

Г. П. Ивлиев*,
Т. Н. Эриванцева**

ПАТЕНТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ — ИСТОЧНИК ЦЕННЫХ ЗНАНИЙ ДЛЯ РЕИНЖИНИРИНГА

Аннотация. Цель и задачи: целью настоящего исследования является раскрытие значения патентной информации при использовании метода обратного инжиниринга в процессе воспроизведения, модификации и доработки воссоздаваемого объекта. Задачей является обзор основных проблем применения метода обратного инжиниринга в отношении материальных объектов, в частности, для Российской Федерации.

Научная значимость: показаны возможности патентной информации при выработке решения о путях обеспечения аналогичных или улучшенных технико-экономических показателей воспроизводимого продукта.

Методы: в основе исследования использованы формально-логические методы анализа и синтеза, обобщения и аналогии.

Основные выводы: именно патентная информация позволяет в процессе модификации и доработки воссоздаваемого объекта выявить возможность замены для его производства недоступных материалов и выбора нового материала, а также возможность использования альтернативного — коммерчески доступного и сопоставимого — производственного процесса для обхода запатентованной технологии.

Ключевые слова: обратный инжиниринг, реверс-инжиниринг, обратная разработка, патентная информация, патентные исследования.

Для цитирования: Ивлиев Г. П., Эриванцева Т. Н. Патентная информация — источник ценных знаний для реинжиниринга // Право и цифровая экономика. — 2022. — № 3 (17). — 5—11. — DOI: 10.17803/2618-8198.2022.17.3.005-011.

Введение в проблему исследования

Экономическая история многих государств знает примеры несанкционированного использования чужих технических разработок, например в виде прямого копирования материальных объектов или же с совершенствованием их отдельных элементов и приспособлением для собственных нужд. Как правило, такой вид использования чужих разработок на государственном уровне характерен для отдельных этапов в истории и экономической политике отдельных государств, связанных с катаклизмами различного масштаба в виде войны с последующей разрухой, смены политических или экономических курсов страны или же с обострением экономической конкуренции и с внешним давлением — санкциями со стороны некоторых государств или международных организаций. Многочисленные примеры такого рода хорошо известны как из послевоенной истории СССР, так и из недавнего прошлого и настоящего таких стран, как Китай, КНДР, Иран, Индия, Бразилия.

Концептологические основания исследования

В последние несколько десятилетий несанкционированное использование чужих технологий констатируется как факт общемировой практики одностороннего (без ведома автора) обмена идеями и разработками. Данная практика описывается и анализируется как одна из форм научно-технической и экономической деятельности в виде так называемого обратного инжиниринга (обратной разработки, обратного проектирования, реверс-инжиниринга, реинжиниринга).

© Ивлиев Г. П., Эриванцева Т. Н., 2022

* Ивлиев Григорий Петрович,
президент Евразийского патентного ведомства (ЕАПВ) Евразийской патентной организации (ЕАПО), заслуженный юрист Российской Федерации, действительный государственный советник 1 класса, Москва, Россия
law.digitaleconomy@gmail.com

** Эриванцева Татьяна Николаевна,
заместитель директора Федерального института промышленной собственности, Москва, Россия
internacional@msal.ru

Постановка проблемы

Многие примеры несанкционированного использования технологий связаны с решением практических производственных задач, например, для воссоздания утраченных или изношенных деталей при невозможности или при длительных сроках закупки запчастей, для воссоздания изделия, снятого с производства, для внесения доработок, модернизации и ремонта оборудования, а также для улучшения и оптимизации свойств продукта в соответствии с новыми и индивидуальными требованиями заказчика и для удовлетворения внутренних требований при меньших затратах на проектирование и производство.

Так, например, в прессе сообщалось о намерении США произвести обратную разработку бортового оснащения стратегических бомбардировщиков B-2 Spirit. В частности, методом реверс-инжиниринга предполагается создать новые сердечники теплообменников, разработать процессы демонтажа старых агрегатов и установки новых. Самолет, разработанный компанией Northrop Grumman, производился в 1986—1999 гг. По-видимому, заводские чертежи необходимых агрегатов были утрачены, возможно, были настолько секретны, что в какой-то момент их случайно уничтожили¹.

