

## Краудсорсинг: новая классификация для анализа новых возможностей

Статья рекомендована А. Н. Райковым 14.06.2015 г.



**ВОЛОШИНСКАЯ Анна  
Аскольдовна**

*Старший научный сотрудник  
лаборатории экономики  
знаний Института  
прикладных экономических  
исследований Российской  
академии народного  
хозяйства и государственной  
службы при Президенте  
РФ, научный сотрудник  
Института экономической  
политики имени Е. Т. Гайдара*

### Аннотация

Сегодня краудсорсинг предоставляет качественно новые возможности государству, бизнесу и обществу: появились проекты, интегрирующие координаты краудсорсеров, показания датчиков и внешние базы данных. С целью систематизации этих возможностей предложена новая классификация проектов краудсорсинга. Более 20 примеров из практики США, Европы и России иллюстрируют основную идею статьи — краудсорсинг имеет огромный потенциал и требует дополнительного изучения.

### Ключевые слова:

**краудсорсинг,  
классификация,  
группировка, типология,  
проекты, возможности,  
тренд, тенденция, новое,  
GPS-координаты, датчик,  
базы данных.**

Термин «краудсорсинг» был предложен Дж. Хоу в 2006 г. Согласно Хоу [1, 2], краудсорсинг представляет собой поручение определенной функции, которая раньше выполнялась конкретными работниками, неопределенному кругу лиц в форме открытого конкурса. Позднее появилось много расширенных трактовок этого понятия. Например, бизнес-словарь определяет краудсорсинг как передачу «определенных производственных функций неопределенному кругу лиц на основании публичной оферты, не подразумевающей заключение трудового договора» [3]. Тем не менее большинство современных определений краудсорсинга по-прежнему базируется на ключевых признаках, предложенных Хоу, — передаче определенной функции внешним исполнителям, круг которых изначально не определен.

Краудсорсинг быстро завоевал широкое признание, и за последние годы были предложены несколько классификаций проектов краудсорсинга. Вместе с тем большинство существующих классификаций не учитывает тенденции последних лет — появление технически сложных проектов, обрабатывающих автоматически генерируемые GPS-координаты краудсорсеров или объединяющих контент краудсорсеров и внешние базы данных. Поэтому представляется полезным разработать классификацию, в которой технически сложные проекты были бы выделены в отдельную категорию. Решению именно этой задачи и посвящена настоящая статья.

## Существующие классификации проектов краудсорсинга и их недостатки

В своей классификации Дж. Хоу [4] выделил несколько основных типов решаемых задач<sup>1</sup>, среди которых: покупка и продажа

<sup>1</sup>Решаемые задачи Хоу объединил в несколько групп; классификация Хоу в первоначальном виде не получила широкого распространения.

виртуальных фьючерсов на события; решение краудсорсерами поставленной задачи на конкурсной основе; решение задачи методом мозгового штурма; создание коллективной базы знаний; коллективное голосование, краудфандинг, коллективное производство и т. д.

Классификация Хоу понятна и проста. Вместе с тем она отражает реалии 2008 г., когда краудсорсинг только начинал изучаться как самостоятельный феномен, и многие современные проекты не попадают ни в один из ее разделов. В частности, это целевые игры<sup>1</sup> — порталы типа Fold.it<sup>2</sup> и EteRNA<sup>3</sup>, а также проекты, интегрирующие координаты краудсорсеров и внешние базы данных — например, Яндекс.Пробки<sup>4</sup>. Более того, один и тот же проект может быть отнесен к разным разделам классификатора Хоу, так как позволяет одновременно решать разные задачи. Например, портал Российской общественной инициативы<sup>5</sup> содержит сервисы для коллективного голосования и коллективного решения задачи по улучшению законодательства.

Подход Хоу оказал большое влияние на последующие работы: подавляющая часть современных классификаций проектов краудсорсинга также основывается на типе или других характеристиках решаемой задачи, фактически это улучшенный классификатор Хоу с теми же преимуществами и недостатками.

