МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

**Реферат**

**«Коллективный интеллект»**

по дисциплине: «Информационные технологии»

Выполнил студент группы М4В-301Б-18

Специальность: «Радиотехника»

Смагин Василий Викторович

Проверил преподаватель: Терехин А.Г.

Оценка

Москва

2021

Содержание

[**История** 2](#_Toc61536047)

[**Общее описание коллективного интеллекта.** 3](#_Toc61536048)

[**Системы, построенные на основе коллективного интеллекта.** 4](#_Toc61536049)

[**Примеры алгоритмов, использующих коллективный интеллект.** 5](#_Toc61536050)

[**Перспективы развития коллективного интеллекта.** 6](#_Toc61536051)

# **История**

Концепция, предшествующая современному термину «Коллективный интеллект», встречается у энтомолога [Уильяма Мортона Уилера](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D1%80,_%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC_%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%BD), который отмечает, что кажущиеся независимыми индивидуумы могут сотрудничать так тесно, что становятся неотличимыми от единого организма (1911). Уилер наблюдал этот процесс сотрудничества у муравьев, которые действовали как клетки единого живого существа, названного им «суперорганизмом».

В 1912 [Эмиль Дюркгейм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8E%D1%80%D0%BA%D0%B3%D0%B5%D0%B9%D0%BC,_%D0%AD%D0%BC%D0%B8%D0%BB%D1%8C) установил, что общество является единственным источником логического мышления у человека. В своей книге «Элементарные формы религиозной жизни» (Elementary Forms of Religious Life) он утверждал, что общество представляет собой более высокоинтеллектуальную форму, так как оно превосходит индивидуума как в пространственной, так и временной протяженности. Среди других предшествующих — концепция «[ноосферы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0)» [Владимира Вернадского](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9,_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) и концепция «мирового мозга» [Герберта Уэллса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%8D%D0%BB%D0%BB%D1%81,_%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B6). Питер Рассел, [Элизабет Сантурис](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%82_%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D1%81&action=edit&redlink=1) и [Барбара Маркс Хаббард](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%81_%D0%A5%D0%B0%D0%B1%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%B4&action=edit&redlink=1) (автор термина «эволюция сознания») вдохновлялись образами ноосферы — трансцендентного, быстро эволюционирующего коллективного интеллекта — информационной «коры» планеты. Эту мысль позднее также рассматривал философ [Пьер Леви](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B2%D0%B8,_%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D1%80).

Математик [Джон фон Нейман](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D0%BD,_%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D1%84%D0%BE%D0%BD) в 1952 г. в работе "Вероятностная логика и синтез надёжных организмов из ненадёжных компонент" доказал: «Входные данные направляются не в одну, единственную машину, а одновременно в целый ряд тождественных машин; правильным считается тот результат, который даётся большинством этих машин.» Чем больше вычислительных компонентов обрабатывают информацию и чем больше между ними непосредственных связей, тем меньше вероятность ошибки: «...при достаточно большом количестве линий в каждом пучке вероятность несрабатывания большого числа компонент может быть сделана сколь угодно малой».

# 

# **Общее описание коллективного интеллекта.**

**Коллективный интеллект** или **коллективный разум** — термин, который появился в середине [1980-х годов](https://ru.wikipedia.org/wiki/1980-%D0%B5) в [социологии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) при изучении процесса коллективного принятия решений. Исследователи из [NJIT](http://www.njit.edu/) определили коллективный интеллект как способность группы находить решения задач более эффективные, чем лучшее индивидуальное решение в этой группе. В этом отношении коллективный интеллект превосходит по уровню [интеллект](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82) любого индивидуума группы. Это понятие употребляется в [социобиологии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), [политологии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) и в контексте приложений, предназначенных для [группового рецензирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и [краудсорсинга](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%B4%D1%81%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3).

**Краудсорсинг** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) crowdsourcing, от crowd — толпа и sourcing — использование ресурсов) — привлечение к решению тех или иных проблем инновационной производственной деятельности широкого круга лиц для использования их творческих способностей, знаний и опыта по типу субподрядной работы на [добровольных началах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%91%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) с применением [информационных технологий](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8).

Системы коллективного интеллекта, как правило, состоят из множества агентов (многоагентная система), локально взаимодействуют между собой и с окружающей средой. Сами агенты обычно достаточно простые, но все вместе, локально взаимодействуя, создают так называемый коллективный интеллект. Примером в природе может служить колония муравьев, рой пчел, стая птиц, косяк рыб.

