоящее время все чаще начинают использовать такие формы проведения личных интервью с кандидатами, как групповые собеседования.

Суть групповых собеседований состоит в быстром выявлении необходимого количества сотрудников, обладающих нужной предприятию квалификацией, которые наиболее подготовлены к началу работы на новом месте с минимальной дополнительной подготовкой [10]. Подобные групповые собеседования с кандидатами на вакансию наиболее эффективны в случаях, когда:

- на одно вакантное рабочее место имеется большое количество предварительно не оцененных претендентов,
- необходимо осуществить подбор большого количества специалистов для выполнения схожих работ (в том числе при формировании новых подразделений компании),
- требуется провести процесс выбора кандидатов в сжатые сроки,
- необходимо оценить способности претендентов к специализированному межличностному взаимодействию.

Групповое собеседование в большинстве случаев проводится группой интервьюеров (3–5 человек), в состав которой входят специалисты hr-департаментов, профессиональные психологи и квалифицированные представители структурных подразделений организации, заинтересованные в привлечении новых сотрудников. На подобные мероприятия обычно приглашают 15–20 кандидатов, претендующих на вакансию, рассчитывая на то, что на групповом собеседовании предстоит выделить 3–4 наиболее подходящих соискателей для дальнейшего более подробного рассмотрения их кандидатур. Как правило, подобное мероприятие состоит из нескольких типовых блоков: представление вакансии, ответы на вопросы, самопрезентации кандидатов, серия коллективных деловых игр и специализированных тестирований с последующим подведением итогов.

Описанная форма проведения собеседований позволяет не только выбрать наиболее подходящих сотрудников, но и проинформировать большое количество потенциальных работников об основных принципах и идеях, лежащих в основе функционирования развивающегося стартапа, что, как правило, оказывает дополнительное положительное влияние на имидж компании на рынке труда

Существенными преимуществами групповых отборов кандидатов являются:

- возможность протестировать кандидата в конкурентной среде,

- возможность протестировать умение взаимодействовать с другими участниками процесса,
- возможность выявить лидерские качества,
- возможность существенно сократить время на выбор группы наиболее достойных кандидатов.

Использование в процессе группового собеседования технологий геймификации позволяет не только существенно «раскрепостить соискателей», но и дает возможность наиболее естественным образом подвести испытуемых к решению «нестандартных задач», необходимых для выявления уровня дивергентного мышления с целью определения креативных возможностей кандидата на вакансию [11]. Следует учитывать, что геймификация процедур группового собеседования позволяет также существенно видоизменить форму проведения процедур традиционного тестирования, которое для высококвалифицированных работников не особо подходит, поскольку большая часть таких специалистов (обоснованно считая свои компетенции уникальными) отрицательно относятся к тестированию [6], полагая, что специалисты hr-подразделений не в состоянии правильно оценить их возможности, что часто приводит к получению смещенных субъективных оценок инновационного потенциала подобных специалистов.

Поскольку при большом количестве испытуемых и активно проходящей в форме деловой игры дискуссии интервьюерам оказывается достаточно трудно в режиме on-line отслеживать не только поведенческие реакции кандидатов, но и существенную часть их ответов, возникает необходимость дополнительной фиксации процесса проведения подобного собеседования для дальнейшего его анализа и разработки для этого специализированных программных решений [12].

Использование технологий обработки речи для обработки результатов групповых собеседований

Одними из действенных механизмов, позволяющих автоматизировать анализ результатов фиксации процесса проведения групповых собеседований являются технологии распознавания речи. Решение задачи распознавания речи сводится к восстановлению по зафиксированному акустическому сигналу слов, принадлежа-

щих к тому или иному естественному языку. Подобная задача может быть решена путем создания набора эталонных звуковых образов слов из используемого словаря с последующим их сравнением с эталонами. В общем случае задача распознавания речи может рассматриваться как частный случай задачи распознавания образов [13], схема решения которой с помощью подходов, основанных на обучении, представлена на рис. 2.

