

Дорожная карта совершенствования деятельности проектов добровольных распределенных вычислений

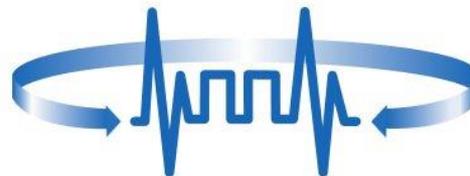
Якимец В.Н.^{1,2}, Курочкин И.И.¹

¹Институт проблем передачи информации РАН,

²Российская академия народного хозяйства и государственной службы



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Платформы для организации распределенных вычислений

- HTCondor



- Globus



- BOINC



- Oracle Grid Engine



Платформа BOINC

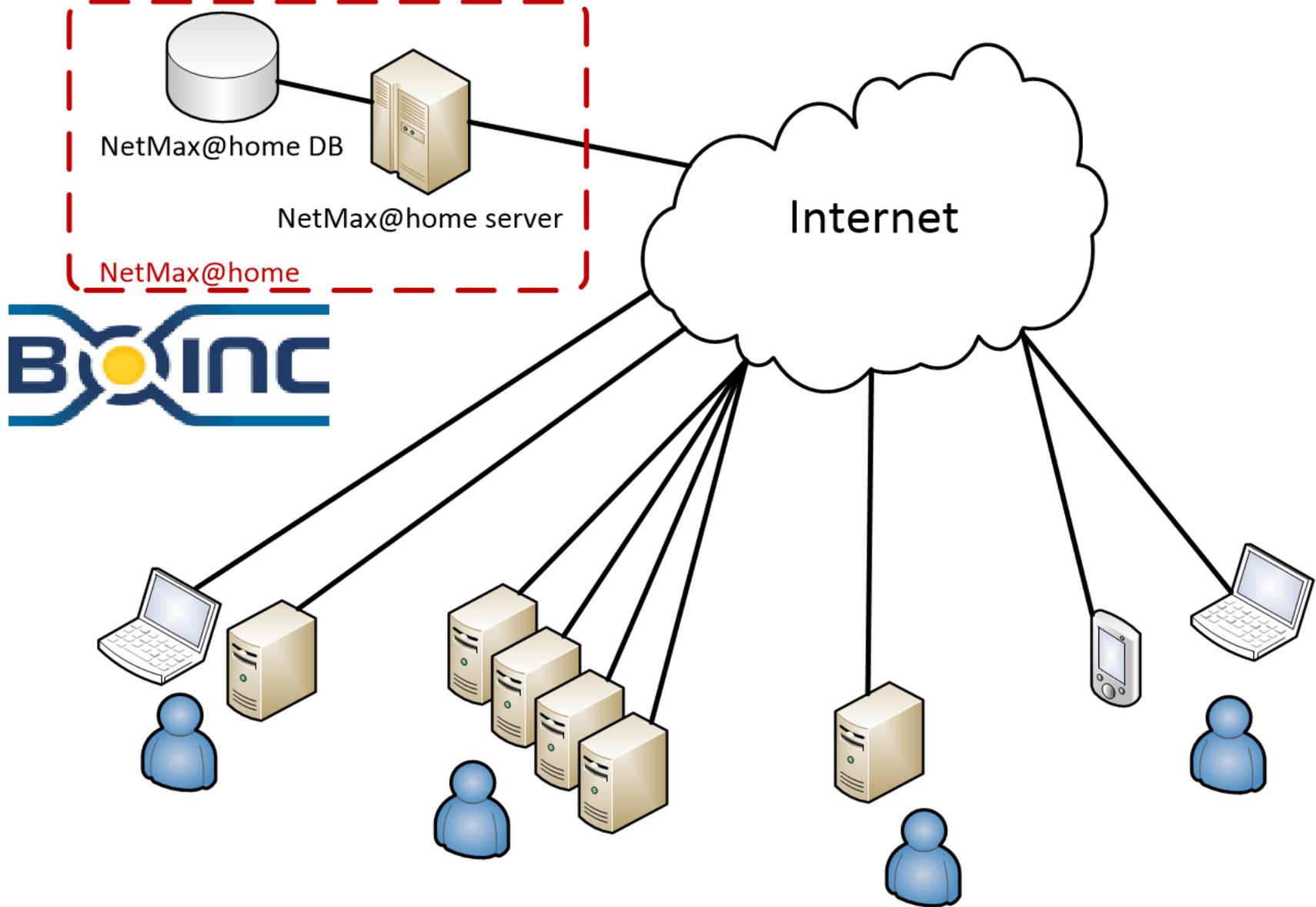


BOINC – Berkeley Open Infrastructure for Network Computing

Платформа для организации добровольных распределенных вычислений:

- состоит из серверной и клиентской части;
- дает возможность задействовать вычислительные мощности персональных компьютеров(ПК);
- Кроссплатформенная клиентская часть;
- Гибкая настройка клиентской части для эффективного использования ресурсов ПК.

Схема подключения пользователей к проекту



Кто такие добровольцы?

