

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

### **В.А. Омельяненко**

Сумский государственный университет, аспирант кафедры экономической теории

## **К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАКЕТАМИ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

Основной целью анализа технологического пакета является классификация всех используемых технологий, выделение групп технологий за приоритетностью и перспективам дальнейшего использования. Результатом анализа должно стать четкое представление о том, которые из технологий должны получить дальнейшее развитие и на какие технологии должны выделяться приложению финансовые, научно-технические и другие ресурсы. Таким образом, анализ технологического пакета ориентирован в первую очередь на формирование основ технологической стратегии.

Каждая из категорий проектов трансфера технологий допускает применение разных подходов для отбора проектов, процесс отбора в рамках всех категорий строится на применении трех основных целей управления пакетом технологий (связь проектов коммерциализации технологий со стратегией деятельности, баланс пакета, повышение ценности пакета).

технологический пакет, трансфер технологий, международное сотрудничество, генетический алгоритм

## **TO THE QUESTION ON TECHNOLOGY PACKAGE MANAGEMENT AT NATIONAL LEVEL**

The main purpose of the package analysis is the classification of all used technologies on groups according to the technologies priority and for further development and using perspectives. The result of the analysis should become clear idea of what technology should receive for further development and which technologies should be allocated with the additional financial, technological and other types of resources. Thus, the analysis of the technological package is focused

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

primarily on establishing the foundations of its technology strategy.

Each of the categories of technology transfer projects requires different approaches for projects selection, the selection process within all categories is based on use of three main objectives of tech package management (communication tech commercialization projects with strategy, package balance, increasing the value of the technology package).

technology package, technology transfer, international cooperation, genetic algorithm

В общем виде технологический пакет является собой определенную совокупность технологий, генетически и функционально связанную и обладающую системными свойствами<sup>1</sup>. Таким образом, под технологическим пакетом следует понимать системное объединение базовых, отраслевых и гуманитарных технологий<sup>2</sup>.

Систему следует понимать как такую совокупность элементов, что, во-первых, характеризуется положительной энергией связи (разрушение системы через последовательное удаление элементов подразумевает совершение работы внешними по отношению к системе силами) а, во-вторых, динамически связана (при анализе динамике элементов наблюдаются корреляционные зависимости).

Технологический пакет характеризуется такими свойствами:

1) структурирование технологической среды и формирование возможности реализации определенной группы технологических решений.

Это структурирование можно наблюдать на таких уровнях:

---

<sup>1</sup> Скрыльникова Н.А. Управление инновационными процессами на основе концепции технологического пакета // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2010. №4. С. 52.

<sup>2</sup> Лавренова Е.В. Разработка учебного технологического пакета «новые технологии» для организации проектной деятельности бакалавров (на примере учебного модуля «промышленное производство») // Педагогическое образование в России. 2014. № 1. С. 146-147.

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

- городской или региональный уровень (например, машиностроение Манчестера, нефтегазовый комплекс Западной Сибири, верфи Бремена);

- уровень национальной экономики (Финляндия – лес и Nokia, Япония – high-tech + «новые технологии», Швейцария – финансовая система и часовые механизмы);

- уровень мировой цивилизации как целостного образования («век пара и электричества», «век атомной энергии», «нанотехнологическая эпоха»);

2) технологический пакет воздействует на свою среду (естественную, природную), в т.ч. опосредованно через новые технологии производства (уничтожение или создание биоценоза, изменение структуры расселения под влиянием транспортных технологий и потребностях в сырье);

3) технологический пакет неразрывно связан с социальной средой. Речь идет, прежде всего, о создании новых структур в социальной среде. Например, изобретение автоматического оружия радикально изменило войну, а возникновение реактивной гражданской авиации привело к развитию туризма и повышению мобильности. Социальная среда изменяется так, чтобы максимально соответствовать требованиям новых технологических пакетов и создавать условия для их реализации. Примером могут стать тенденции изменения характера занятости, вызванные возможностью работать дистанционно благодаря развитию ИКТ, аутсорсингу и свойствам новых креативных индустрий;

4) технологический пакет отображен в информационной среде на различных ее уровнях. Прежде всего, он сконцентрирован в лингвистическом и нормативно-правовом пространствах. Также он отображен в литературе, кино и т.д. В результате образуется целое информационное пространство развития пакета, и возможно даже субкультура. В качестве наиболее ярких примеров пакетов, для которых информационный аспект выполняется в явно выраженной форме, можно назвать космос, авиацию, право, коммерцию.

