

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА НИОКР МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗА
СЧЕТ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ ПРОДУКТА**

Тян И.А., аспирант ФГУП «Научно-исследовательский центр информатики при Министерстве иностранных дел Российской Федерации»

В статье показано, что разрешение противоречий между качеством разработки и тестирования продукции и расходом человеко-часов квалифицированных исполнителей возможно с помощью привлечения дополнительных ресурсов, прежде всего, со стороны клиентов или заинтересованных энтузиастов. Даны рекомендации по разработке организационно-управленческой схемы повышения качества продукции с помощью краудсорсинга.

Ключевые слова: краудсорсинг, повышение качества, тестирование, НИОКР.

UDC 001.891

**IMPROVING THE QUALITY OF RESEARCH AND DEVELOPMENT
OF SMALL BUSINESSES BY BRINGING INTELLECTUAL
RESOURCES OF THE TARGET AUDIENCE OF THE PRODUCT**

Tian I.A., post-graduate student at FGUP «Research and Development Center of Informatics by the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation»

The paper shows that the resolution of conflicts between the quality of the development and testing of products and consumption of man-hours of skilled performers possible with additional resources, mainly from customers or interested enthusiasts. The recommendations for the development of organizational and management schemes to improve the quality of products through crowdsourcing.

Keywords: crowdsourcing, quality, testing, R & D.

Классической структурой научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), выполняемых при разработке высокотехнологичной продукции, является следующая [1, 2]:

1) исследование:

- проведение исследований, разработка технического предложения (аванпроекта);

- разработка технического задания на опытно-конструкторские (технологические) работы;

2) разработка:

- разработка эскизного проекта;

- разработка технического проекта;

- разработка рабочей конструкторской документации на изготовление опытного образца;

- изготовление опытного образца;

- проведение испытаний опытного образца;

- отработка документации;

- утверждение рабочей конструкторской документации для организации промышленного (серийного) производства изделий;

3) поставка продукции на производство и эксплуатация:

- корректировка конструкторской документации по выявленным скрытым недостаткам;

- разработка эксплуатационной документации;

4) ремонт:

- разработка рабочей конструкторской документации на проведение ремонтных работ;

5) снятие с производства:

- разработка рабочей конструкторской документации на утилизацию.

Резкое ускорение темпа обновления продуктовых линеек ставит перед производителями ряд новых проблем, связанных с обеспечением качества продукции, разрабатываемой по ускоренному и сокращенному циклу. Необходимость вывода на рынок продукции в сжатые сроки, прежде всего, заставляет сократить этап ее тестирования – процесса исследования продукта с целью информации об его качестве и выявления ошибок. Тестирование

включает в себя множество различных аспектов, например, с точки зрения объекта тестирования выделяют следующую классификацию:

а) функциональное тестирование (functional testing) – проверка изделия на полноту выполнения заявленных функций;

б) тестирование производительности (performance testing) – проверка на скорость выполнения заявленных функций;

в) нагрузочное тестирование (load testing) – изучение показателей производительности объекта и скорости отклика в ответ на внешний запрос с целью установления соответствия требованиям, предъявляемым к объекту, в условиях реальной нагрузки на него (данное вид тестирования наиболее сильно отличается от двух первых видов, если речь идет об изделии, рассчитанном на многопоточную нагрузку – выполнение запросов многих пользователей или различных задач, поставленных одним пользователем);

г) стресс-тестирование (stress testing) – тестирование под искусственно созданной максимальной нагрузкой, применяемое для выявления границ нормального функционирования объекта;

д) тестирование стабильности (stability / endurance / soak testing) – проверка отсутствия ошибок во время функционирования;

е) юзабилити-тестирование (usability testing) – проверка эргономичности объекта, описывающая удобства взаимодействия пользователя с объектом;

ж) тестирование интерфейса пользователя (ui testing) – разновидность предыдущего вида, в рамках которого внимание сосредотачивается на удобстве и понятности интерфейса пользователя;

з) тестирование безопасности (security testing) – проверка устойчивости к вредоносным воздействиям;

и) тестирование локализации (localization testing) – проверка корректности адаптации к местным особенностям (корректность перевода, пересчета единиц, картографической и другой информации);

к) тестирование совместимости (compatibility testing) – проверка описанных выше параметров при совместной работе с другими объектами.