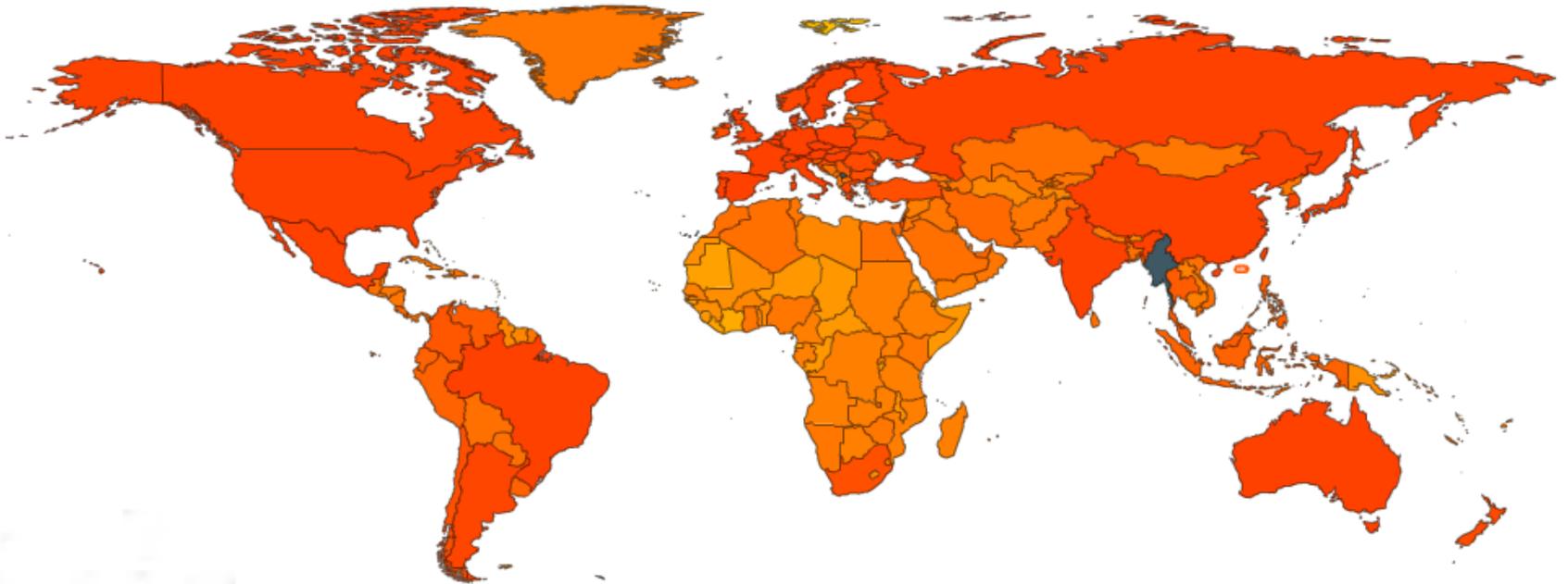
Доброволец (cruncher) предоставляет свои вычислительные ресурсы для расчета научных распределенных проектов

Почему?

- ✓ Желание помочь науке
- ✓ Причастность к научным открытиям (желание разобраться в получаемых результатах)
- ✓ Спортивный интерес (кто больше наберет баллов)
- ✓ Общение

Добровольные распределенные вычисления (ДРВ) на платформе BOINC

- 4.3 миллиона участников
- 18 миллионов компьютеров
- Около 100 международных проектов добровольных распределенных вычислений



Социологические исследования сообщества добровольцев (кранчеров)

2014 Предпочтения кранчеров

Был определен характеристический портрет среднего кранчера.

Определены предпочтения и требования кранчера:

- Положительные и отрицательные стороны проекта добровольных распределенных вычислений;
- Отношение к национальному проекту;
- Пожелания к организаторам проектов.

2016 Рейтинг проектов добровольных распределенных вычислений на основе ЯК-индекса

2018 Мониторинг проектов добровольных распределенных вычислений на основе ЯК-индекса и многопараметрической оценки

Мониторинг проектов ДРВ

Динамика изменения агрегированной оценки проекта добровольных распределенных вычислений

- Анкеты на нескольких языках (RU, EN, FR, GE)
- Экспертная оценка (повторная оценка проектов)
- Оценка новых проектов



Российские проекты ДРВ

- **SAT@home** (криптография, SAT-подход)
- **Optima@home** (решение задач конечномерной оптимизации) (зонтичный проект)
- **NetMax@home** (имитационное моделирование телекоммуникационных сетей)
- **USPEX@home** (поиск новых материалов)
- **Acoustics@home** (исследование дна Японского моря)
- **AndersonAttack@home** (криптография)
- **Gerasim@home** (комбинаторика, латинские квадраты)
- **XANSONS for COD** (материаловедение)
- **RakeSearch** (поиск пар латинских квадратов)
- **Amicable Numbers** (поиск дружественных чисел)
- **ODLK@home** (поиск канонических форм латинских квадратов)

