

Рейтинговая система распределения и реализации путевок в ФБГОУ «МДЦ «Артек»»

Результаты разработки прототипа АИС в рамках создания концепции комплексной информационной системы МДЦ «Артек»»



АРТЕК



Предпосылки проведения НИР:

- ▶ Отсутствие единых и объективных правил для отбора в масштабах страны;
 - ▶ Необходимость наличия единой точки для анализа и сравнения предлагаемых субъектами кандидатов;
 - ▶ Отсутствие возможности заблаговременного формирования смен на основе половозрастных и прочих критериев применительно к тематикам смен и заполняемости лагерей;
 - ▶ Нет возможности при необходимости публиковать список успешно прошедших отбор кандидатов для общественного контроля процесса реализации смен.
- ▶ Как следствие:
- ▶ родители не знают почему их ребенок не прошел процедуру отбора;
 - ▶ субъект РФ не знает, сколько детей заинтересовано в получении путевки на смену;
 - ▶ сотрудники отдела маркетинга не знают, кто приедет на смену до момента приезда;
 - ▶ при обращении граждан в вышестоящие инстанции не ясно, кто и когда должен дать ответ и откуда следует брать информацию.



Задачи НИР:

- ▶ В рамках утвержденной концепции развития МДЦ «Артек» 2015-2020 планируется:
 - ▶ совершенствование процессов образования (как основного, так и дополнительного);
 - ▶ разработка виртуальной среды «Артек+»;
 - ▶ реализация модели «Артек - это точка входа в образовательный процесс, который продолжается и за его пределами».
- ▶ В рамках процесса отбора, для достижения указанных целей нужно решить задачи:
 - ▶ внедрить новый порядок комплектования классов для обучающихся в сессионной школе;
 - ▶ обеспечить контроль соблюдения поставленных субъекту РФ ограничений по возрасту, классу и гендерному признаку;
 - ▶ обеспечить заблаговременный сбор дополнительной информации по обучающимся (авторы учебников, размер формы и т.п.).
- ▶ Эффективное решение данных задач без помощи автоматизированной информационной системы невозможно.

Результаты ГК-971 от 03.12.2015 «Разработка Концепции создания комплексной информационной системы (КИС) ФГБОУ «МДЦ «Артек»:

- ▶ заложены основы комплексной информатизации деятельности ФГБОУ «МДЦ «Артек»;
- ▶ разработано положение о введении процедуры оценки и отбора кандидатов на получение путёвок в ФГБОУ «МДЦ «Артек» на основании рейтинговой системы;
- ▶ разработана многокритериальная формула для расчета итогового рейтинга;
- ▶ проведено математическое исследование начальных коэффициентов рейтинговой системы отбора с использованием модели искусственной нейронной сети;
- ▶ разработан прототип АИС.

Проведена комплексная научно-исследовательская работа, подготовлен пакет нормативных документов, разработан прототип АИС и математический аппарат расчета и обоснования коэффициентов.



Исполнитель ГК ООО «НПЦ «БизнесАвтоматика»

ООО «НПЦ «БизнесАвтоматика» занимает лидирующие позиции среди ведущих разработчиков программного обеспечения для органов государственной власти.

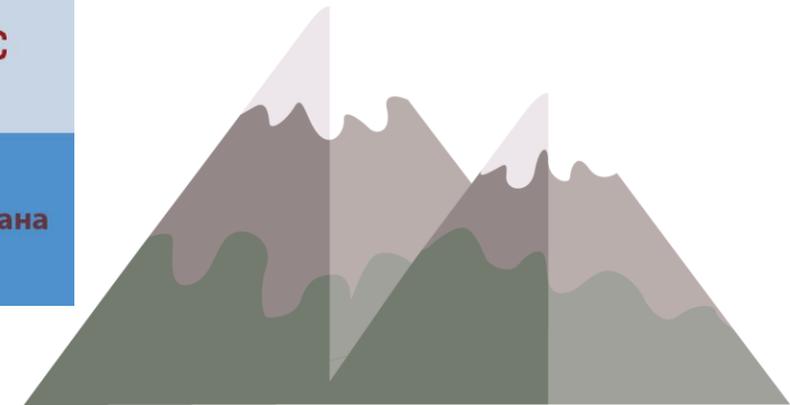
Компетенции исполнителя:

- разработка и внедрение программного обеспечения;
- выполнение НИОКР;
- организации обучения и сертификации;
- предоставлении консультативной и технической поддержки.

Заказчики исполнителя:



Партнеры:



Исполнитель ГК ООО «НПЦ «БизнесАвтоматика». Безопасность

Компания обладает всеми необходимыми лицензиями и сертификатами для эффективной разработки надежных, высокозащищенных, удобных в эксплуатации информационных систем.