Предполагается, что обратный инжиниринг для ремонта и замены изношенных компонентов оказывает значительное экономическое воздействие на авиационную промышленность и автомобилестроение, в первую очередь в плане технического обслуживания. Общеизвестным фактом является то, что оригинальные детали, изготовленные методом обратного инжиниринга, уже много лет используются при ремонте и техническом обслуживании автомобилей.

Примечательно, что в США автомобильные детали, изготовленные методом обратной разработки, сертифицированы самой отрас-

лю, в частности, со стороны Ассоциации автомобильных запчастей (CARA), основанной еще в 1987 г. и осуществляющей объективный контроль качества деталей, производимых методом обратной разработки и их эквивалентности аналогичным деталям, производимым автомобильными компаниями.

Обратная разработка (реинжиниринг) может осуществляться: для выявления принципа работы устройства, с целью обнаружить скрытые возможности его работы или же в конечном счете с целью воспроизвести его или же усовершенствовать.

Методология**Терминология**

Относительно терминологии не существует однозначного толкования.

Термин «реинжиниринг» может применяться к различным материальным объектам, устройствам или программному обеспечению, хотя его методология и методы варьируются в зависимости от объекта инжиниринга. В данной статье различные аспекты реинжиниринга рассматриваются в отношении материальных объектов.

Под термином «реинжиниринг, обратный инжиниринг» подразумевается как процесс исследования и анализа продукта с целью получения информации о работе, свойствах и других параметрах известного продукта, так и его непосредственное воспроизведение (реконструирование)².

В последние годы в отношении воспроизведенной точной копии объекта-прототипа термином «обратный инжиниринг» также обозначается процесс получения цифровой 3D-модели реального изделия с использованием автоматизированных систем проектирования³.

Так или иначе, отмечается двойной аспект применения метода обратной разработки

¹ Валагин А. США проведут обратную разработку бомбардировщика B-2, 03.03.2021 // URL: <https://rg.ru/2021/03/03/ssha-provedut-obratnuiu-razrabotku-bombardirovshchika-b-2.html> (дата обращения: 10.08.2022).

² Reverse Engineering Technology of Reinvention / Wang W. [et al.]. P. 1 // CRC Press, 2011. URL: https://www.academia.edu/36703560/Wego_Wang_Reverse_Engineering_Technology_of_Reinvention.pdf (дата обращения: 10.08.2022) ; The Art of Intellectual Property — Patent, Copyright, Trademark, and Trade Secret Essentials for Professionals / Juhasz P. L. [et al.]. P. 53 // 2006 Conference on Legal Issues for Design Professionals, 2006. URL: <https://www.patenthorizon.com/wp-content/uploads/2010/01/2006-Legal-Issues-For-Design-Professionals-The-Art-of-Intellectual-Property-Patents-Copyrights-Trademarks-and-Trade-Secret-Essentials-for-Professionals.pdf> (дата обращения: 10.08.2022).

³ Лукманов О. Обратный инжиниринг // САПР и графика. 2018. № 1. URL: <https://sapr.ru/article/25559> (дата обращения: 10.08.2022).

(обратного инжиниринга): с одной стороны, инженерное проектирование, а с другой — непосредственно процесс изготовления деталей.

Таким образом, метод обратной разработки (обратного инжиниринга) может быть использован для анализа возможностей воспроизведения доработанного объекта и его полной копии. Можно предположить, что если реинжиниринг с целью воспроизведения доработанного объекта требует в большей степени углубленного исследовательского подхода с использованием различных поисковых систем и методов, то реинжиниринг с целью получения точной копии в значительной степени ориентирован на использование готовых высокотехнологичных аппаратных систем и инструментов.

Этапы обратного инжиниринга

В отношении технических объектов общая практика обратного инжиниринга предполагает стандартный алгоритм действий, включающий сбор данных, детальный анализ, моделирование, проектирование, воспроизведение и (или) доработку объекта реинжиниринга, создание прототипов, оценку производительности и соблюдение нормативных требований.

Сбор данных и анализ объекта и правовые аспекты обратного инжиниринга

В качестве важнейшего аспекта реинжиниринга указывается его информационно-аналитическая составляющая. Подчеркивается, например, что обратный инжиниринг начинается с поиска информации и заканчивается им, что это искусство обращения с информацией (URL: <https://ect-center.com/blog/obratniy-engineering-2>) и даже что это всего лишь анализ, позволяющий вывести конструктивные особенности изделий, это процесс создания технической документации на основе имеющейся детали или конструкции.