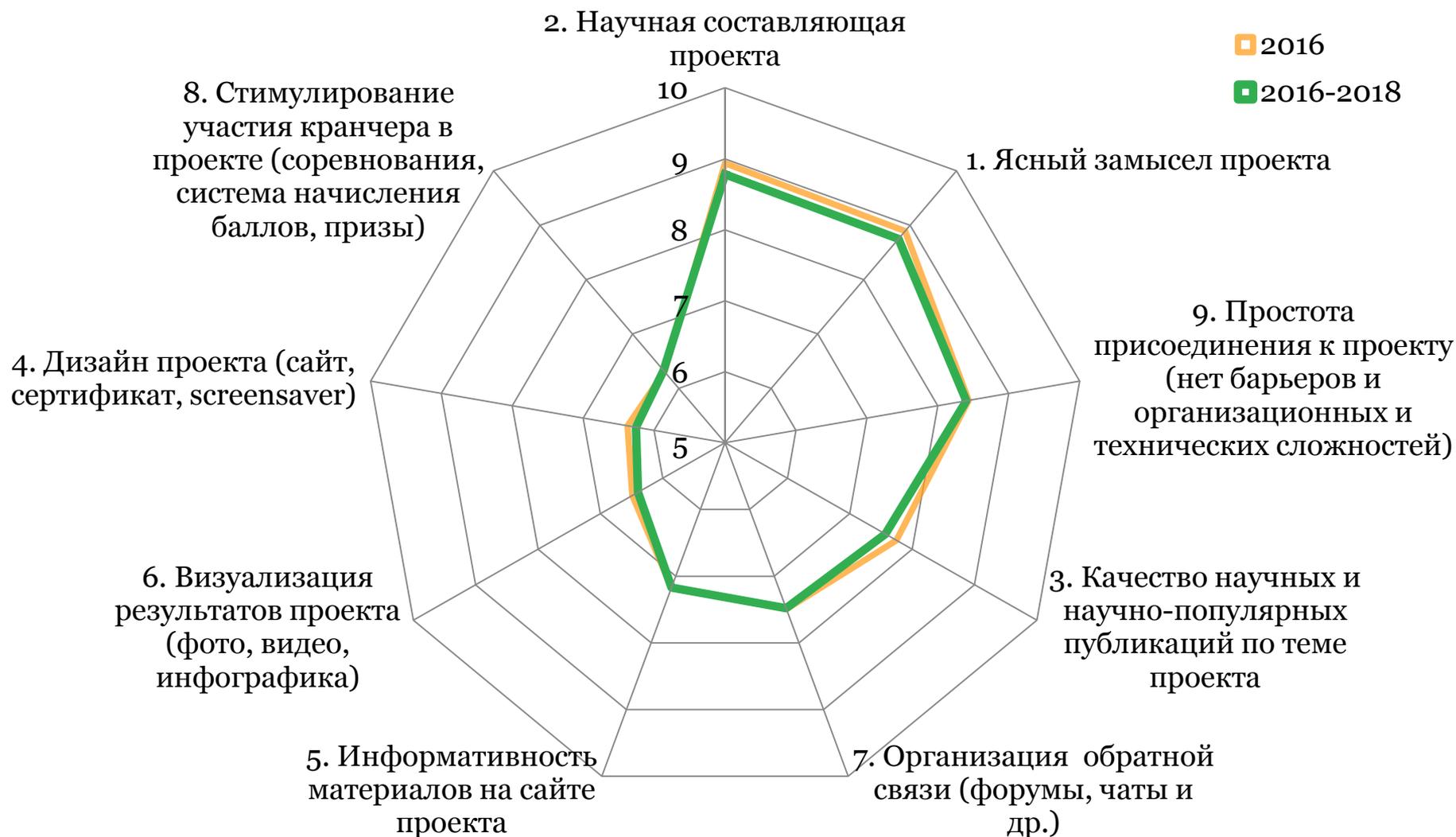
Перечень работ по проекту ДРВ

- **1. Технические затраты**
- 1.1. Создание вычислительного приложения с сохранением промежуточных результатов
- 1.2. Создание генератора входных заданий
- 1.3. Создание валидатора и агрегатора результатов
- 1.4. Тонкая настройка параметров серверной части BOINC-проекта
- **2. Организационные затраты**
- 2.1. Регистрация домена
- 2.2. Информационный сайт проекта
- 2.3. Общее описание научной и административной группы проекта
- 2.4. Организация соревнований в проекте
- **3. Взаимодействие с добровольцами (привлечение новых ресурсов и удержание имеющихся)**
- 3.1. Научно-популярное описание научной составляющей проекта
- 3.2. Регулярное научно-популярное описание проводимых численных экспериментов
- 3.3. Регулярная публикация на сайте проекта полученных результатов
- 3.4. Взаимодействие с сообществом добровольцев
- 3.5. Ведение блога проекта и публикация ссылок на научные статьи
- **4. Дополнительные затраты**
- 4.1. Разработка и внедрение системы начисления баллов
- 4.2. Разработка настройка системы выдачи виртуальных призов
- 4.3. Дизайн сайта и информационного сайта проекта
- 4.4. Персонализация полученных промежуточных результатов, когда доброволец может узнать, что именно он считает в данный момент. Дополнительно возможна визуализация результатов.