Конечной целью процесса распознавания речи является генерация оптимальной последовательности слов в символьном представлении, наиболее точно представляющих собой входной акустический сигнал с учетом лингвистических ограничений языка. Технологический пайп-лайн подобного процесса состоит из следующих этапов:

- выделение инвариантного от внешних условий полезного сигнала и шумоочистка (в том числе с использованием методов линейного предсказания),
- преобразование выделенного полезного сигнала в набор акустических параметров,
- преобразование акустической формы выделенного сигнала к создаваемому алфавиту эталонных элементов, соответствующих типовым частям фонем рассматриваемого естественного языка,
- распознавание последовательности фонем с последующим преобразованием их в соответствующий текст; при этом для создания наиболее точного представления представляется необходимым рассматривать все сочетания рассматриваемой фонемы с предшествующим и последующим звуками.

На этапе обучения параметры создаваемых моделей представления оцениваются при помощи большого числа образцов, представляющих собой данные обучения, которые на этапе тестирования сопоставляются с обученной моделью. При этом процесс распознавания речи, фактически, производится одновременно в акустической и символьной областях.

На сегодняшний день реализовано большое количество программных решений, позволяющих использовать технологии распознавания речи во время собеседований. Получаемый при этом фактический перевод



Рис. 2. Типовая схема распознавания речи

результатов собеседования в текстовую форму позволяет осуществлять дальнейший анализ информационных массивов, связанных с кандидатом на вакансию методами обработки естественного языка [14], позволяющими осуществить выявление конкретных компетенций специалиста на основании использования им в порождаемых текстах тех или иных специализированных терминов [5].

Персонализация участников групповых собеседований при обработке речи

На первых этапах развития речевых технологий основным направлением работ, определившим и критерии качества проводимых процедур, было распознавание устной телефонной речи [15], решение которой представляло достаточно трудную задачу, поскольку подобная речь в большей части спонтанна, что приводит к высокой вариативности утверждений и использованию в них элементов скрытого (известного говорящим, но не связанного с содержанием разговора) контента.

Использование при распознавании речи методов глубокого обучения, применяемых для акустического моделирования позволило снизить уровень ошибок при автоматизированном транскрибировании телефонного диалога до уровней, соответствующих профессиональным стенографистам. Подобному технологическому прорыву в большей части способствовала информационная избыточность человеческой речи, а также известные предварительно известные акустические модели дикторов, участвующих в разговоре, и их четкое пространственное разделение.

В связи с тем, что ключевым отличием обработки результатов коллективного собеседования от транскрибирования телефонного разговора является многочисленность участников мероприятия, неопределенность их положений относительно воспринимающих устройств и необходимость учета дополнительного просодического контекста, характерного именно для коллективной дискуссии, распознавание результатов такого интервью предполагает необходимость решения задачи идентификации диктора, представляющей собой процесс опре-

деления принадлежности тех или иных речевых данных конкретному участнику разговора.

Исходя из того, что обязательной частью группового собеседования является самопредставление участников, можно считать, что для проведения дальнейших работ по распознаванию дикторов имеются данные, характеризующие акустические характеристики участников дискуссии. Поэтому дальнейшая идентификация сводится к принятию решений, о том, кому из закрытого множества участников группового собеседования принадлежит тот или иной фрагмент фонограммы (рис. 3).

В общем случае решение подобной задачи может быть сведено к кластеризации массива исходных данных с учетом набора критериев, характеризующих речевой сигнал конкретного диктора, эффективным методом решения которой является применение самоорганизующихся карты (Self-organizing map — SOM), представляющих собой соревновательные нейронные сети с обучением без учителя, выполняющие задачу визуализации и кластеризации, предложенные Т. Коханеном. Приведенные в работе результаты исследований позволяют говорить о высокой эффективности применения различных модификаций SOM-технологии для идентификации говорящего, в том числе в решениях, предназначенных для автоматизации процесса идентификации диктора при анализе результатов групповых собеседований.

Заключение

В результате проведенного аналитического обзора можно сделать следующие выводы, существенные для проведения дальнейших работ по совершенствованию систем рекрутинга стартапов:

- эффективной формой работы по оценке квалификационного потенциала работников, привлекаемых в развивающийся стартап, являются групповые собеседования,
- автоматическое транскрибирование результатов групповых собеседований позволяет существенно расширить возможности процедур оценки кандидатов путем дальнейшего применения методов семантического анализа.