Отдельной проблемой применения метода реинжиниринга (обратного инжиниринга) является наличие отдаленных последствий нарушения патентных и авторских прав, которые становятся особенно чувствительными при перспективах экспорта продукта, полученного с помощью обратного инжиниринга. Считается, что обратный инжиниринг все же наиболее

эффективно работает там, где трудно доказать факт прямого заимствования разработки⁴.

Ведь одним из условий коммерческой отдачи от обратного инжиниринга является не только наличие самого объекта и возможности его воспроизведения (например, с целью решения задачи по импортозамещению в России в условиях жестких технологических ограничений по использованию зарубежной продукции и технологий), но и возможности его продажи, включая экспорт за рубеж.

И в этой связи очевидным является решение правовых задач, связанных с предотвращением нарушения прав третьих лиц при производстве и реализации своего продукта, полученного по результатам реинжиниринга.

При осуществлении обратной разработки технического объекта приходится учитывать, наряду с наличием потребительского спроса и объективной экономической потребностью, также иные юридические, экологические, технологические и экономические факторы и ограничения. В этой связи успешному решению задачи реинжиниринга может способствовать нормативно-законодательная и финансовая поддержка со стороны государства.

При этом следует отметить, что обратный инжиниринг не работает или затруднен в технологических областях, основанных преимущественно на секретах производства (ноу-хау), например, где недостаточно знать состав вещества или материала, а требуется восстановить технологию его получения. Вопрос, из чего состоит продукт, тесно завязан с вопросом, как именно он был сделан.

Решению данных задач способствует комплексный подход к процессу реинжиниринга, основанный на привлечении на всех его этапах специалистов в области патентного права, имеющих знания в предметной области и компетенции в проведении патентных исследований и применении соответствующих поисковых ресурсов.

Воспроизведение копии или доработанного объекта обратного инжиниринга

Несмотря на то, что реинжиниринг (обратный инжиниринг, обратная разработка) предполагает чаще всего аналитическую, исследовательскую деятельность, смысл этой

⁴ Обратный инжиниринг: кто и зачем вскрывает чужое? Часть 2 // URL: <https://ect-center.com/blog/obratniy-engineering-211.02.2017> (согласно интернет-архиву Way Back Machine) (дата обращения: 10.08.2022).

деятельности придает получение в результате разработки *собственного технологического продукта*, обладающего не худшими, а в идеале — равными и даже лучшими свойствами по сравнению с оригиналом. Данный тезис подтверждается и мировым опытом.

Например, в Китае, несмотря на то, что его оборонная промышленность развивается по пути заимствования чужих технологий, наряду с копированием используют собственные усовершенствования: скопированный с российского прототипа Су-27 выпускается с собственным двигателем и оборудованием под индексом J-11, опытные образцы китайских истребителей пятого поколения J-20 и J-31 — также гораздо более самостоятельный продукт, нежели их предшественники. То же самое касается и китайских БПЛА⁵.

Непосредственно для воспроизведения объекта-прототипа использование метода обратного инжиниринга требует применения средств производства и технологий, с помощью которых возможно обеспечить заданные или улучшенные характеристики и свойства объекта-прототипа, включая станки с ЧПУ.

В этой связи решение задачи по изготовлению точной или усовершенствованной копии прототипа возможно при наличии определенного технологического задела, наличия необходимого оборудования, которое в случае его отсутствия также может выступать в качестве объекта для реинжиниринга.

Как правило, обратная разработка (реинжиниринг, обратный инжиниринг) осуществляется путем применения новых технологий, требует соответствующих средств для осуществления данного процесса — комплекса сопутствующих технологий, аппаратных и программных средств, обеспечивающих процесс изучения прототипа, таких как лазерные сканеры, устройства структурированного белого или синего света, координатно-измерительные машины (КИМ) и компьютерные томографы и т.д.⁶

В связи с этим объектами обратного инжиниринга могут стать также и сами аппаратные средства: 3D-сканеры, 3D-принтеры, компьютеры для сбора и обработки получен-

ной информации и создания модели объекта; системы САПР, обеспечивающие импорт и редактирование полигональных моделей с простым переходом на BREP-представление (подобные Solid Edge(r) ST10 компании Siemens PLM Software).