Характеристики проекта ДРВ

1. Ясный замысел проекта;
2. Научная составляющая проекта;
3. Качество научных и научно-популярных публикаций по теме проекта;
4. Дизайн проекта (сайт, сертификат, screensaver);
5. Информативность материалов на сайте проекта;
6. Визуализация результатов проекта (фото, видео, инфографика);
7. Организация обратной связи (форумы, чаты и др.);
8. Стимулирование участия кранчера в проекте (соревнования, система начисления баллов, призы);
9. Простота присоединения к проекту (нет барьеров и организационных и технических сложностей).

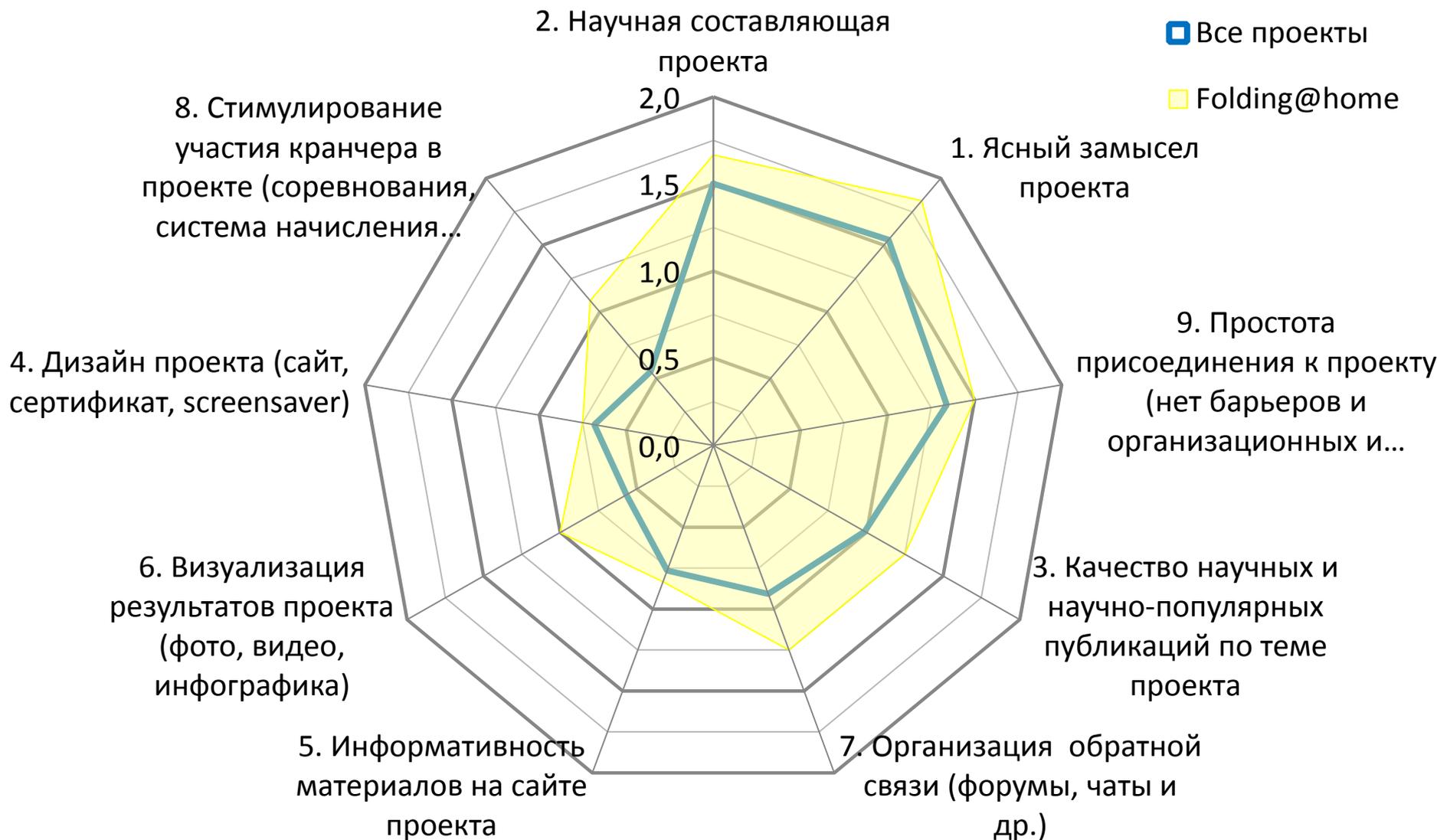
Изменение веса характеристик всех проектов