Полное тестирование является достаточно трудоемкой и фондоемкой задачей даже при незначительном обновлении производимой модели, поскольку современные высокотехнологичные изделия функционируют в рамках сложных продуктово-сервисных экосистем, взаимодействуя с десятками других устройств различных производителей, программная часть которых периодически видоизменяется. Дополнительным фактором, усложняющим задачу выпуска надежной и качественной продукции, является необходимость для подавляющего большинства фирм использовать программные платформы, разрабатываемые другими компаниями, а также разрабатываемые ими ключевые компоненты. Например, в области мобильных телефонов и планшетов только три фирмы – Apple, Nokia и RIM – использовали операционные системы (ОС) собственной разработки. При этом Nokia была вынуждена отказаться от них и перейти на ОС третьей стороны, рыночная доля RIM непрерывно падает, и только фирма Apple сохраняет достаточно ресурсов для поддержания платформы под полным контролем. Это приносит ей существенные выгоды в области обеспечения качества продукции, поскольку операционная система IOS разрабатывается под несколько хорошо известных моделей устройств собственного производства и тщательно тестируется. Таким образом, в настоящее время научно-технический потенциал ни одной другой корпорации не делает целесообразным использование аналогичной стратегии (прежде всего, потому, что операционная система, используемая в мобильном аппарате, определяет его принадлежность к той или иной экосистеме, а успех экосистемы складывается не только из технического совершенства ее программно-аппаратной основы, но из желания сторонних разработчиков выпускать для нее программы, распространять контент и т.д.). Поэтому большинство компаний выпускают мобильные аппараты на программной платформе Android, разрабатываемой корпорацией Google. Это обеспечивает принадлежность к весьма обширной и успешной экосистеме. Однако

зависимость от графика обновлений, предлагаемого Google, еще более усложняет работу по адаптации собственных мобильных устройств, поскольку производители стоят перед выбором – или выпускать адаптированное под свои устройства обновления как можно быстрее, без тщательного тестирования на предмет наличия ошибок, или же задерживать обновление на несколько месяцев, вызывая при этом недовольство пользователей.

Успешность процесса непрерывной адаптации и модернизации программного обеспечения в значительной степени зависит от двух факторов: 1) численности и квалификации команды разработчиков; 2) численности людей, тестирующих выходящие обновления (их квалификация не является важным требованием, так как задача тестировщика – просто использовать объект максимально различными способами и в сочетаниях с наибольшим количеством других устройств и программ, добиваясь появления ошибок, отчет о которых формируется в автоматизированном режиме и отсылается для анализа). При этом, если такие виды тестирования, как функциональное, тестирование производительности, нагрузочное и стресс-тестирование могут проводиться с ограниченным числом экземпляров объекта, то ряд других видов требует использования большого числа тестировщиков, проверяемых объектов и разновидностей совместно используемых товаров.

Кроме этого, собственные возможности многих фирм ограничивают скорость и качество выполнения других этапов НИОКР. В частности, зачастую достаточно трудно определить направления совершенствования функционала продукта, востребованности пользователями тех или иных добавочных функций, кроме того, в некоторых случаях устройство с потенциально широким кругом решаемых задач создается фирмой с достаточно узкими компетенциями, которая не может самостоятельно создать необходимые приложения, позволяющие реализовать потенциал изделия. Расширение же штата разработчиков может повлечь за собой существенные дополнительные расходы, увеличивающие себестоимость продукции.