Например, Ф. Клеemann и Г. Воб выделяют следующие типы решаемых задач: разработка продуктов или их дизайна, решение проблем, постоянно действующие открытые конкурсы, составление рейтинга товара, отчетность пользователей перед сообществом и поддержка по типу потребитель–потребитель [5].

Аналогичный подход предложил С. Гиртс, разделив проекты краудсорсинга на порталы для краудкастинга, краудфандинга, коллективного мозгового штурма и совместного производства продукции [6]. Похожая типология приведена в работе Брабэна, где выделены порталы по производству знаний и управлению знаниями, решению творческих задач, производству креативной продукции и распределенному анализу знаний [7]. Идея группировки проектов краудсорсинга по типу решаемых задач нашла отражение и в работах российских исследователей. Так, А. В. Маркеева предложила девять типов краудсорсинговых проектов [8]; похожая классификация — по типу решаемых задач или функционалу — представлена в других работах [9–11].

В ряде более поздних работ по типологии проектов краудсорсинга используется уже несколько критериев, однако по-прежнему вне классификации оказываются проекты, задачи которых еще не формулировались на момент разработки классификатора, а также проекты, в которых одновременно решается несколько разных задач.

В качестве иллюстрации приведем классификатор Г. Сакстона, основанный на четырех критериях: вид услуги или продукта, который отдается на аутсорсинг; функции краудсорсеров; степень сотрудничества

<sup>1</sup> Проекты краудсорсинга, в которых пользователи с помощью специального программного обеспечения путем участия в игре решают научные или технологические задачи.

<sup>2</sup> Solve Puzzles for Science Foldit. URL: <http://fold.it/portal/>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>3</sup> Eterna. URL: <http://eterna.stu.edu>; краудсорсерам предлагается складывать по определенным правилам молекулы рибонуклеиновых кислот (РНК). Дата обращения 18.06.2015.

<sup>4</sup> Яндекс.Пробки. URL: <http://company.yandex.ru/technologies/yaprobki/>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>5</sup> Веб-сайт Российской общественной инициативы. URL: [www.roi.ru](http://www.roi.ru). Дата обращения 18.06.2015.

краудсорсеров и организация проекта [12]. На основе предложенных критериев Сакстон выделяет девять моделей (табл.).

Как видим, классификация Сакстона фактически является группировкой по типу решаемой задачи и имеет все свойственные данному виду классификации преимущества и недостатки. Та же проблема характерна и для многих других классификаторов проектов краудсорсинга. Например, Корни предлагает три критерия для группировки проектов: тип задачи; требования к квалификации краудсорсеров и способ их мотивации — материальное или нематериальное вознаграждение [13]. Несмотря на логическую стройность, подход Корни не позволяет классифицировать проект, в котором комбинируются разные способы мотивации (что встречается достаточно часто), предлагаются задания, требующие разной квалификации краудсорсеров или решаются разные типы задач.

Малоун для классификации проектов краудсорсинга предлагает уже 4 критерия [14], Куинн и Бедерсон — 6 критериев [15], Звасс — 7 критериев [16], Доан — 9 критериев [17]. Но на практике увеличение числа критериев приводит только к детализации классификации Хоу.

Те же самые недостатки присущи и классификаторам, в которых критерием группировки проектов краудсорсинга выступает не тип, а другая характеристика решаемой задачи. Так, классификатор Гассманна, основанный на типе инициатора проектной активности, не позволяет классифицировать проекты с разными типами инициаторов [18]. Например, проект E-generator содержит творческие конкурсы (активность инициирована заказчиками)