Изменение оценки всех проектов



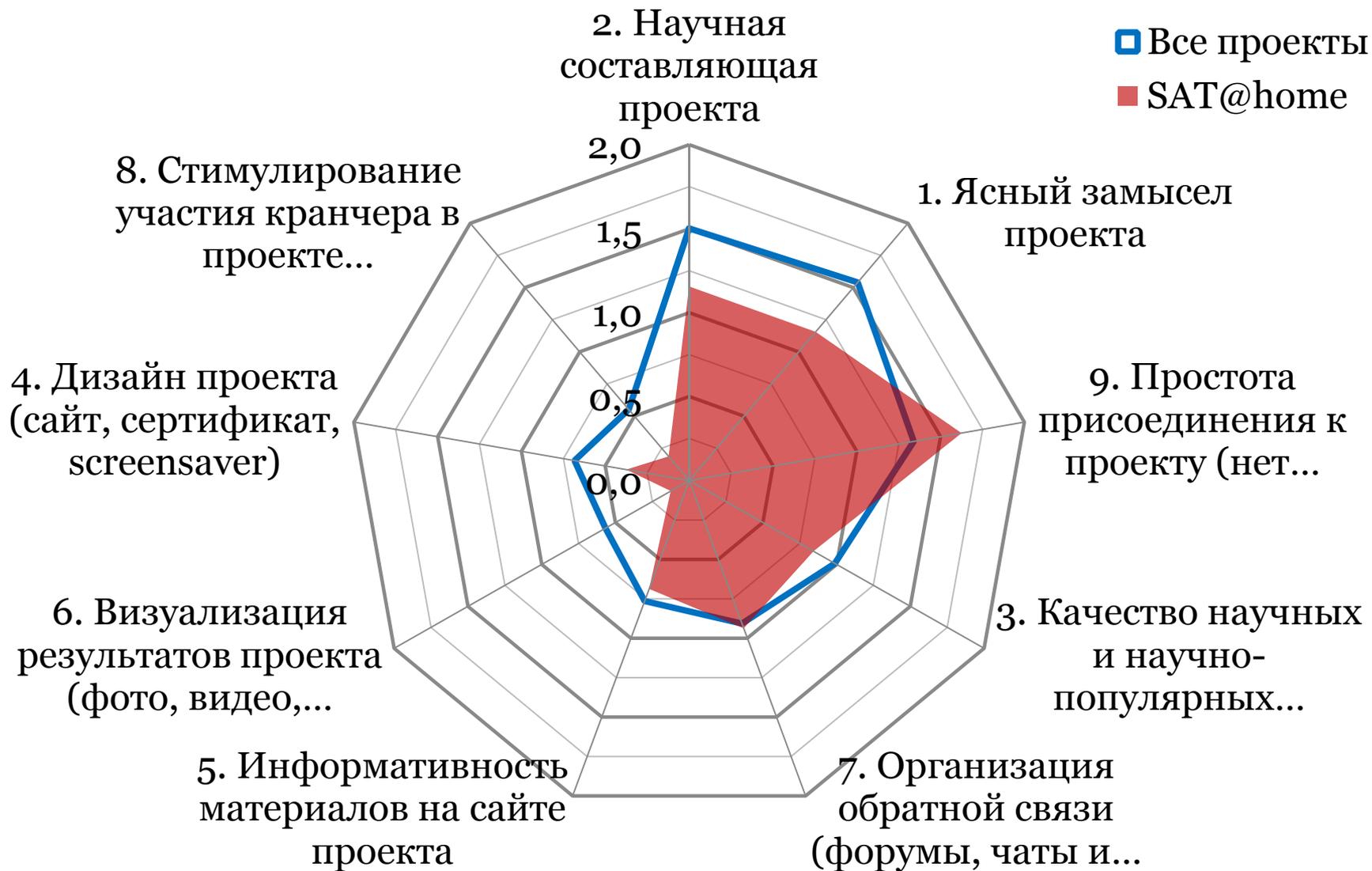
Folding@home. Оценка характеристик



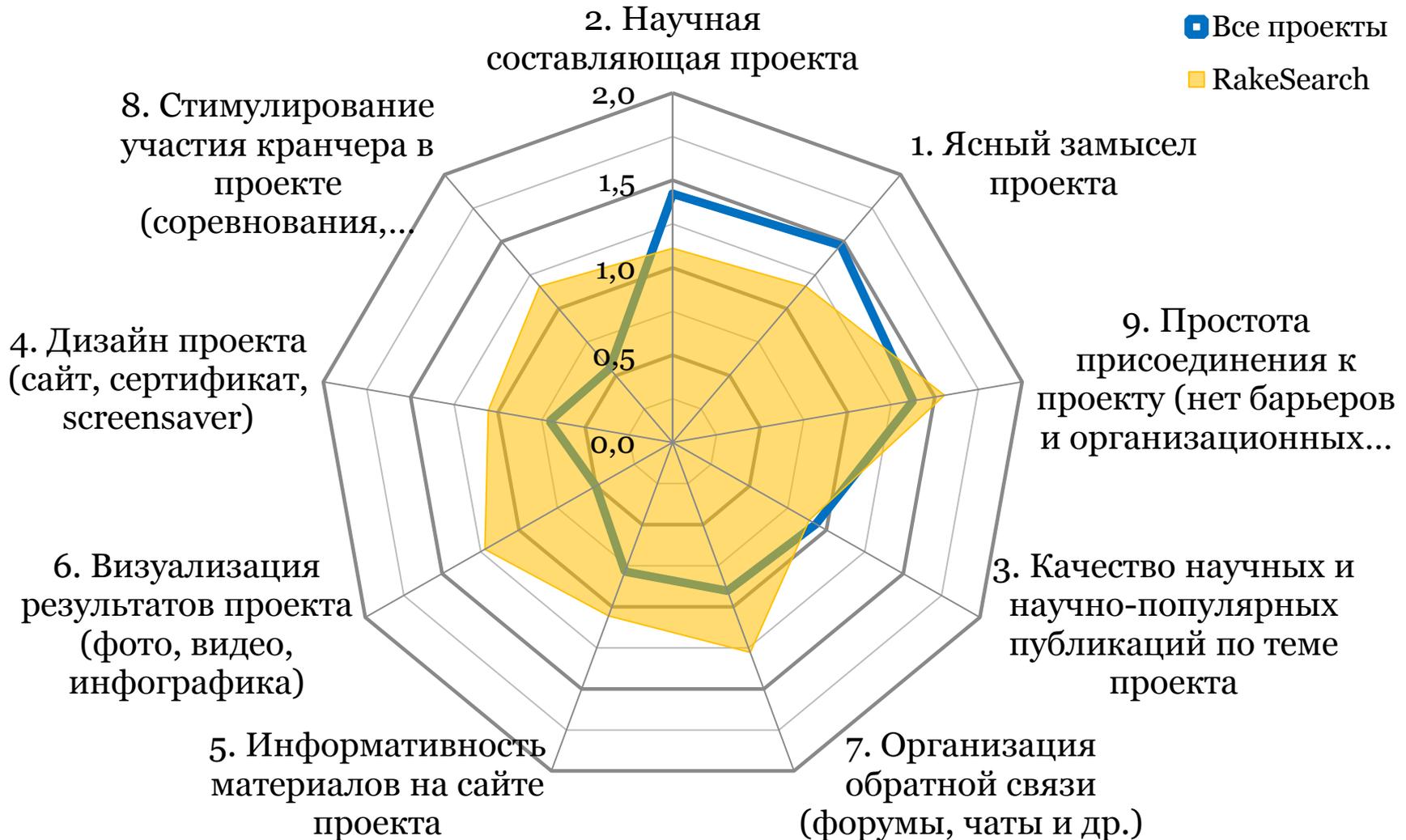
Rosetta@home. Оценка характеристик



SAT@home. Оценка характеристик



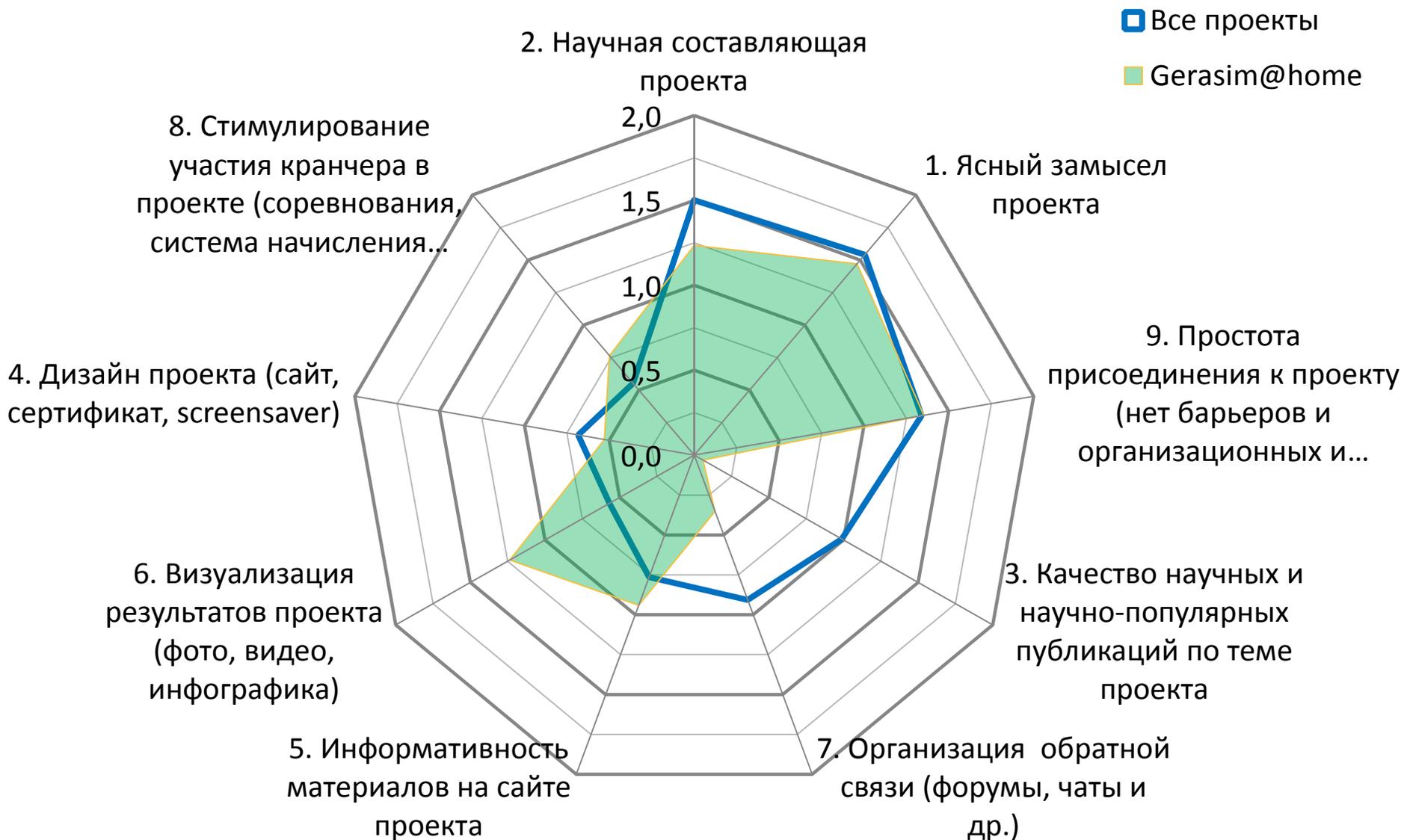
RakeSearch. Оценка характеристик



ODLK@home. Оценка характеристик



Gerasim@home. Оценка характеристик 2016



ЯК-индекс для проекта ДРВ

$$R^s = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^s \cdot x_i^s \cdot \rho_i^s}{n_1^s},$$

$i = \overline{1, n}$ - порядковый номер важных характеристик проекта ДРВ (далее – характеристик), Предполагается, что n равняется 7-10, то есть в расчетах будет учитываться от 7 до 10 оцениваемых характеристик каждого проекта ДРВ;

$s = \overline{1, S}$ - порядковый номер проекта ДРВ, $S = 85$;

R^s - ЯК-индекс S -го проекта ДРВ;