Исторически привлечение сторонних интеллектуальных ресурсов для контроля и улучшения качества продукции принимало различные формы. Так, некоторые компании вначале выпускали пробную модель продукции, не полностью прошедшую тестирование, по умеренной цене и с лояльной гарантийной политикой, перекадывая тем самым процесс тестирования на стабильность и совместимость на потребителей. По результатам данного пробного выпуска отмеченные недостатки устранялись, и на основе модели разрабатывался модельный ряд. Однако данная практика, наряду с очевидными достоинствами (экономией ресурсов и принудительным характером вовлечения пользователей в процесс тестирования продукции, который, тем самым, не требовал каких-либо дополнительных затрат), имела и существенные недостатки – прежде всего, выпуск недостаточно проверенной продукции мог нанести компании существенный репутационный ущерб. Уменьшить его можно на основе использования практики разделения торговых марок с целью выделения наиболее инновационной и недостаточно проверенной продукции для продаж под отдельной маркой, ориентированной на достаточно подготовленную аудиторию. Применительно к программному обеспечению практика выпуска пробных версий для публичного тестирования получила всеобщее официальное распространение и была вписана в общую процедуру проверки качества нового продукта, которая в настоящее время состоит из следующих основных стадий:

- альфа-тестирование (внутреннее тестирование) – внутрифирменное тестирование, упор в котором делается на проверку функциональности, производительности, проводится нагрузочное и стресс-тестирование;

- публичное тестирование (бета-тестирование) – распространение успешно прошедшего альфа-тестирования программного обеспечения среди сообщества тестеров (существуют два основных варианта – распространение среди закрытого круга тестеров, отобранных по предварительным заявкам, и открытие доступа к бета-версии продукта для неопределенного круга лиц); большое количество тестеров позволяют реализовать достаточно полный

охват взаимодействий с другими продуктами или услугами в рамках продукто-сервисных экосистем; а участие бета-тестеров с различными психофизиологическими особенностями и уровнем подготовки – всесторонне проверить эргономичность продукта;

- релиз или RTM (англ. release to manufacturing промышленное издание) – издание продукта, готового к тиражированию.

Практика бета-тестирования затрагивает лишь одну стадию комплексного управления качеством высокотехнологичного продукта – проверку качества. Однако в последнее время получили распространение тенденции более широкого вовлечения клиентов и других заинтересованных лиц в процесс инновационного управления качеством. Эта тенденция была описана в трудах Э. фон Хиппеля и соавторов в конце 1970-х гг.[3, 4] применительно к сегменту B2B, в котором клиентами являлись организации с собственным научно-техническим потенциалом. В ряде статей данные авторы показали, что примерно 60-80% инноваций в области научного оборудования впервые разрабатываются и осваиваются клиентами, и лишь затем заимствуются для промышленного тиражирования поставщиками оборудования; при этом около половины этих инноваций заимствуются производителем оборудования в ходе многосторонних взаимовыгодных контактов, 20% приобретаются с помощью прямой покупки у клиента-инноватора, в 25% случаев производителю приходится заново переоткрывать технологии, и лишь в незначительном числе случаев (менее 10%) клиент открывает собственное производство улучшенных изделий на продажу. Это показывает, что, во-первых, в ряде случаев клиенты продуцируют собственные изобретения, но в силу иного профиля фирмы предпочитают не производить инновационные товары самостоятельно, а передавать изобретения специализированным изготовителям, и, во-вторых, подчеркивает важность долгосрочных партнерских отношений в цепи поставок (в американской бизнес-практике такой тип отношений часто именуется «общей судьбой»).

Третья тенденция повышения значимости использования интеллектуального капитала неопределенного круга лиц была связана с возникновением и развитием идеологии «открытого программного обеспечения», создаваемого в соответствии с идеологией «открытого кода» (англ. open source). Данная тенденция была теоретически обоснована и практически воплощена Ричардом Столлманом – основателем проекта GNU (GNU is not Unix | GNU не Unix) и автором текстового редактора Emacs GCC, в 1980-х годах, а получила мировое распространение в 1992 году, когда финский программист Линус Торвальдс написал новое ядро операционной системы, названной Linux и принял меры к распространению ее исходных текстов среди неопределенного круга лиц для доработки совместно с международным сообществом программистов.