ООО «НПЦ «БизнесАвтоматика» как оператор персональных данных полностью соответствует требованиям нормативных документов о защите персональных данных и имеет:

- лицензию ФСБ России на осуществление разработки, производства, распространения шифровальных (криптографических) средств;
- лицензию ФСТЭК России на деятельность по технической защите конфиденциальной информации;
- лицензию на осуществление работ, связанных с разработкой вооружения и военной техники;
- собственный сертифицированный Центр обработки данных.



Рейтинговая система. Общие сведения

- ▶ Регламентирует действия пользователей при выполнении процедуры оценки и отбора кандидатов;
- ▶ Регламентирует процедуру классификации достижений претендентов на три раздела: Награды, Творчество, Прочее;
- ▶ Устанавливает процедуру расчета рейтинга претендента на получение путевки;
- ▶ Разработана процедура и формулы перехода от балльной оценки к конечным результатам распределения путевок;



Рейтинговая система. Формула расчета

$$R = K_{tp} * (\sum K_n * K_{vn} + \sum K_t * K_{vt} + \sum K_p * K_{vp});$$

K_{tp} - Коэффициенты места проживания

K_n – Коэффициент раздела Награды

K_t – Коэффициент раздела Творчество

K_p – Коэффициент раздела Прочее

K_{vn}, K_{vt}, K_{vp} - Коэффициенты отдельных достижений в разделах

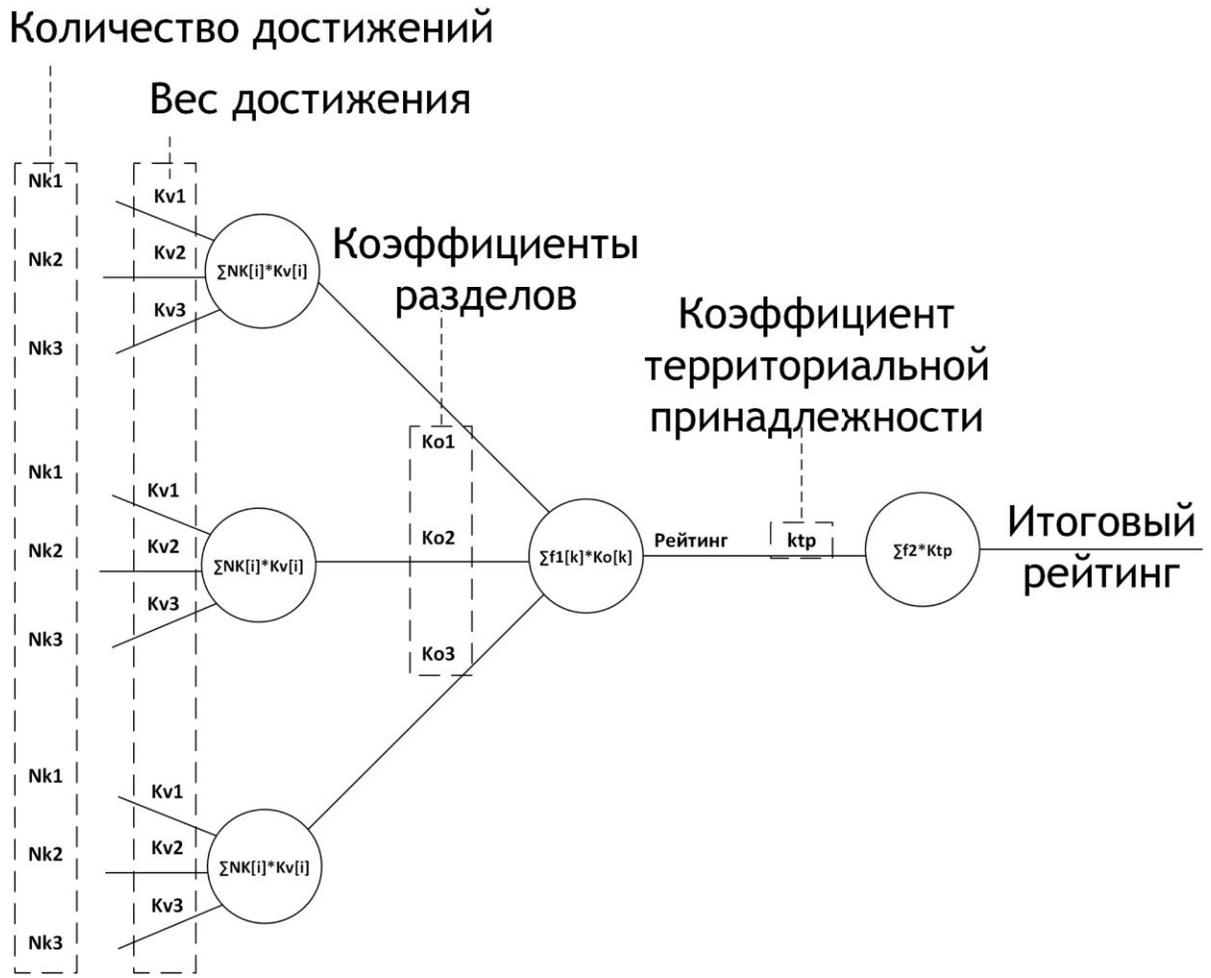
Количество достижений по каждому разделу ограничено: пользователь должен указать только наиболее значимые достижения.