Название модели	Описание
Модель посредника	Организаторы проекта выступают в роли посредника между заказчиком и исполнителями-краудсорсерами
Производство медиа гражданами	Создание коллективного медиа-продукта
Совместная разработка программного обеспечения	Адаптация модели «сайта-посредника» для создания компьютерных программ
Продажа цифровых товаров	Электронная торговая площадка, где краудсорсеры размещают цифровой контент — текст, фотографии, видео, графику и т. д.
Разработка дизайна продуктов	Торговая площадка, где краудсорсеры выставляют свои варианты дизайна; создатели проекта налаживают производство и доставку вещей с выбранным дизайном
Децентрализованное финансирование	Площадка для организации взаимодействия заемщиков и инвесторов
Потребительский отчет	Частный случай модели «производства медиа гражданами»: краудсорсеры оставляют только отзывы о товарах или работниках
База знаний	Ответы на вопросы пользователей, аналитические статьи, инструкции, бизнес-идеи и т. д.
Научно-технический проект	Краудсорсерам предлагается решить головоломку, подобрать подпись к изображениям* и т. д.

**Табл.** Классификация проектов краудсорсинга согласно Сакстону

\* Как, например, в проекте NASA Clickworkers. Цель проекта — создать базу данных рельефа планеты Марс на основе фотографий, сделанных с борта космического корабля в ходе научного эксперимента.

и базу рекламных идей для продажи (активность инициирована краудсорсерами) и попадает в оба раздела классификатора Гассмана.

Классификатор Шенка и Гиттарда, основанный на двух критериях — непрерывности процесса и сложности решаемой задачи, страдает похожими недостатками [19]. Предположим, краудсорсерам предложено протестировать работоспособность веб-сайта: следует ли считать это задание простым или сложным? Скорее всего, тестирование одной веб-страницы является рутинным заданием, а тестирование взаимосвязанных 10000 страниц — сложным, требующим декомпозиции задачи. Указанные выше недостатки характерны и для классификации Роуз, где критериями группировки проектов выбраны возможности краудсорсеров, распределение выгод от реализации проекта и мотивация краудсорсеров [20].

Таким образом, можно сделать вывод: разработка нового классификатора проектов краудсорсинга является актуальной задачей.

## Предлагаемая классификации проектов краудсорсинга

Мы рассматриваем проект краудсорсинга как производственную систему, на вход которой поступают данные от краудсорсеров и внешние ресурсы (базы данных, фотографии со спутника, материалы и т. п.), а на выходе формируется итоговый продукт.

Предлагаются два критерия для группировки проектов: 1) тип данных (контента) краудсорсеров; 2) наличие внешних ресурсов. Контент краудсорсеров подразделяется на «контент человека» и «технический контент». «Контент человека» — это обычный цифровой контент, который может создать пользователь с помощью стационарного компьютера, планшета, мобильного телефона, фотоаппарата, видеокамеры или устройства с аналогичными функциями. «Контентом человека» может быть текст, программный код, заполненная онлайн-форма, фотография, рисунок, графика, видео, действия, выполненные с помощью программного приложения, и т. д.