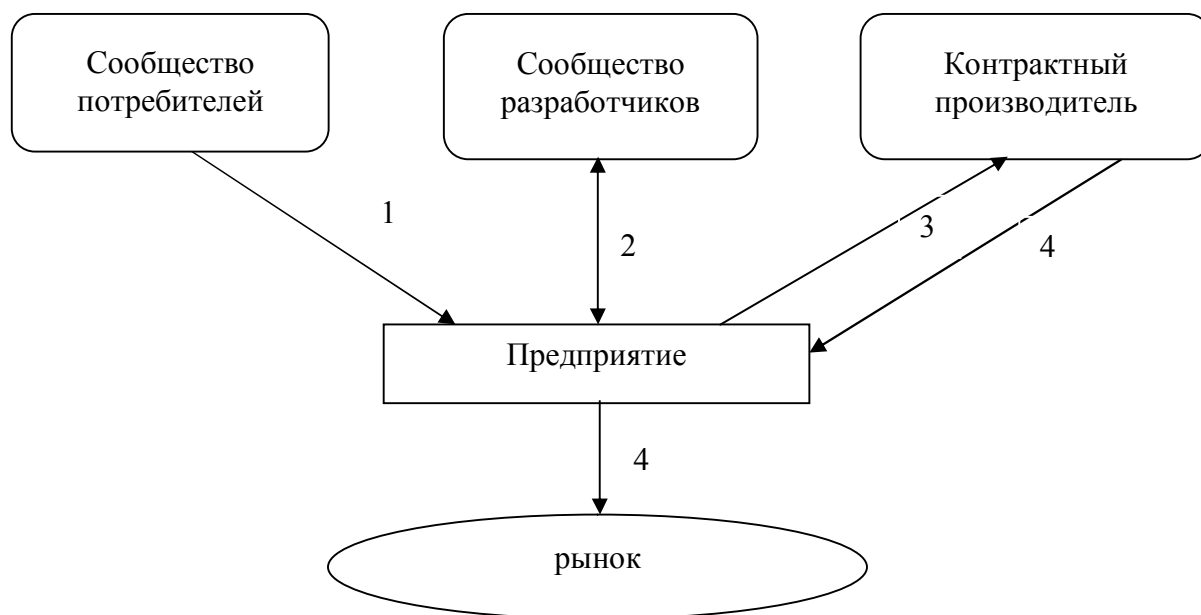
Быстрое развитие информационных технологий, увеличение значимости программного обеспечения и учета индивидуальных потребностей пользователей в продуктах привели к формированию на базе указанных трех тенденций принципиально нового явления – краудсорсинга (англ. crowdsourcing, crowd – «толпа» и sourcing – «использование ресурсов») – передачи определённых функций в цепи создания ценности неопределённому кругу лиц. Ключевыми признаками, отграничивающими его от смежных явлений, являются: в отличие от практики бета-тестирования (которая может рассматриваться как прообраз и частный подвид краудсорсинга) краудсорсинг охватывает более широкий спектр функций, при этом его участники выполняют более активную роль.

В отличие от практики, описанной фон Хиппелем, в краудсорсинге принимают участие не только крупные институциональные клиенты, обладающие долгосрочными отношениями с фирмой, но и преимущественно неопределенный круг заинтересованных физических лиц. По сравнению с практикой разработки открытого программного обеспечения (которая и сейчас лежит в основе многих краудсорсинговых проектов), краудсорсинг охватывает более широкий круг объектов – не только программные продукты, но

и зачастую предметы одежды, другие дизайнерские объекты, бытовую технику и т.д. Кроме того, в отличие от достаточно строгой идеологии создания свободного программного обеспечения продуктом краудсорсинга может быть открытое программное обеспечение (данные понятия имеют ряд тонких юридических различий, рассмотренных в трудах Р.М. Столлмана [5]), далее используемое и в коммерческих продуктах.