Информационный аспект следует также учитывать и в другом

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

контексте. Сегодня в условиях конвергенции технологий основой объединения (синергии) отдельных технологических кластеров или пакетов в единый технологический макропакет в рамках инфраиндустрии являются ИКТ. Эти технологии постепенно проникают практически во все сферы технологической, производственной и социальной жизни, связывая между собой отдельные технологические достижения. Наиболее успешными примерами этого являются такие технологические пакеты нового технологического уклада, как биотехнологии, робототехника, которая функционирует на основе больших объемов данных.

Иллюстрацией взаимопроникновения технологических пакетов может стать связь научных журналов в базе Web of Science (рис. 1).

При анализе социального аспекта, следует отметить, что речь идет про внедрение двух технопакетов одновременно: «Социальное управление», что включает в себя т.н. «социософт» (современные образовательные технологии, управленческие технологии, коммуникативные технологии, и когнитивные технологии), и «технологический мейнстрим», что представляет собой сумму информационных технологий, нанотехнологий, биотехнологий и технологий природопользования.

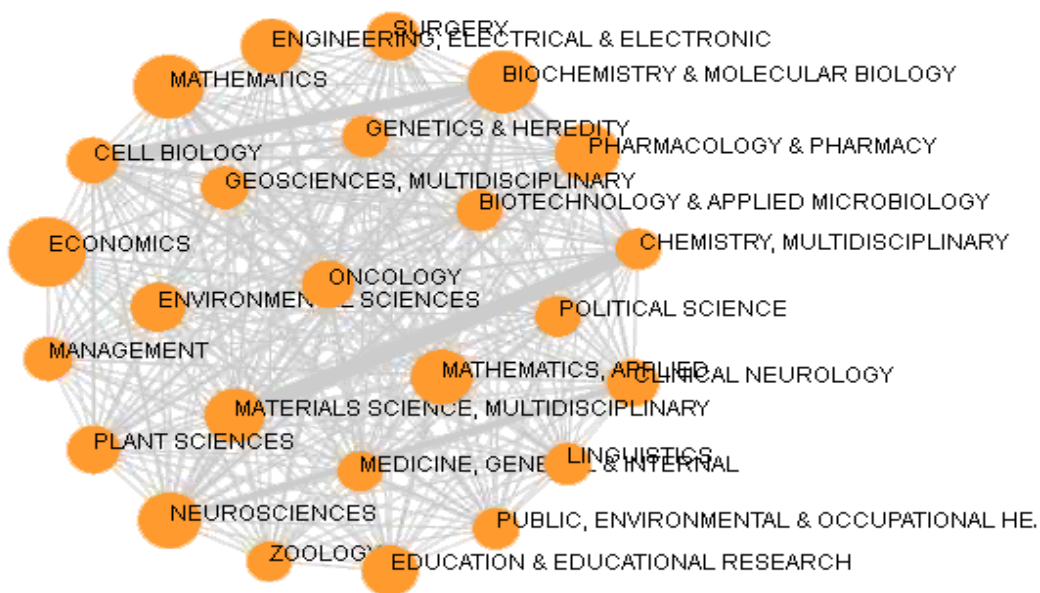


Рис. 1. Взаимосвязь научных журналов

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

Сложность взаимодействия в пакете подтверждается его составом, который включает такие основные функциональные элементы:

- технологии, связи между ними, а также их фундаментальную основу;
- информация на электронных носителях;
- программно-техническая продукция;
- обучение специалистов заказчика;
- сопровождение производственного процесса.

В целях управления технологические пакеты дифференцируются по уровню технологий, а также институционализированы на основе государственных структур или в структурах национального либо транснационального бизнеса.

Пример технологической структуры макропакета рассмотрим на примере космического пакета, который включает:

- технологии космического образования и технологии формирования космического мышления;
- базовые технологии материаловедения, включая технологический пакет «нанотехнологии»;
- редкоземельные металлы в космическом производстве;
- спутниковые платформы;
- средства выведения космических аппаратов;
- полезная нагрузка для космических аппаратов связи, ДЗЗ, навигационных космических аппаратов;
- двигатели космических аппаратов разного назначения, в т.ч. электроракетные, жидкостные, ядерные.
- возможности выведения полезной нагрузки;
- технологии космической энергетики;
- ядерные энергоустановки и тепловыделяющие элементы для космоса;
- пилотируемые полеты и космическая медицина;
- исследования планет автоматическими космическими аппаратами;

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

- технологии космического производства и космические биотехнологии (технологический пакет «биотехнологии»);

- технологии по использованию результатов космической деятельности в разных отраслях экономики и сферы обеспечения безопасности;

Среди основных форм институционализации технологического пакета можно выделить:

- государственную структуру (министерство, агентство, комитет);
- региональную структуру (научно-производственный комплекс, территориально-производственный комплекс, различные инновационные комплексы и анклавов и т.д.);

- производственную структуру (концерн, ТНК, промышленная империя, трансрегиональная корпорация);

- военно-производственный комплекс (ВПК);

- различные интеграционные формы организации производства (на уровне региона, межрегиональные, международные и виртуальные кластеры, технологические платформы и т.д.).