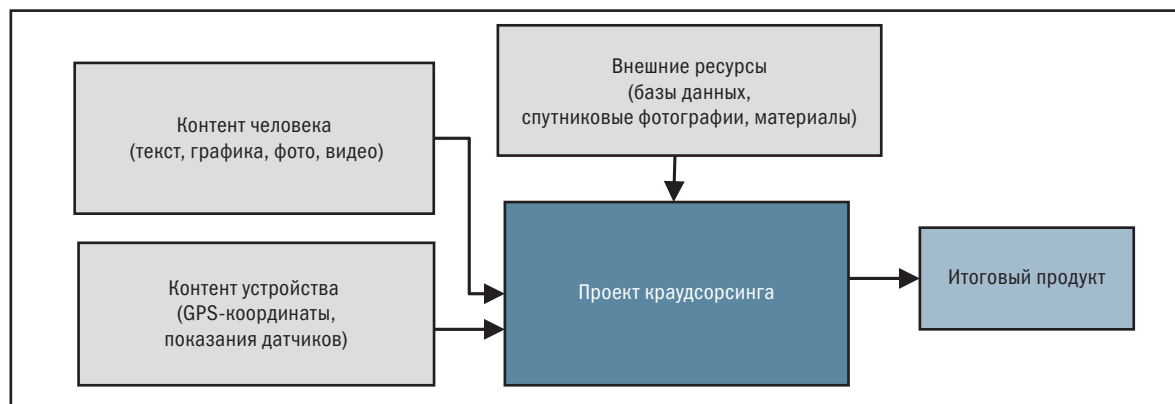


Рис. Проект краудсорсинга как производственная система

«Технический контент» создается автоматически, без участия человека. Это могут быть GPS-координаты или показания датчиков. От краудсорсера требуется установить приложение на мобильное устройство, установить датчик и произвести нужные настройки.

В качестве второго критерия группировки проектов предлагается отсутствие или наличие импорта в проект внешних ресурсов — материалов, баз данных, фотографий из космоса и т. п. Различные комбинации двух предложенных критериев позволяют разделить проекты на четыре группы.

**Первая группа: на входе только «контент человека».** К первой группе отнесены «классические» проекты, где краудсорсеры поставляют продукт своего труда: текст, фотографию, рисунок, графику, видео и т. д., при этом внешние ресурсы не импортируются. Современные классификации проектов краудсорсинга, как правило, отражают специфику именно проектов этой группы. Подмножества проектов первой группы подробно описаны в предыдущем разделе. Это контент-проекты, базы данных, торговые площадки, социальные медиа, порталы для генерации идей и разработки программного обеспечения, базы знаний типа Википедии, базы резюме и вакансий, биржи труда, порталы для дискуссий, краудфандинга и т. п.

В качестве типовых примеров из российской практики можно привести такие проекты, как Википедия ([wikipedia.org](http://wikipedia.org)), Ответы@mail.ru ([otvet@mail.ru](mailto:otvet@mail.ru)), система поиска пропавших людей Лиза алерт ([lizaalert.org](http://lizaalert.org)), портал Российской общественной инициативы ([www.roi.ru](http://www.roi.ru)), проект для борьбы с коррупцией Роспил ([rospil.info](http://rospil.info)), система народного контроля за дорогами РосЯма ([rosyama.ru](http://rosyama.ru)) и т. п. Проекты первой группы начинают применяться и для решения задач муниципального уровня, когда при принятии решений необходимо учесть мнение граждан — как, например, организовано на портале правительства Москвы «Активный гражданин» ([ag.mos.ru](http://ag.mos.ru)). Применение технологий краудсорсинга для территориального планирования и принятия государственных решений подробно описано в работах [21] и [22].

**Вторая группа: на входе «контент человека» и внешние ресурсы.** Ко второй группе отнесены проекты, где «контент человека» от краудсорсеров объединяется с внешними ресурсами. Итоговый продукт не сводится к обработанному входному контенту краудсорсеров (как для проектов первой группы), а представляет собой нечто качественно иное. Такие проекты практически не встречаются в России, поэтому ниже приведены примеры из мировой практики.

В качестве типового примера можно привести проекты по изготовлению товаров на основе готовых дизайнерских решений, что соответствует «Модели разработки дизайна продуктов» по классификации Г. Сакстона. Краудсорсеры размещают на веб-портале свои варианты дизайна; потребитель выбирает понравившийся вариант, а организаторы проекта налаживают производство вещи с выбранным дизайном и доставляют ее потребителю. Подобные проекты часто применяются для нанесения рисунка на футболки<sup>1</sup>, изготовления одежды, сувениров или предметов интерьера<sup>2</sup>.

Внешними ресурсами могут быть не только материалы, но и базы данных, что позволяет решать задачи национального масштаба. Так, в США

<sup>1</sup> Например, CafePress. URL: <http://www.cafepress.com>, Threadless URL: <http://www.threadless.com>, Spreadshirt URL: <http://www.spreadshirt.com>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>2</sup> Zazzle. URL: <http://www.zazzle.com>. Дата обращения 18.06.2015.