Рейтинговая система эффективно масштабируется: при добавлении новых достижений формула не требует изменений или доработок.

Благодаря гибкой системе коэффициентов формула позволяет осуществлять целевую выборку контингента для смен (более сильных в научном плане кандидатов в один год, более «социальных» детей в следующий).

Рейтинговая система. Расчёт коэффициентов - математический аппарат

Для разработки методики был выбран алгоритм «Обратного распространения ошибки», а рейтинговая система представлена в виде упрощенной модели искусственной нейронной сети:



Рейтинговая система. Расчёт коэффициентов

- ▶ Парадигма обучения выбранного алгоритма – с учителем, позволяет при наличии правильного результата уже в процессе расчета коэффициентов определить погрешность итоговой рейтинговой модели;
- ▶ Выбранная модель основана на коррекции ошибок, поэтому позволяет реализовать метод оптимальной фильтрации;
- ▶ Итоговые формулы расчета коэффициентов:

$$y_i^k(n) = f(s_i^k(n)), s_i^k(n) = \sum_{j=0}^{N_{k-1}} w_{ij}^k(n) x_j^k(n)$$

$$e_i^k(n) = \begin{cases} d_i^L(n) - y_i^L(n), & k = L \\ \sum_{m=1}^{N_{k+1}} \delta_m^{k+1}(n) * w_{mi}^{k+1}(n), & k = 1, \dots, L - 1 \end{cases}$$

$$\delta_i^k(n) = e_i^k(n) * f'(s_i^k(n))$$

$$w_{ij}^k(n + 1) = w_{ij}^k(n) + 2 * \delta_i^k(n) * \gamma * x_j^k(n)$$

, где y – это результат, выдаваемый рейтинговой системой; e – это ошибка рейтинговой системы относительно экспертного мнения, w – это рассчитываемые коэффициенты.