Обсуждение

При этом реинжиниринг имеет смысл, если имеется реальная возможность для освоения производства объекта-прототипа — вскрытой и проанализированной разработки, а именно: имеются средства производства (например, станки) как самого объекта-прототипа и его составных частей, так и средства производства данных станков, комплектующих и расходных материалов для возможности обслуживания и ремонта станков; учитывается нормативное сопровождение данного процесса с целью защиты со стороны государства соответствующей отрасли промышленности от банкротства и иных нежелательных последствий свободного рынка в условиях технологической блокады.

Результатом реинжиниринга должно стать создание технического объекта, обладающего эквивалентными прототипу формой, характеристиками и функцией. В процессе реинжиниринга осуществляется целый ряд измерений воспроизводимого объекта, начиная с его геометрических параметров и иных физических характеристик и заканчивая идентификацией используемых материалов, технологических условий процесса производства и эксплуатации и связи их с функциональными характеристиками объекта.

Возможности патентной информации в процессе осуществления обратного инжиниринга

Таким образом, воспроизведенный объект создается посредством инженерного анализа исходного прототипа и доступных научных данных, из которых первостепенное значение приобретает *патентная информация*. И этап поисково-исследовательской деятельности с использованием патентной информации в отношении воспроизводимого и дорабатываемого объекта невозможно переоценить.

⁵ Сарбашева А. Поднебесный контрафакт. Китай продолжает развитие военной технологии своими традиционными способами, 30.10.2015 // URL: <https://lenta.ru/articles/2015/10/29/reverseengineering/> (дата обращения: 10.08.2022).

⁶ Водин Д. В. Применение технологии обратного инжиниринга в машиностроении // Технические науки: проблемы и перспективы : материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). СПб., 2016. С. 67—69. URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/166/10534/>.

Именно патентная информация позволяет в процессе модификации и доработки воссоздаваемого объекта выявить возможность замены для его производства недоступных материалов и выбора нового материала, а также возможность использования альтернативного — коммерчески доступного и сопоставимого — производственного процесса для обхода запатентованной технологии.

Патенты являются важными источниками информации о технологиях. От 70 до 90 % технической информации может быть обнаружено только в патентах. Согласно отчету Technology Assessment & Forecast ВПТЗ США 1977 г., приблизительно 8 из 10 патентов США содержат информацию о технологии, не раскрытую в непатентной литературе. Еще раньше, в 1969 г., на это указал Vcerasnj в отчете ЮНЕСКО, подчеркнув, что лишь 5—10 % новых технологий, которые можно обнаружить в патентной литературе, могут быть найдены в других источниках. Важнейшее из достоинств патентной литературы как источника научно-технической информации — ее полнота.

В описаниях к патенту, как правило, представлены все возможные варианты технического исполнения патентуемой разработки, даже если это не отражается в формуле изобретения. И зачастую, столь подробное описание разработки с множеством технических деталей, где-либо еще не раскрывается.

Патентное законодательство гармонизировано во всем мире, и патент выдается взамен на детальное раскрытие изобретения с полнотой, достаточной для его осуществления (патентная монополия). Важнейшая особенность патентного источника информации — четкая структурированность и одновременно наглядность информации в виде схем, чертежей и рисунков.

Кроме того, тексты описаний к патенту сопровождаются кодами Международной патентной классификации (МПК) и Совместной патентной классификации (СПК), что обеспечивает возможность поиска информации на разных языках даже при отсутствии единообразной терминологии в отдельно взятой области, когда поиск по ключевым словам оказывается бессилён.

Это выгодно отличает поиск литературы по патентным базам от информационной работы по другим источникам информации. При этом по количеству выявленных патентных документов можно судить об уровне технологического развития предметной области исследования.

Исследование самой возможности, а также способов самостоятельного отечественного производства технологических объектов, попавших под зарубежные санкции, является многостадийным процессом, в котором патентная информация, патентные исследования могут быть использованы в различных аспектах.