уже несколько лет работает проект CrashStat<sup>1</sup>, призванный уменьшить число наездов на велосипедистов и пешеходов. Внешние данные представляют собой статистику дорожно-транспортных происшествий (ДТП) из полицейских отчетов. Краудсорсеры — свидетели ДТП — отмечают инцидент на карте и посылают полиции необходимые сведения. Жители района, в котором происходит слишком много ДТП, на основе данных сайта могут потребовать по-новому организовать дорожное движение, журналисты — написать статью и т. п.

Похожая архитектура у американского проекта USGS<sup>2</sup>: он объединяет данные сейсмологических служб со всего мира и наблюдения краудсорсеров на месте землетрясений; привязка наблюдения к конкретному инциденту осуществляется вручную. Проект создан в рамках национальной программы снижения ущерба от землетрясений, утвержденной конгрессом США в 1977 г.

Интеграция на карте сообщений краудсорсеров и баз данных является распространенным, но далеко не единственным способом организации проектов второй группы. Так, ресурс Peer to Patent<sup>3</sup> помимо контента краудсорсеров содержит базу изобретений и технических решений<sup>4</sup>. Ресурс создан Бюро по патентам и товарным знакам США<sup>5</sup> для предварительного обсуждения патентных заявок силами краудсорсеров, что помогает существенно сократить очередь на рассмотрение заявок и усилия государственных служащих.

Третья группа: на входе «технический контент» и (иногда) «контент человека». В третью группу попадают проекты, в которых мобильные устройства краудсорсеров поставляют автоматически генерируемый «технический контент» — координаты или показания датчиков, который может дополнять традиционный «контент человека». В результате появляется возможность оперативно наблюдать на карте некоторые явления или события, требующие массовой обработки данных.

В качестве типичного примера можно привести проект SeeClickFix<sup>6</sup>. Цель проекта — содействовать работе органов правопорядка и коммунальных служб, информируя их о незначительных нарушениях и неполадках. Краудсорсеры посылают сообщения о трещинах на тротуарах, протекании труб, блокировке велосипедных дорожек, подозрительном шуме у соседей, засоренных ливневых стоках и т. п. Сообщение можно отправить со смартфона или планшета, причем в него автоматически включаются GPS-координаты отправителя; возможен ввод координат в ручном режиме. К сообщению можно приложить фото, чтобы лучше передать суть проблемы. Портал SeeClickFix посещают представители органов правопорядка и коммунальных служб, на многие сообщения следует оперативная ответная реакция.

Автоматическая привязка к карте сообщений краудсорсеров по координатам применяется и во многих других проектах. Например, в проекте mPING<sup>7</sup> краудсорсеры с помощью специального приложения посылают в Национальное бюро прогноза погоды США<sup>8</sup> данные об атмосферных осадках

<sup>1</sup> CrashStat. URL:

<http://crashstat.org>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>2</sup> The USGS

Earthquake Hazards Program. URL: <http://earthquake.usgs.gov>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>3</sup> Peer to Patent.

URL: <http://www.peertopatent.org>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>4</sup> Prior Art Database.

URL: <http://priorart.ip.com>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>5</sup> United States

Patent and Trademark Office.

<sup>6</sup> SeeClickFix. URL:

<http://seeclickfix.com>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>7</sup> Meteorological

Phenomena Identification Near the Ground. URL: <http://mping.nssl.noaa.gov>

<sup>8</sup> National Severe

Storms Laboratory

и свои координаты; их наблюдения доступны на сайте проекта в режиме онлайн и используются для уточнения прогноза погоды.

На том же принципе основан проект CrowdMag, организованный Национальным бюро США по сбору информации об окружающей среде<sup>1</sup>: краудсорсеры устанавливают на свои смартфоны и мобильные телефоны приложение, передающее данные о магнитном поле Земли.