Он может также пониматься как свойство коллектива, возникающее в результате взаимодействия между 1) данными — информацией — знанием; 2) программным и аппаратным обеспечением и 3) специалистами (как носителями новых идей, так и признанными авторитетами) и заключающееся в способности постоянно учиться, используя обратную связь, вырабатывать информацию, необходимую в данный конкретный момент для принятия решений лучших, чем те, что могут принять эти три компонента по отдельности. Или, в более узком смысле, свойство, возникающее в результате взаимодействия между людьми и методами обработки информации.

Коллективный интеллект важен для процесса [демократизации общества](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F), поскольку он тесно связан с культурой, основанной на знании, поддерживаемой совместным использованием идей, и таким образом, он вносит вклад в лучшее понимание разнородного общества разными его членами.

# **Системы, построенные на основе коллективного интеллекта.**

Примеры реализации коллективного интеллекта:

* [Вики-проекты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8) по совместному накоплению, совершенствованию и публикации знаний ([Википедия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F)).
* Сервисы вопросов и ответов [Google Answers](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2_%D0%B8_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2_Google#Answers), [Ответы@mail.ru](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%82%D1%8B@mail.ru).
* Системы оценок и отзывов о товарах ([Amazon](https://ru.wikipedia.org/wiki/Amazon)) и мультимедийном контенте ([Flickr](https://ru.wikipedia.org/wiki/Flickr), [YouTube](https://ru.wikipedia.org/wiki/YouTube)).
* Групповая разработка [открытого программного обеспечения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5).
* [Рынок предсказаний](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9).
* [Геосоциальные игры](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B8%D0%B3%D1%80%D1%8B&action=edit&redlink=1).
* [Геосоциальные сети](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8), в том числе мобильные.

**Википедия** — общедоступная [многоязычная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D1%87%D0%B8%D0%B5) универсальная интернет-[энциклопедия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F) со [свободным контентом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82), реализованная на принципах [вики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8). Расположена по адресу [wikipedia.org](https://wikipedia.org/).

Википедия сейчас является самым крупным и наиболее популярным справочником в Интернете.

Главной особенностью Википедии является то, что создавать и редактировать статьи в ней может любой пользователь [Интернета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82). Все вносимые такими [добровольцами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%91%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) изменения незамедлительно становятся доступными для просмотра всем посетителям сайта.

Каждый вклад в Википедию должен быть по теме, являющейся [энциклопедической](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F). Тема считается энциклопедической, если она является «[значимой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F:%D0%97%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C)» на [жаргоне](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD) Википедии, то есть если она получила значительное освещение во вторичных [авторитетных источниках](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F:%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8) (например в центральных [СМИ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%9C%D0%98) или серьёзных [научных журналах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB)), которые являются независимыми от предмета темы.

**Ответы Mail.ru** — служба [вопросов и ответов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B2_%D0%B8_%D0%BE%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2_(%D0%B2%D0%B5%D0%B1-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%81)) компании [Mail.ru Group](https://ru.wikipedia.org/wiki/Mail.ru_Group). Запущен [21 августа](https://ru.wikipedia.org/wiki/21_%D0%B0%D0%B2%D0%B3%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0) [2006 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/2006_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) и позиционировался как «социальный поисковик». По данным компании на май 2015 года, сервис ежедневно посещают около 6 млн человек.

Ответы Mail.ru используют сложную систему ранжирования пользователей, учитывающую размер и качество их вклада.

Ключевая метрика — КПД — это отношение лучших ответов к общему числу ответов (лучший ответ выбирается автором вопроса или по результатам голосования). От него зависит число полученных за ответ баллов: чем выше КПД участника, тем больше баллов начисляется. За вопросы и нарушение правил система вычитает баллы. С достижением определённого числа баллов пользователю присваивается новый статус (от «новичка» до «высшего разума»), расширяющий лимит на число вопросов, ответов и голосований за один день.

## **Примеры алгоритмов, использующих коллективный интеллект.**

**Алгоритм альтруизма**

Исследователи из Швейцарии разработали алгоритм, основанный на правиле Гамильтона семейной селекции. Алгоритм показывает, как альтруизм особи в рое может со временем развиваться и приведет к более эффективной поведения роя.