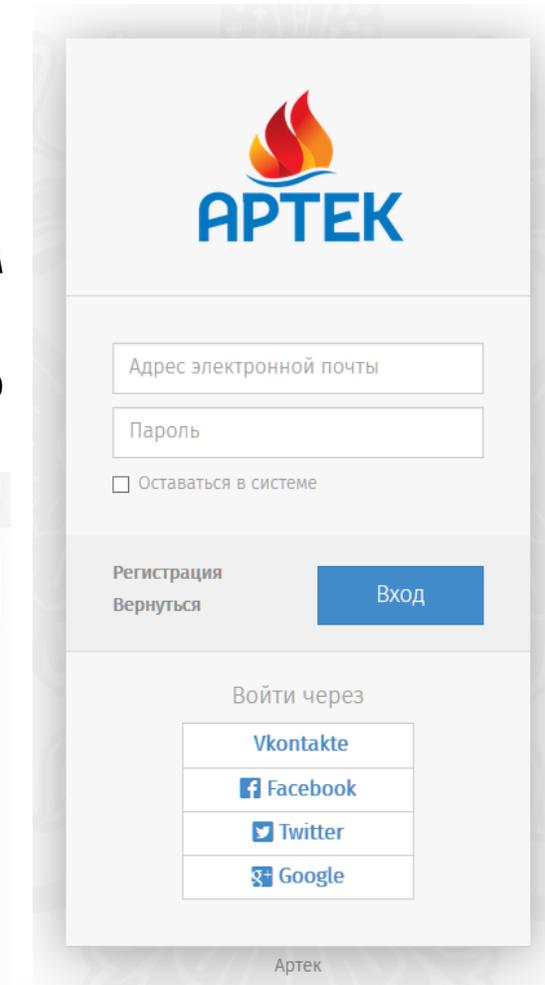
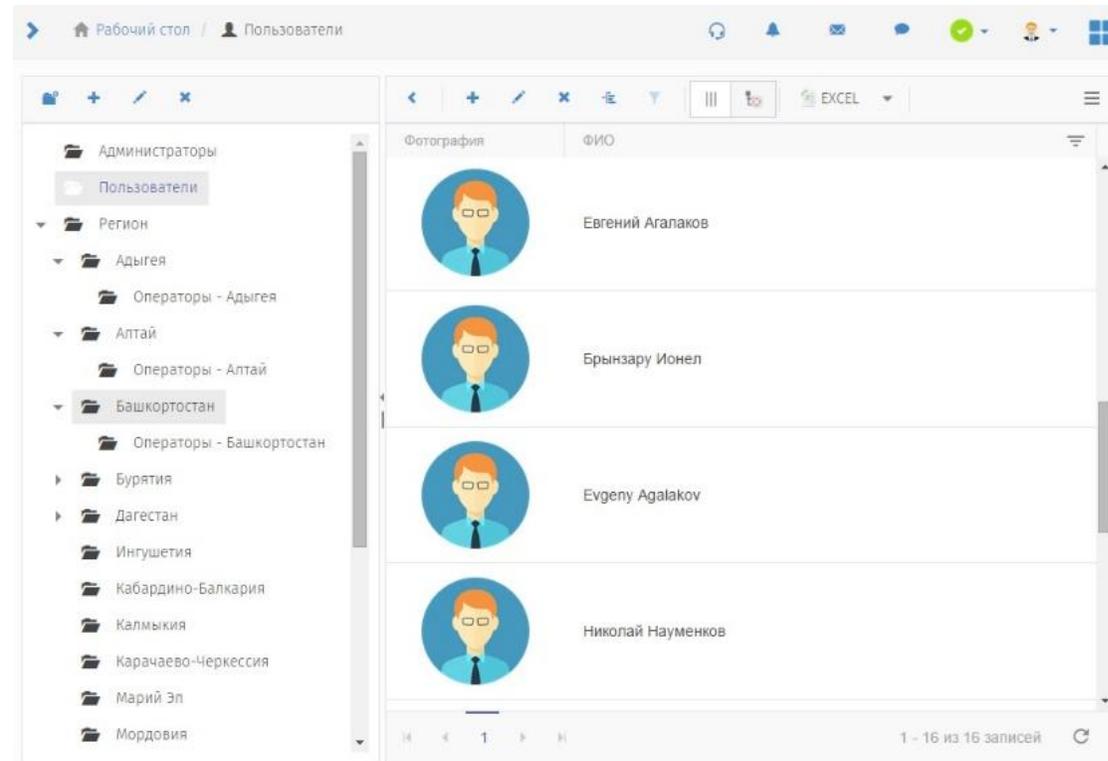
Расчёт коэффициентов - результат разработки

- ▶ В основу методики заложен алгоритм, имитирующий обучение человека, применяемый для решения сложных многокритериальных задач;
- ▶ Алгоритм адаптирован под семантическое ядро и специфику оценки кандидатов получения путевок, что делает его прозрачным и предоставляет возможность ручной отладки и корректировки итоговых коэффициентов сотрудниками ФГБОУ «МДЦ «Артек»;
- ▶ Метод позволяет автоматически оценить качество работы рейтинговой системы с рассчитанными коэффициентами с помощью показателя ошибки обобщения;
- ▶ Разработанная методика и результаты её апробации прошли экспертную оценку в ведущих технических ВУЗах России: МГТУ им. Н. Э. Баумана, ФГБОУ ВО ВятГУ и профильных научных центрах: Лаборатории информационной поддержки РСЧС ФГБОУ ВО "Академия гражданской защиты МЧС России" и НТЦ "Взрывоустойчивость" МГСУ

Прототип АИС «Путевка».

Регистрация и управление пользователями.