Автоматическое определение местоположения краудсорсера может применяться и для оказания услуг. Так, в проекте Icarpool<sup>2</sup> водители, желающие подработать, посылают в центр обработки данных предполагаемый маршрут, а пассажиры — свое местоположение и место назначения. Проект позволяет водителям и пассажирам найти друг друга; все расчеты между ними производятся автоматически по фиксированной ставке за милю, причем длина маршрута также определяется автоматически. Аналогичный сервис предоставляет портал Getaround<sup>3</sup>.

Перечисленные проекты третьей группы интегрируют в качестве «технического контента» координаты краудсорсера. Однако «техническим контентом» могут быть и показания датчиков, как, например, в проекте Air Quality Egg<sup>4</sup>, предназначенном для мониторинга качества воздуха. Датчики наличия вредных примесей, установленные краудсорсерами у их домов, посылают данные на базовую станцию яйцеобразной формы; базовая станция автоматически передает измерения по сети интернет в центр обработки данных.

Четвертая группа: на входе «технический контент» и внешние ресурсы и (иногда) «контент человека». В четвертую группу включены проекты с импортом внешних ресурсов, в которых краудсорсеры поставляют «технический контент», а иногда и «цифровой контент».

Типичный пример — российский проект Яндекс.Пробки, который интегрирует GPS-координаты краудсорсеров-автомобилистов, данные транспортных организаций и наземных видеокамер, а также карты, полученные путем спутникового мониторинга. Сервис позволяет отслеживать загруженность автодорог, прокладывать оптимальный маршрут с учетом дорожных пробок и осуществлять краткосрочный прогноз дорожного трафика. Он работает в России и ряде других стран. Аналогичные проекты для мониторинга и прогноза транспортной ситуации действуют или создаются в других странах: это Google Traffic, Inrix<sup>5</sup>, Cellint<sup>6</sup>, CrowdfloWS<sup>7</sup>, MOBIS<sup>8</sup> и т. д.

Таким образом, мы предложили новую классификацию проектов краудсорсинга, основанную на двух критериях — типе входящего контента краудсорсеров и наличии импорта внешних ресурсов. Эта классификация позволяет учесть последние тенденции развития краудсорсинга, структурировать проекты так, чтобы они однозначно попадали только в одну категорию,

<sup>1</sup> CrowdMag URL:

<http://www.ngdc.noaa.gov/geomag/crowdmag.shtml>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>2</sup> Icarpool. URL:

<http://www.icarpool.com>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>3</sup> Getaround. URL:

<http://www.getaround.com>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>4</sup> Air Quality Egg.

URL: <http://airqualityegg.com>.

Дата обращения 18.06.2015.

<sup>5</sup> INRIX. URL: <http://inrix.com>. Дата обращения

18.06.2015.

<sup>6</sup> Cellint. URL:

<http://www.cellint.com>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>7</sup> Crowdsourcing for

Travel Demand Prediction. URL:

<http://CrowdFlows.com>. Дата обращения 18.06.2015.

<sup>8</sup> Personalized

Mobility Services for energy efficiency and security through advanced Artificial Intelligence techniques. URL: <http://sites.google.com/site/mobiseuprojecteu/>. Дата обращения 18.06.2015.

в ней внимание акцентируется на возможностях краудсорсинга для решения задач национального масштаба.