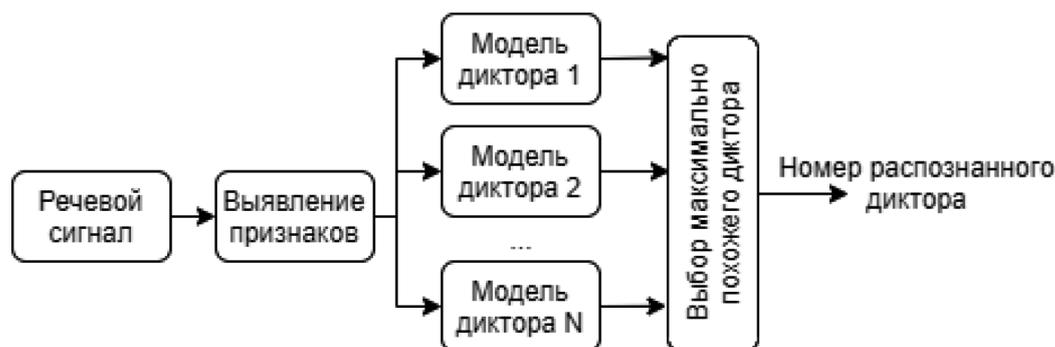


Рис. 3. Схема распознавания диктора на закрытом множестве

ЛИТЕРАТУРА

1. Тускаева М.Р., Тускаев Т.Р., Текоева Е.Р. Зарубежный опыт поддержки малого и среднего бизнеса // Аудиторские ведомости. 2021. № 4. — С. 186–189.
2. Раева И.В. Стартап: понятие, особенности, методы оценки // Финансы, денежное обращение и кредит. 2021. №6. — С.45–55.
3. Сатаев П.А., Соловейчик К.А. Стартапы в экономике: понятие, сущность и характеристики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т.14, №5. — С. 92–110.
4. Балакшин П.В., Машина Е.А. Формализация неявных знаний на основе образовательных компетенций и фоновых знаний // Онтология проектирования. 2022. Т. 12. № 4(46). — С. 481–494.
5. Машина Е.А., Балакшин П.В. Генерация ситуационных контентов при организации управления предприятием в нештатной ситуации // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 1. — С. 85–101.
6. Ковельский В.В. Инструментарий анализа предрасположенности к инновационной деятельности в современных университетах // Вестник НГИЭИ. 2020. № 1 (104). — С. 78–86.
7. Коркина Т.А., Зотова Е.Н. Зарубежный и отечественный опыт подбора персонала // Общество, экономика, управление. 2021. Том 6. № 4. — С. 58–63.
8. Шахраева А.Е. Проблема оценки результатов и эффективности труда персонала в инновационном процессе промышленного предприятия: терминологические аспекты исследования // Инженерный вестник Дона. 2012. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/893.
9. Hilbert M. How to Measure «How Much Information»? Theoretical, Methodological, and Statistical Challenges for the Social Sciences // International Journal of Communication. 2012. vol. 6. — pp. 1042–1055.
10. Yulianti, T., Sulistyawati, A. Online Focus Group Discussion (OFGD) Model Design in Learning // Proceedings of the 2nd International Conference on Progressive Education. ICOPE 2020. 16-17 October 2020. 2021. — pp. 226–232.
11. Plucker J.A., Esping A., Kaufman J.C., Avitia M.J. Creativity and intelligence // Handbook of intelligence: Evolutionary theory, historical perspective, and current concepts. 2015. — pp. 283–291.
12. Машина Е.А., Барсуков И.В., Наумова Н.А., Бострикова Д.К. Создание унифицированных механизмов автоматизированного тестирования приложений для мобильных устройств // Инженерный вестник Дона. 2023. №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2023/8409.
13. Rabiner L.R. A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition // Proc. IEEE. 2015. vol. 77. — pp. 257–286.
14. Stolcke A., Droppo. J. Comparing Human and Machine Errors in Conversational Speech Transcription. // Interspeech. 2017. — pp. 137–141.
15. Lippmann R.P. Speech recognition by machines and humans // Speech Communication. 1997. Vol. 22(1). — pp. 1–15.

© Машина Екатерина Алексеевна (mashina.katherina@niuitmo.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»