α_i^s - весовой коэффициент (значимости) i -той характеристики S -того проекта ДРВ,

$$0 \leq \alpha_i^s < 1, \sum_{i=1}^n \alpha_i^s = 1;$$

ρ_i^s - экспертная оценка качества i -той характеристики S -того проекта ДРВ,

Значения шкалы изменяются от -2 до 2. С лингвистической расшифровкой $\rho_i^s \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$, переводим в множество $\rho_i^s \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$

n_1^s - число характеристик, присущих S -тому проекту.

ЯК-индекс

№	Название проекта	ЯК-индекс (со средними весами характеристик)	ЯК-индекс (с весами характеристик данного проекта)
1	SAT@home	0.58	0.57
2	SETI@home	0.60	0.61
3	Einstein@home	0.65	0.69
4	Rosetta@home	0.61	0.63
5	Gerasim@home	0.59	0.61
6	POGS@home	0.66	0.69
7	Asteroids@home	0.62	0.62
8	LHC@home	0.64	0.64
9	MilkyWay@home	0.60	0.61
10	Folding@home	0.65	0.68

Gerasim@home. Оценка характеристик (2016 год)



4 подхода к определению дорожной карты проекта ДРВ

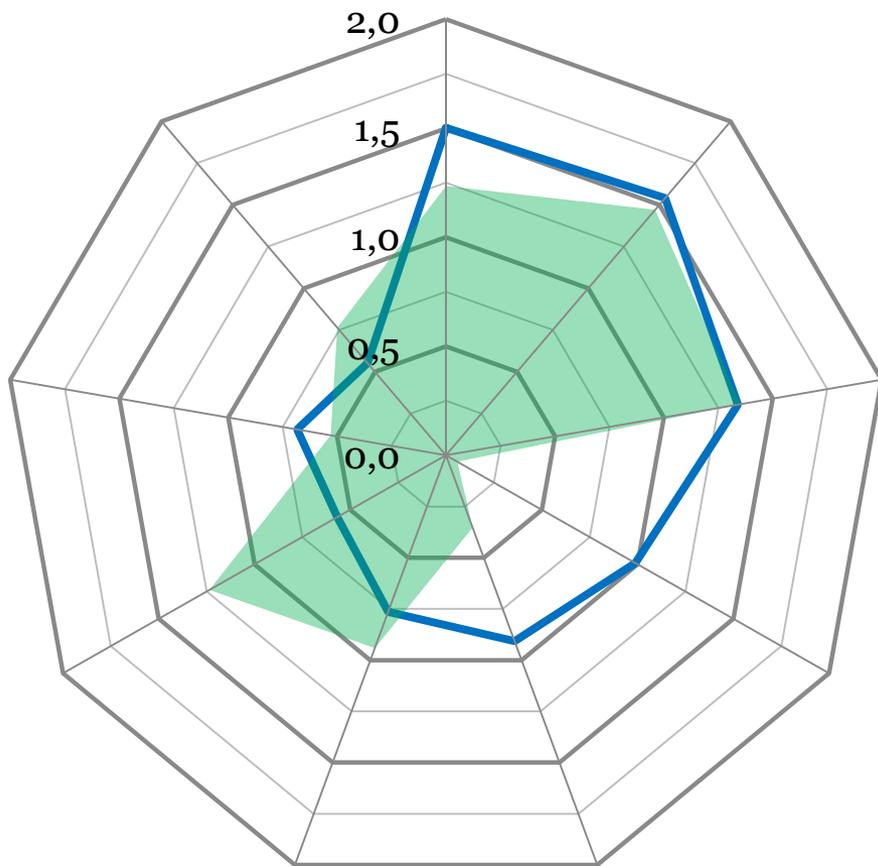
- A. Неравнозначные целевые ориентиры(ЦО) для всех параметров: ориентация на достижение командой проекта вектора неравнозначных, но желаемых и достижимых ЦО по всем параметрам с учетом возможностей команды.
- B. Задание ЦО для выбранного подмножества параметров: ориентация на достижение командой проекта вектора желаемых и достижимых ЦО по выбранным параметрам с учетом специфики проекта.
- C. ЦО для выбранного подмножества приоритетных параметров (имеющих высокие значения коэффициентов значимости): ориентация команды на повышение значений подмножества наиболее значимых параметров оценки ДРВ-проектов.
- D. ЦО для выбранного подмножества параметров, по которым проектом были получены низкие оценки.