Вышеперечисленные формы в условиях пакета высоких технологий встречаются в чистом виде довольно редко, преимущественно в комплексе.

На примере стран СНГ можно выделить на этой карте четко ограниченные области, в которых сосредоточена практически вся деятельность стран в области определенного технологического пакета: 90% числа патентных заявок, 90% объема внебюджетного финансирования.

В контексте управления пакетом необходимо анализировать цели управления и направления его усовершенствования, поскольку если мы говорим о макропакете, а не о пакете проекта, то речь идет о его непрерывной эволюции.

Поэтому мы предлагаем использовать такие базовые характеристики технологического пакета

- уровень фрагментации пакета показывает готовность пакета к

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

практической реализации, т.е. уровень наличия всех технологий (в разрезе базовых и обеспечивающих технологий), что позволяет реализовать основную цель создания портфеля и дает возможность оценить целесообразность дальнейшего существования пакета;

- уровень перспективности пакета анализируется на основе технологического и социально-экономического форсайта исходя из идеи портфеля и характеризуется долгосрочностью и стратегическим характером цели создания пакета;

- уровень конкурентоспособности показывает соотношение новизны технологий по сравнению с существующими мировыми аналогами, а также результативная конкурентоспособность продукции и услуг;

- уровень автономности пакета, который в свою очередь включает автономность в разрезе инновационной системы в межгосударственном аспекте, т.е. возможность определенной страны реализовать цели пакета самостоятельно, либо же необходимость привлечения иностранных участников. Также следует учитывать технологическую автономность, т.е. уровень межотраслевой (либо же межпакетной) кооперации;

- уровень международной интеграции пакета, который тесно связан с предыдущей характеристикой, но показывает фактическое распределение участников, а также их роль в пакете. Может наиболее успешно оцениваться на основе количества совместных патентов иностранных участников, а также совместных патентов;

- уровень стимулирования развития экономики показывает потенциал вовлечения различных отраслей в реализацию пакета, а также позволяет рассмотреть потенциал использования результатов пакета через межотраслевой трансфер технологий;

- уровень социально-экономической значимости пакета, который показывает потенциал улучшения качества жизни в результате использования пакета.

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

Проиллюстрируем задачу управления пакетом на примере технологического энергопакета.

Исходя из тенденций энергопотребления, можно спрогнозировать наступление нового (третьего) этапа атомной энергетики на начало 2020-х годов. Ему будет предшествовать «вторая атомная гонка», результатом которой станет создание, валидация и апробация атомного реактора четвертого поколения. Он будет функционировать на основе использования быстрых нейтронов с улучшенными тепловыми и экономическими параметрами, а также квазизамкнутым топливным циклом.

Данный проект не обязательно будет самым лучшим и эффективным, технически совершенным или экономичным из всех проектов реакторов нового поколения. Но для рынка важно, чтобы в этом поколении он был первым, что позволит сравнивать с ним не альтернативные проекты поколения 4, а старые реакторы предыдущих поколений 3 и 3+, и по сравнению с ними он будет воспринят как сверхэффективный. Можно привести аналогию, когда современный персональный компьютер сравнивали с большими электронно-вычислительными машинами 1970-х годов, которые занимали целый зал.

В результате обозначенных преимуществ будет значительный спрос на эти реакторы и соответствующие технологические пакеты. В этой ситуации разработчик будет лицензировать масштабирование, стремиться увеличивать разборность, формировать новые ремонтные среды и начнет обучение персонала заказчика и т.д. Согласно гипотезе К. Еськова, которую можно применить и в технологической и социально-проектной эволюции, можно сказать, что на этот т.н. «обобщенный Майкрософт» будет приходиться 75% рынка и 25% займут те, кто пошел по иному эволюционному пути и тоже



Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

создали реактор и топливный цикл, но позже или по-другому<sup>3</sup>.

В результате можно сформулировать такие задачи управления пакетом исходя из обеспечения международной конкурентоспособности национальной экономики:

1. идентифицировать пакеты и базовые технологии, которые уже сегодня определяют и (или) будут определять в перспективе (средней и долгосрочной) технологическую эволюцию инновационной системы.