В качестве примера можно рассмотреть деятельность по созданию альтернативной прошивки CyanogenMod для мобильных устройств под управлением ОС Android. Работа над ней велась свободным сообществом разработчиков «xda developers», а результаты – столь эффективными, что корпорация Samsung приняла решение о спонсорской поддержке сообщества, а Sony Ericsson объявила, что считает развиваемые энтузиастами прошивки полноправными членами экосистемы Android. В свою очередь, на базе CyanogenMod была создана свободно распространяемая прошивка с закрытым кодом (однако активно дорабатываемая в сотрудничестве с группами независимых разработчиков) MIUI, а после ее успеха создатель прошивки, фирма Xiaomi Tech, разработала и заказала у сторонних производителей собственную модель телефона Xiaomi Mi-One. За счет экономии на рекламе (акцент был сделан на вирусную сетевую рекламу и лояльных клиентов) и активного использования краудсорсинга при разработке и тестировании данная модель обладает высочайшим соотношением цена/качество, что сказалось на ее продажах – первый аппарат до этого момента практически неизвестного китайского производителя в первые 15 минут после объявления онлайн-заказов был заказан в количестве более 150 000 экземпляров. Благодаря инновационной бизнес-модели рыночная стоимость корпорации Xiaomi Tech, основанной в 2010 году как малобюджетный старт-ап, достигла, по некоторым оценкам, 4 млрд. долл.

Предлагаемая на базе данного опыта организационно-производственная схема повышения качества высокотехнологичных товаров на основе краудсорсинга представлена на рис. 1.



- 1 – предложения потребителей по поводу желаемых функций и рекламации по поводу недостатков;
 2 – совместная работа предприятия и независимых разработчиков над улучшением продукта на принципах краудсорсинга;
 3 – передача заказов на производство контрактному производителю;
 4 – готовый продукт.

Рис. 1. Схема организации производства высокотехнологичного продукта с помощью аутсорсинга и краудсорсинга

Она является очень актуальной в условиях России, поскольку в нашей стране имеется большое количество высококвалифицированных разработчиков в самых разных областях, огромный рынок спроса на высокотехнологичную продукцию (особенно учитывая трудности ее качественной локализации для зарубежных производителей), однако крупные компании, обладающие достаточными финансовыми средствами, традиционно ориентированы на государственные заказы и не обладают достаточными организационно-управленческими и маркетинговыми компетенциями для конкуренции на насыщенном рынке высокотехнологичной продукции. Именно использование краудсорсинга позволит отечественным инновационным стартапам в короткие сроки качественно реализовать идеи по выпуску прорывной продукции. Однако для адаптации данного опыта необходимо развитие нормативно-правовой базы в области интеллектуальной собственности и открытых лицензий.

Разработанные теоретические положения по совершенствованию процесса использования краудсорсинга позволят полностью реализовать инновационный потенциал России, на основе тесной взаимосвязи теории и практики повысить качество выпускаемой продукции и, как следствие, укрепить позиции российской экономики на мировой арене.

Список использованных источников

1. ГОСТ 15.105-2001 «Система разработки и поставки продукции на производство. Порядок выполнения НИР и его составных частей».
2. ГОСТ 15.203-2001 «Система разработки и поставки продукции на производство. Порядок выполнения ОКР по созданию изделий и его составных частей».
3. Von Hippel E. The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. // *Research Policy*, 1976. – № 5(3). – Pp. 212-239.
4. Herstatt C. & von Hippel E. From experience: Developing new product concepts via the lead user method: A case study in a «low-tech» field // *Journal of Product Innovation Management*, 1992. – № 9(3). – Pp. 213-221.
5. Режим доступа: <http://www.stallman.org>.