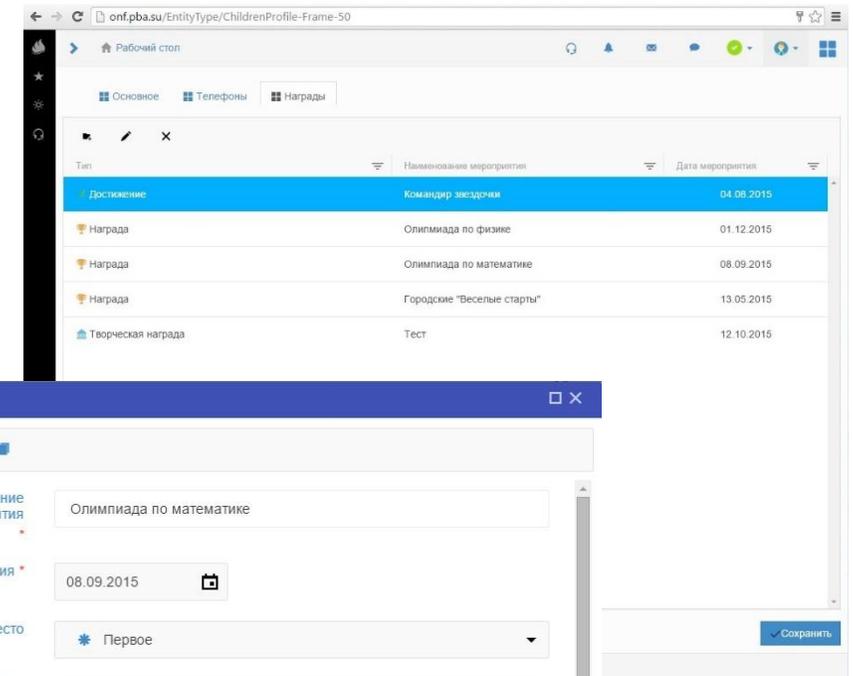
Удобная регистрация пользователей с учетом ролевой политики: кандидаты и их родители могут регистрироваться посредством социальных сетей, региональных операторов может добавлять только администратор системы.



Прототип АИС «Путевка». Накопление портфолио кандидата

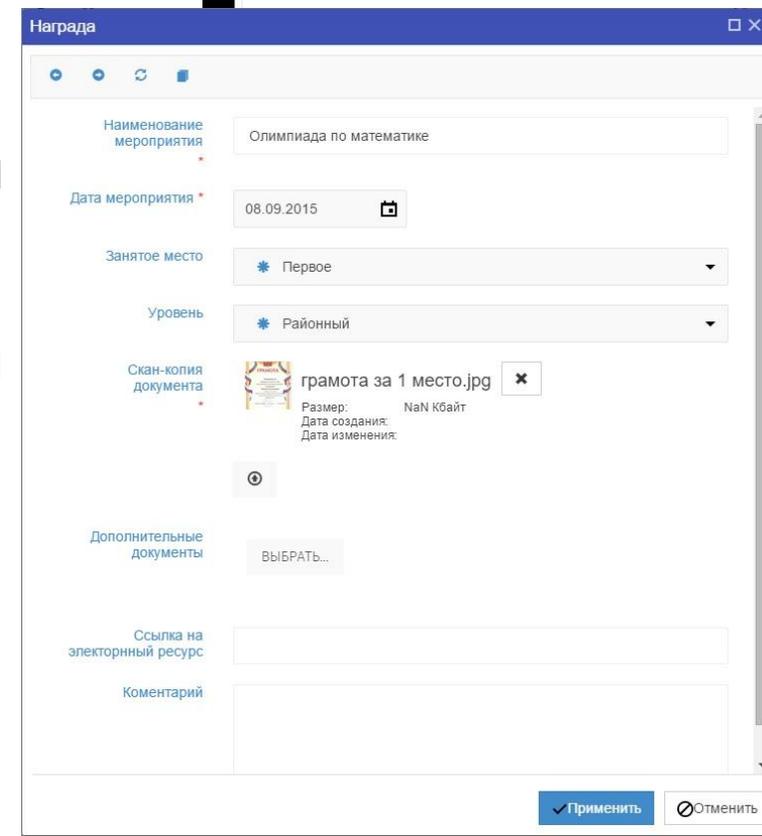
Накопление портфолио кандидата на получение путевки с возможностью просмотра администратором или оператором субъекта РФ.

Профиль пользователя сохраняется для взаимодействия с сайтом Артека (при получении путевки) и пополнения достижений, а также для планируемой к разработке социальной сети «Артек+»



The screenshot shows a web browser window with the URL 'onf.pba.su/EntityType/ChildrenProfile-Frame-50'. The page displays a table of awards and achievements. The table has columns for 'Тип' (Type), 'Наименование мероприятия' (Event Name), and 'Дата мероприятия' (Event Date). The table contains the following data:

| Тип | Наименование мероприятия | Дата мероприятия |
|--------------------|----------------------------|------------------|
| Достижение | Командир звездочки | 04.08.2015 |
| Награда | Олимпиада по физике | 01.12.2015 |
| Награда | Олимпиада по математике | 08.09.2015 |
| Награда | Городские "Веселые старты" | 13.05.2015 |
| Творческая награда | Тест | 12.10.2015 |



The screenshot shows a form titled 'Награда' (Award) for adding a new award. The form fields are as follows:

- Наименование мероприятия: Олимпиада по математике
- Дата мероприятия: 08.09.2015
- Занятое место: Первое
- Уровень: Районный
- Скан-копия документа: грамота за 1 место.jpg (Size: NaN Кбайт, Date created: NaN, Date changed: NaN)
- Дополнительные документы: ВЫБРАТЬ...
- Ссылка на электронный ресурс: (empty field)
- Комментарий: (empty text area)

Buttons at the bottom: Применить (Apply), Отменить (Cancel).