Исторически первыми создавались проекты краудсорсинга, интегрирующие только «контент человека». Именно они учитываются в большинстве современных классификаций. Проекты с «техническим контентом» и (или) импортом внешних данных появились недавно: они предоставляют качественно новые возможности для общества, государства и бизнеса и нуждаются в дальнейшем изучении. В частности, появился совершенно новый класс проектов, в которых краудсорсеры поставляют только свои координаты или показания датчиков (например, Яндекс.Пробки и Air Quality Egg<sup>1</sup>).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. HOWE J. **Crowdsourcing: A Definition**. 2006 (запись в блоге)
2. HOWE J. **The rise of crowdsourcing** // WIRED magazine. 2006. Is. 14.06.
3. **Бизнес-словарь**. www.businessvoc.ru
4. HOWE J. CROWDSOURCING: WHY THE POWER OF THE CROWD IS DRIVING THE FUTURE OF BUSINESS. **The International Achievement institute, 2008**.
5. KLEEMANN F., VOSS G., RIEDER K. **Un(der)paid Innovators: The Commercial Utilization of Consumer Work through Crowdsourcing** // Science, Technology & Innovation Studies. 2008. V. 4. № 1.
6. GEERTS S. **Discovering Crowdsourcing – Theory, Classification and Directions for use** // Master of Science in Innovation Management dissertation. Eindhoven University of Technology, 2009.
7. BRABHAM D. C. **Crowdsourcing: A Model for Leveraging Online Communities** / University of North Carolina at Chapel Hill, 2011.
8. МАРКЕЕВА А. В. **Развитие краудсорсинговых проектов в российских компаниях** // Глобальный научный потенциал. 2014. № 8 (41).
9. ГАЙДУКОВА Г. Н. **Краудсорсинговый потенциал и барьеры его использования в практике муниципального управления** // Управление городом: теория и практика. 2014. № 2.
10. КОРАБЛИНОВА И. А. **Краудсорсинг в деятельности современных компаний: теоретико-методологический аспект** // Universum: Экономика и юриспруденция: электрон. научн. журнал. 2014. № 1 (2).
11. ПАК Е. М. **Краудсорсинг как современная модель обмена и управления информацией в сетевых СМИ** // Управленческое консультирование. 2014. № 2 (62).
12. SAXTON D. G., OH O., KISHORE R. **Rules of Crowdsourcing: Models, Issues, and Systems of Control** // Information Systems Management. 2013. V. 30. Is. 1.
13. CORNEY J. R., TORRES-SÁNCHEZ C., JAGADEESAN P., REGLI W. **Outsourcing labour to the cloud** // International Journal of Innovation and Sustainable Development. 2009. V. 4(4). P. 294–313.
14. MALONE T. W., LAUBACHER R., DELLAROCAS C. **The collective intelligence genome** // MIT SLOAN Management Review. 2010. V. 50. № 3.
15. QUINN A. J., BEDERSON B. B. **Human Computation: A Survey and Taxonomy of a Growing Field** / Institute for Advanced Computer Studies. College Park, 2011.
16. ZWASS V. **Co-Creation: Toward a Taxonomy and an Integrated Research Perspective** // International Journal of Electronic Commerce. 2010. V. 15. № 1.
17. DOAN A., RAMAKRISHNAN R., HALEVY Y. **Crowdsourcing systems on the World-Wide Web** // Communications of the ACM. 2010. V. 54. № 4.
18. GASSMANN O., DAIBER M., MUHDI L. **Der Crowdsourcing-Prozess. Crowdsourcing – Innovationsmanagement mit Schwarmintelligenz** // Carl Hanser Verlag München. P. 31–55.
19. SCHENK E., GUITTARD C. **Crowdsourcing: What can be Outsourced to the Crowd, and Why?** INSA de Strasbourg, 2009.
20. ROUSE A. C. **A Preliminary Taxonomy of Crowdsourcing** // 21st Australasian Conference on Information Systems. 2010. ACIS 2010 Proceedings. Paper 76.
21. ЕРМАКОВ А. Н., КЛИМЕНКО А. С., КЛИМЕНКО С. В., РАЙКОВ А. Н. **Территориальное планирование на основе геокогнитивного моделирования** // Информатизация и связь. 2013. № 3, 5. С. 21–24.
22. GUBANOV D., KORGIN N., NOVIKOV D., RAIKOV A. **E-Expertise: Modern Collective Intelligence, Springer: Series: Studies in Computational Intelligence**. V. 558. XVIII. 2014.

<sup>1</sup> Air Quality Egg. URL: <http://airqualityegg.com>. Дата обращения 18.06.2015.