Использование патентной информации на этапе выявления объектов реинжиниринга

Патентные исследования могут быть использованы на начальном этапе решения задачи импортозамещения — при выявлении оригинальных продуктов зарубежных производителей, попавших в санкционный список, с целью определения наличия у них патентной правовой охраны в России на предполагаемый объект обратной разработки. Данное исследование может сопровождаться анализом их патентной активности в России.

По результатам исследования может быть создан реестр технологий, запатентованных в России иностранными производителями в отношении объекта обратной разработки. Составление подобного реестра позволит или обнаружить возможность свободного использования зарубежной технологии при обратной разработке (обратном инжиниринге) в России анализируемого объекта, или же своевременно выявить риск нарушения действующих в России патентов иностранных правообладателей при обратной разработке (обратном инжиниринге) объекта.

Патентные исследования на этапе изучения технической сущности объекта реинжиниринга

Патентные исследования могут быть проведены с целью изучения уровня техники по объекту обратной разработки и его составным частям, включая анализ сущности запатентованных иностранными компаниями решений, имеющих отношение к производимым ими оригинальным продуктам. Результат такого анализа позволит обнаружить лучшие варианты производства данного объекта, его компоненты, материалы для его изготовления, необходимые средства для его производства, а также возможные пути и варианты производства самих средств производства анализируемого объекта.

На основе полученных данных о запатентованных в мире технологиях для производ-

ства анализируемого объекта может быть составлен реестр наилучших вариантов реализации выявленных технологий и намечены пути обратной разработки и отечественного производства объекта.

Патентные исследования на этапе выявления производителей объекта реинжиниринга

Патентные исследования могут быть применены для поиска отечественных патентообладателей в соответствующей технологической области в лице как научно-исследовательских организаций и структур, так и отечественных производителей, работающих или способных оперативно подключиться к работе по производству и восстановлению рынка анализируемых объектов. Составленный реестр может быть использован в том числе для организации научно-производственного взаимодействия и основания соответствующих корпораций.

На основании проведенной поисково-исследовательской работы могут быть приняты решения о возможности и целесообразности производства копий анализируемого объекта, выработаны пути доработки и усовершенствования объекта в процессе обратного инжиниринга. В последнем случае должны быть проанализированы возможности правовой охраны в виде российских и (или) зарубежных патентов или же секрета производства.

При этом анализируемый объект может включать в себя также элементы, конструктивные решения которых будут объектами патентных прав, принадлежащих третьим лицам, в связи с чем возникает необходимость проведения дополнительных патент-

ных исследований для проверки объекта на патентную чистоту.

Как в случае осуществления обратной разработки (обратного инжиниринга) в виде воспроизведения точной копии технического объекта, так и в случае необходимости его доработки и модификации всесторонний и тщательный патентный поиск среди российских и зарубежных патентов помогает избежать риска нарушения патентных прав.

Таким образом, одним из эффективных путей обеспечения технологической безопасности и самостоятельности в стратегических отраслях промышленности и экономики, ускорения технологического развития в условиях современной геополитической реальности становится реинжиниринг оригинальной разработки, желательного с улучшенными свойствами и с меньшими затратами.

Выводы

Таким образом, грамотно выстроенная работа по обратному инжинирингу с участием на каждом этапе специалистов в области патентного права поможет ускорить не только получение ответа на вопросы «Как это сделано?» и «Как этот работает?», но и разработку конструкторско-технологической документации на воспроизводство продукта-прототипа.

При этом вовремя проведенные поисково-исследовательские мероприятия помогут выявить пути обеспечения аналогичных или улучшенных технико-экономических показателей воспроизводимого продукта с оценкой возможности его свободного (без нарушения прав третьих лиц) использования в России и рисков нарушения чужих патентных прав в случае экспорта усовершенствованного объекта реинжиниринга.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ахтырченко К. В., Сорокваша Т. П. Методы и технологии реинжиниринга ИС // URL: http://citforum.ru/SE/project/isr/#_ftn1#_ftn1.
2. Валагин А. США проведут обратную разработку бомбардировщика B-2, 03.03.2021 // URL: <https://rg.ru/2021/03/03/ssha-provedut-obratnuiu-razrabotku-bombardirovshchika-b-2.html> (дата обращения: 10.08.2022).
3. Водин Д. В. Применение технологии обратного инжиниринга в машиностроении // Технические науки: проблемы и перспективы : материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). — СПб., 2016. — С. 67—69. — URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/166/10534/>.
4. Горобец О. 8 проектов реверс-инжиниринга, которые повысили прибыльность предприятий. 26.06.2018 // URL: <https://blog.iqb.ru/8-reverse-engineering-projects/>.