Прототип АИС «Путевка».

Задание и учет ограничений при подаче заявки

Минимизация человеческого фактора при рассмотрении заявок:

- ▶ ограничение по числу предоставляемых грамот;
- ▶ невозможность повторного использования достижений;
- ▶ возможность снятия заявки при предоставлении недостоверных данных оператором субъекта РФ;
- ▶ фиксация срока окончания подачи и рассмотрения заявок;
- ▶ запрет рассмотрения других заявок в текущем году от кандидатов прошедших отбор.

Прототип АИС «Путевка». Управление рейтинговой системой

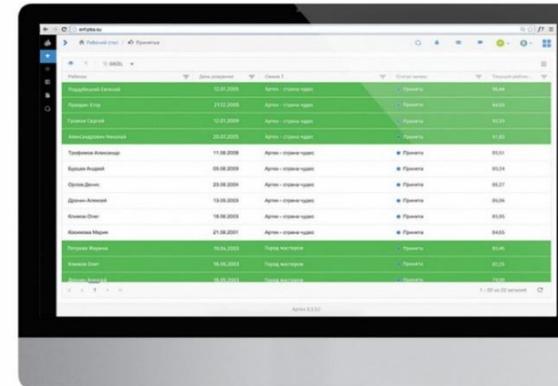
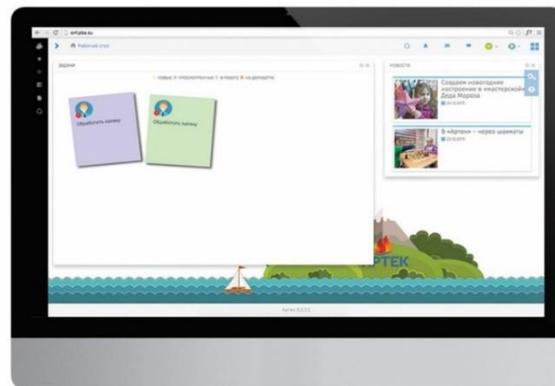
- ▶ Задание формулы расчета рейтинга внутри системы
- ▶ Гибкое управление разделами для оценки
- ▶ Назначение коэффициентов как отдельных разделов, так и конкретных показателей
- ▶ Возможность задания ограничений по времени рассмотрения и формирования заявок.

| Иконка | Наименование |
|--------|--------------------|
| 🏆 | Награда |
| 🏠 | Творческая награда |
| 🏃 | Достижение |

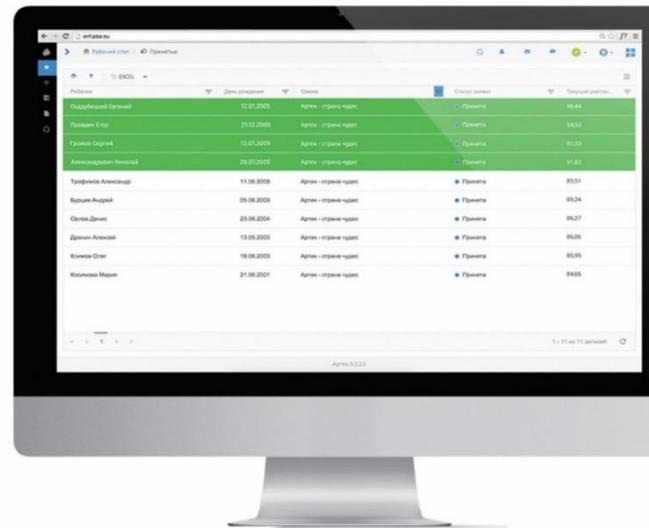
| Уровень | Занятое место | Вес (%) |
|---------------|---------------|---------|
| Международный | Гран при | 30 |
| Всероссийский | Гран при | 26 |
| Другие | Гран при | 22 |
| Международный | Первое | 30 |
| Всероссийский | Первое | 26 |
| Другие | Первое | 22 |
| Международный | Второе | 28 |
| Всероссийский | Второе | 24 |
| Другие | Второе | 20 |
| Международный | Третье | 26 |

Прототип АИС «Путевка». Автоматический расчет рейтинга и составление списка кандидатов прошедших отбор