Оценка характеристик проекта 2016-2018

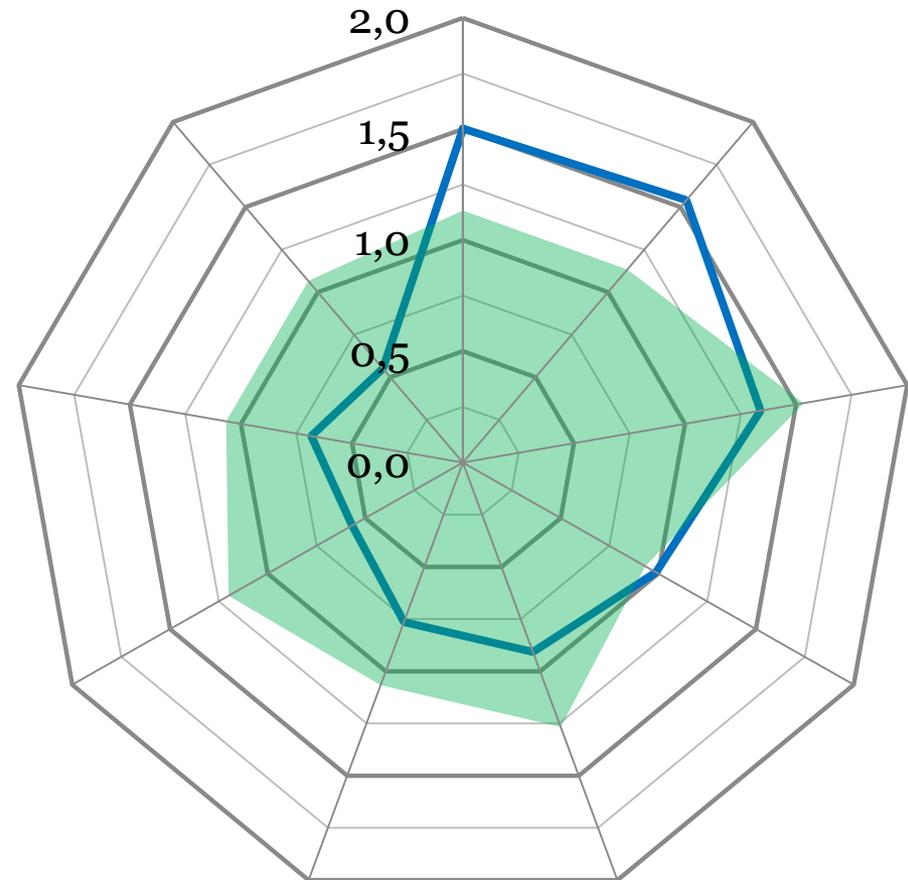
№	Характеристики	Вес для всех проектов	Вес для проекта Gerasim@home	Оценка характеристик (2016)	Оценка характеристик (2018)
1	Ясный замысел проекта	8,89	8,94	1,47	1,13
2	Научная составляющая проекта	8,94	8,06	1,24	1,13
3	Качество научных и научно-популярных публикаций по теме проекта	7,75	6,35	0,06	0,93
4	Дизайн проекта (сайт, сертификат, screensaver)	6,37	7,35	0,53	1,07
5	Информативность материалов на сайте проекта	7,17	6,59	0,94	1,07
6	Визуализация результатов проекта (фото, видео, инфографика)	6,49	8,71	1,24	1,2
7	Организация обратной связи (форумы, чаты и др.)	7,49	7,18	0,35	1,27
8	Стимулирование участия краучера в проекте (соревнования, система начисления баллов, призы)	6,31	8	0,76	1,07
9	Простота присоединения к проекту (нет барьеров и организационных и технических сложностей)	8,44	8,35	1,35	1,53

Gerasim@home. Динамика оценки

2016 год



2018 год



Заключение

Предложенные подходы по улучшению проекта ДРВ для сообщества добровольцев позволяют команде организаторов минимизировать усилия по сопровождению проектов ДРВ и сконцентрироваться на наиболее важных для них целевых ориентирах.

Собранные данные в рамках опроса по оценке проектов ДРВ позволяют не только оценить динамику многопараметрической оценки проекта ДРВ, но и сравнить текущие показатели проекта с другими проектами ДРВ.

Предложенные подходы можно применять не только в проектах ДРВ, но и в других проектах, в которых необходимо взаимодействовать с виртуальным сообществом.

Спасибо за внимание

Центр распределенных вычислений ИППИ РАН

Российская академия народного хозяйства и государственной службы

web: **distributed-computing.ru, ranepa.ru**

e-mail: **kurochkin@iitp.ru, iakim@mail.ru**