5. Доротенко Д. Право на реверс. Как обратная разработка выглядит с юридической точки зрения. 02.09.2016 // URL: <https://xaker.ru/2016/09/02/reverse-rights/>.
6. Кучумова А. Плагиат или обратный инжиниринг? // Добывающая промышленность. — 2019. — № 3. — URL: <https://dprom.online/bez-rubriki/plagiat-ili-obratnyj-inzhiniring/>.
7. Лукманов О. Обратный инжиниринг // САПР и графика. — 2018. — № 1. — URL: <https://sapr.ru/article/25559> (дата обращения: 10.08.2022).
8. Обратный инжиниринг: кто и зачем вскрывает чужое? Часть 2 // URL: <https://ect-center.com/blog/obratniy-engineering-211.02.2017> (согласно интернет-архиву Way Back Machine) (дата обращения: 10.08.2022).
9. Сарбаишева А. Поднебесный контрафакт. Китай продолжает развитие военной технологии своими традиционными способами, 30.10.2015 // URL: <https://lenta.ru/articles/2015/10/29/reverseengineering/> (дата обращения: 10.08.2022).
10. Ужнева Д. Реверсный инжиниринг / УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург // URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/32920/1/pz_2015_01_28.pdf.
11. Barak D. Jolisht Rescuign Reverse Engineering // 14 Santa Clara Computer & High Tech. L. J. — 1998. — 509.
12. Evans Tonya M. Reverse Engineering IP” — 17 Marq. Intell. Prop. L. Rev. — 2013. — 61.
13. A Functional analysis approach for product reengineering. — TRIZ Future Conference 2009 / Charalampos Daniilidis, Katharina Eben, Udo Lindemann. — Published by Elsevier Ltd., 2011. — Open access under CC BY-NC-ND license.
14. Juhasz P. R. The Art of Intellectual Property — Patent, Copyright, Trademark, and Trade Secret Essentials for Professionals. Presented at the 2006 Conference on Legal Issues for Design Professionals. — Houston, Texas, June 22, 2006.
15. Likourezos G. The importance of the patent search — May 15, 2019 // URL: <https://www.designworldonline.com/the-importance-of-the-patent-search/>.
16. Gopa Kumar K. M. The Scope of Reverse Engineering of Computer Software under The Copyright (Amendment) Act, 1999: A critique // Journal of Intellectual Property Rights. — March 2001. — Vol. 6. — P. 94—108.
17. Kumar A. Jain, Pathak P. K. Reverse Engineering in Product Manufacturing : An overview. — DAAAM international Scientific Book. 2013. — P. 665—678.
18. Samuelson P., Scotchmer S. The Law and Economics of Reverse Engineering // The Yale Law Journal. — May, 2002. — Vol. 111. — No. 7. — P. 1575—1663.
19. Saptarishi Bandopadhyay. Justifying The Back Step: Establishing The Foothold Of Reverse Engineering Within Indigenous ethical Parameters of Software Copyright // Journal of Intellectual Property Rights. — May 2003. — Vol. 8. — P. 191—204.
20. Sonika Nair S. Reverse engineering: an emerging and contentious technique in I. P.R — IJARIE-ISSN(O)-2395-4396 — 2016. — Vol. 1. — Is. 4. — P. 161—169. — URL: www.ijarjie.com.
21. Sumar Dayal. Redefining Patentability: The impact of Novartis v. UOI on TRIPS, Trade and The BOP between developed and Developing Nations // Indian Journal of Intellectual Property Law. — 2013.
22. Terry Ludlow. Judicial Support for Semiconductor Reverse Engineering. — 25 IPL Newsl. — 2006—2007. — 1.
23. Vineesh Raja, Kiran J. Fernandes. Reverse Engineering. — An industrial Perspective. — 2008.
24. Wang W. Reverse Engineering Technology of Reinvention, 2010 — CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business, 2011.