Поданные заявки попадают к оператору на рассмотрение

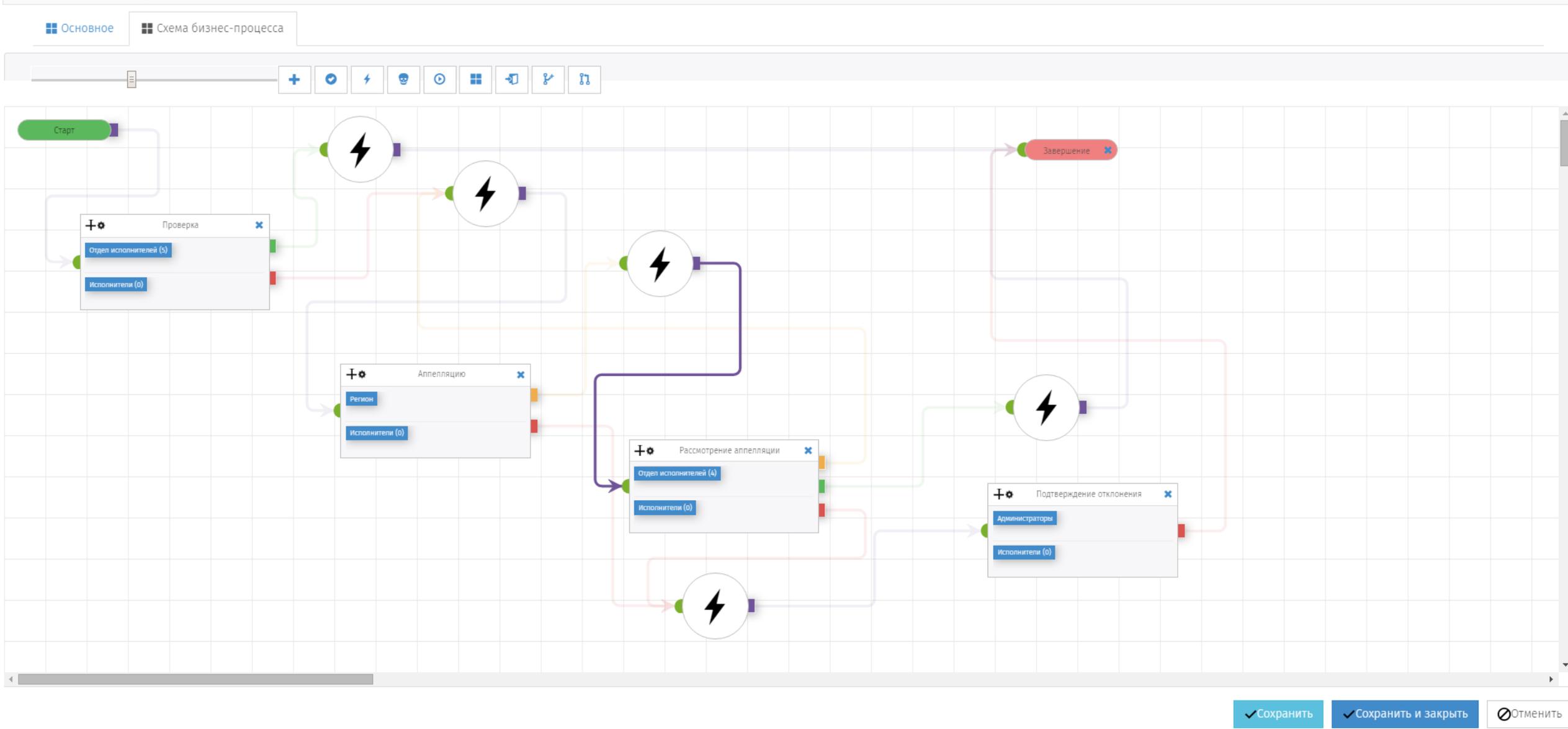


Для одобренных заявок автоматически рассчитывается рейтинг



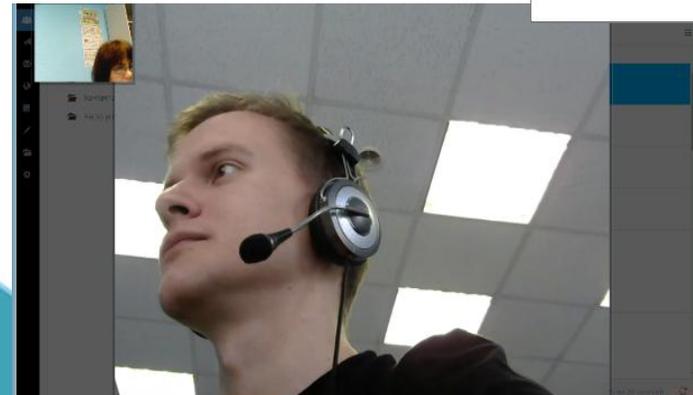
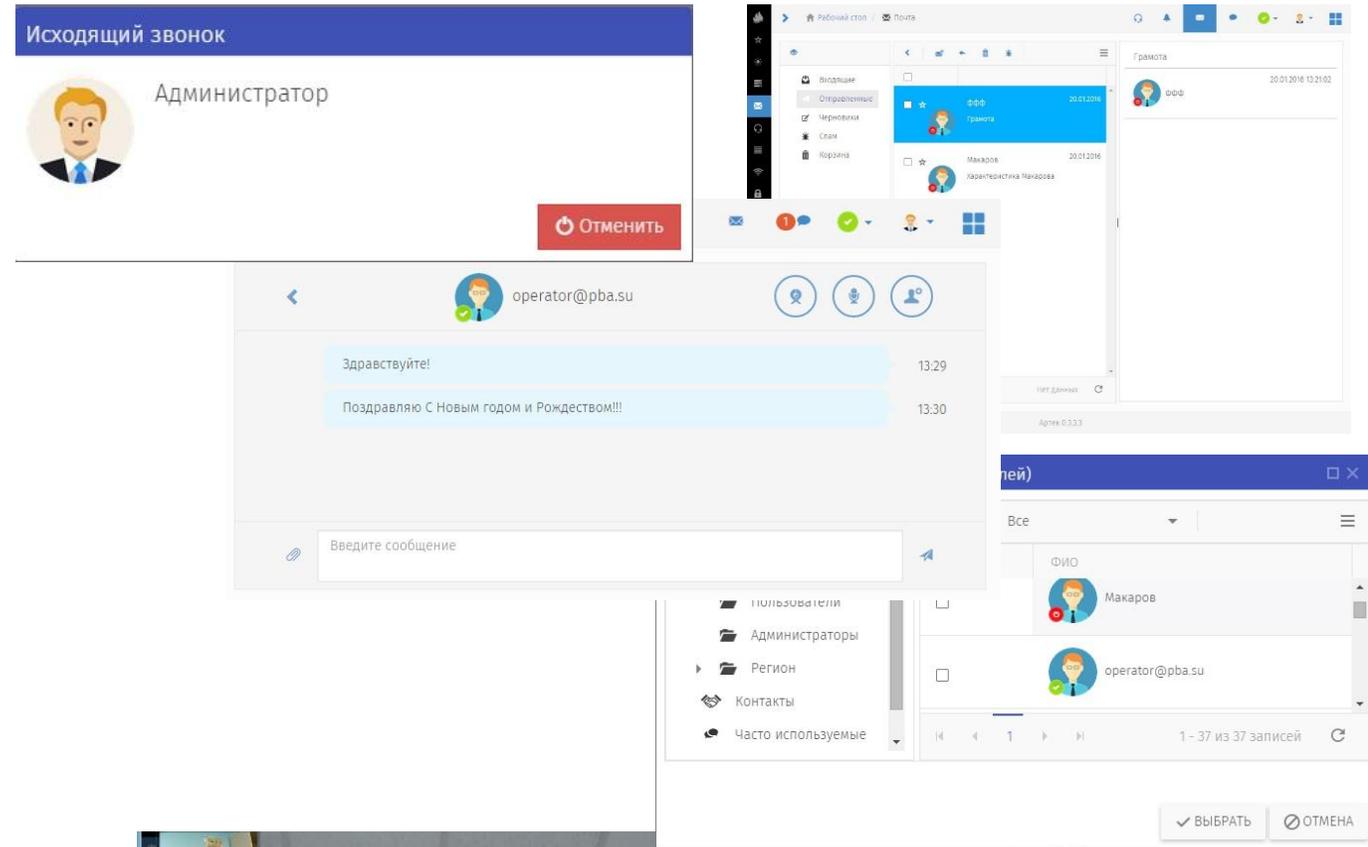
В зависимости от квоты субъекта автоматически формируется список кандидатов прошедших отбор

Прототип АИС «Путевка». Редактор бизнес-процессов распределения и реализации путевок



Прототип АИС «Путевка». Встроенная информационно-коммуникационная платформа

Встроенная информационно-коммуникационная платформа с возможностью вести текстовые, видео и аудио диалоги и конференции, передавать файлы, записывать видео и аудио сообщения, использовать внутренний почтовый сервер.



Перспективы развития

- ▶ Автоматизированное формирование отрядов и классов на основе отобранных заявок;
- ▶ Автоматическое составление расписания;
- ▶ Учет истории активности кандидата при подаче заявлений;
- ▶ Автоматическая проверка требуемых критериев к кандидату (пол, возраст, класс и т.п.) на этапе подачи заявки;
- ▶ Сбор дополнительной аналитической информации (например, опрос по наиболее популярным тематическим кружкам и привлечение партнеров для их организации).



АРТЕК