**Пчелиный алгоритм**

Искусственный алгоритм пчелиной семьи (ABC) — алгоритм роя на основе мета-эвристического алгоритма было введено Карабогом в 2005 году. Он имитирует поведение кормовых медоносных пчел. Алгоритм ABC состоит из трех этапов: рабочей пчелы, пчелы-надзирателя, и пчелы-разведчика. Пчелы используют алгоритм локального поиска в окрестности решения, выбранные на основе детерминированного отбора рабочими пчелами и вероятностного отбора пчелами-надзирателями. Бждола-разведчик выполняет отказ от истощенных источников питания в кормовом процессе. По этой аналогии решения, которые не полезны больше для поиска решения отбрасываются, и добавляются новые решения (по аналогии с исследованием новых регионов в поиске источников).

**Метод роя частиц**

Метод роя частиц, МРЧ (англ. Particle Swarm Optimization, PSO) — метод численного оптимизации, для использования которого не нужно знать точного градиента оптимизированной функции. МРЧ был доведен Кеннеди, Эберхарта и Шии, изначально предназначался для имитации социального поведения. Алгоритм был упрощен, и было замечено, что он пригоден для выполнения оптимизации. Книга Кеннеди и Эберхарта описывает много философских аспектов МРЧ и так называемого роевого интеллекта. Большое исследование приложений МРЧ сделано Поле.

МРЧ оптимизирует функцию, поддерживая популяцию возможных решений, называемых долями, и перемещая эти частицы в пространстве решений по простой формуле. Перемещение подчиняются принципу наилучшего найденного в этом пространстве положение постоянно меняется при нахождении долями выгодных положений.

**Алгоритм интеллектуальных капель воды**

Алгоритм интеллектуальных капель воды (англ*.*IWD) — алгоритм роя на основе алгоритма оптимизации, который использует методы естественных рек и как они находят почти оптимальные пути к месту назначения. Он находит оптимальные или близкие к оптимальным пути, вытекающих из реакции, протекающие между каплями воды, когда вода течет руслом реки. В IWD алгоритм, несколько искусственных капель воды, зависят друг от друга способны менять свое окружение таким образом, что находят оптимальный путь на пути наименьшего сопротивления. Итак, IWD алгоритм — это конструктивный популяционно-ориентированный алгоритм оптимизации.

# **Перспективы развития коллективного интеллекта.**

Илон Маск в одном из интервью 2017 года рассуждает о том, что люди должны в самое ближайшее время слиться с искусственным интеллектом и создать новую форму интерфейса взаимодействия. Возможно, этот симбиоз приблизит человечество к решению одной из самых трудно решаемых задач – прогнозирование будущего с достаточно высокой точностью.

Абсолютно во всех сферах бизнеса, без исключения, люди уже много лет пытаются решить эту задачу с применением различных технологий с разной степенью успешности. Инвесторы и трейдеры пытаются предсказывать будущие значения цен акций или успех компаний для получения сверхприбылей в инвестиционных сделках. Политические аналитики прогнозируют исход президентских выборов, а корпорации тратят немалые средства в попытках предугадать будущие технологические тренды. Многие из этих вертикалей уже в той или иной степени используют интеллектуальный краудсорсинг для решения этих задач.

Сейчас большинство инвестиционных венчурных сделок закрываются так называемыми синдикатами. Т.е. в сделке в одном раунде одновременно участвуют несколько инвесторов. И с каждым годом этот тренд только усиливался. Помимо просто синдикатных сделок, в которых участвуют партнерские венчурные фонды, каждый год организуются специальные объединения/клубы коллективных инвестиций (самый известный пример – [Angel List](https://angel.co/syndicates), российский аналог – [Venture Club](https://ventureclub.co/)).

Представим, что к коллективному интеллекту профессиональных инвесторов добавить технологию искусственного интеллекта, которая в реальном времени на основе множества данных (таких как: количество выходов, ситуация на фондовом рынке в конкретной отрасли, ситуации на рынке труда и даже поведения основателей стартапа в социальных сетях) адаптируется к текущей рыночной ситуации и создает сигналы для принятия решения о вхождении или не вхождении в ту или иную сделку без какого-либо эмоционального фактора. Большинство инвесторов пред-посевных и посевных стадий признаются, что главным фактором для принятия их инвестиционных решений остаются до сих пор эмоции.

Симбиоз двух типов интеллектов в данном случае мог бы эффективно нивелировать недостатки «эмоционального» подхода людей, усилив сигнал для принятия решений множеством децентрализованных точек для анализа данных. Применение подобного подхода обосновано в системах с еще большей степенью неопределенности и высокой сложностью решаемых задач.