Согласно эволюционной логике рынка – 75% рынка приходится на первого обладателя нужного набора признаков, т.е. он получает мировой рынок, 20% – ниша рынка – второму. Все оставшиеся будут действовать на остальных 5% рынка (местные и локальные рынки).

2. максимально обладать всеми технологиями пакета (или же большинством критических технологий проекта), чтобы не отдавать «прибыль последней мили» другим. Данный аспект также основан на значительной роли политического фактора при международном сотрудничестве в современных динамичных условиях.

В случае с космической отраслью этот аспект наиболее проявляется в потенциальном разрыве сотрудничества, запрете экспорта важных технологий или технологической продукции.

Например, технологический и промышленный потенциал Китая, а также ограничения передачи технологий являются причиной осторожного подхода компаний Запада к двустороннему сотрудничеству, которое в настоящий момент сконцентрировано преимущественно в сфере научных проектов. КНР – это одна из тех стран, которые США вообще исключили из своей стратегии международного сотрудничества. Закон, принятый в 2011 г., запрещает НАСА работать на двусторонней основе с гражданами КНР,

---

<sup>3</sup> Переслегина Е. «Знаниевый реактор». Занятие 21-22 ноября 2009 г. (Технологические пакеты) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.psychotechnology.ru/reports/item25.html>

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

связанными с правительством этого государства<sup>4</sup>.

Анализ показывает, что довольно большое число производителей микроэлектроники участвуют в борьбе за рынок ГЛОНАСС. Решения с поддержкой навигационной системы представили компании Atheros и Broadcom (США), CSR (Великобритания). Микрочипы с поддержкой ГЛОНАСС для устройств потребительского класса разрабатывают несколько западных производителей микроэлектроники: кроме STMicroelectronics (Франция), навигационной системой России заинтересовались также компании Atheros (США), Broadcom (США) и CSR (Великобритания).

В марте 2014 года Министерство торговли США подтвердило введенный мораторий на выдачу компаниям США лицензий на экспорт товаров и продукции двойного назначения. Эти ограничения касаются поставок в России продукции на \$1,5 млрд. в год (10% годового импорта России из США).

В рамках законодательства США Export Administration Regulations (EAR) отдельному лицензированию Минторгом США при экспорте и реэкспорте с территории страны подлежат товары, технологии и программное обеспечение, которые потенциально могут быть использованы и в ВПК. Чаще всего под регулирование BIS попадают исследовательские центры, высокотехнологичные компании и университеты. При этом особое разрешение требуется для экспорта этой продукции в так называемые контролируемые страны, в списке которых помимо Северной Кореи, Ирана, Кубы, Ливии (куда экспорт полностью запрещен) значатся также Китай, Россия, Монголия и большинство стран СНГ, включая Украину<sup>5</sup>.

Импортные компоненты составляют до 70% от всей электронной

---

<sup>4</sup> Прокопенкова И.О. Международное сотрудничество в сфере космических технологий. Фактор Китая и Индии [Электронный ресурс] // XXXVIII Академические чтения по космонавтике. 2014. Режим доступа: <http://www.riss.ru/analitika/2654-mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo-v-sfere-kosmicheskikh-tekhnologij#.U11WsFLNveQ>

<sup>5</sup> Бутрин Д., Едовина Т. Разговор с высоты технологий [Электронный ресурс]// Коммерсантъ. 28.03.2014. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2439451>

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

компонентной базы, используемой в производстве российского вооружения и оборудования для космоса<sup>6</sup>.

Для обеспечения сокращения критической зависимости российские производители микроэлектроники уже к 2020 году обеспечат космическую отрасль компонентной базой российского производства. Сегодня же в отдельных моделях техники доля чипов иностранного производства достигает 90% и большая их часть не соответствует требованиям космического применения<sup>7</sup>. Для этого необходима стандартизация использования микрочипов и законодательные ограничения применения иностранных комплектующих.

Доля радиоэлектроники в настоящее время в стоимости бытовых, промышленных и оборонных изделий и систем составляет 50–80%. Степень совершенства этих изделий и технико-экономические показатели производства определяются в первую очередь техническим уровнем используемой электронной компонентной базы.

3. отказ от технологий, которые не образуют конкурентоспособный пакет путем их выгодой реализации;

4. разработка стратегии научных и прикладных исследований и ее систематическая корректировка;

5. создание информационно-коммуникационного пространства для обеспечения коммуникаций и доступа к информации касательно проектов, инициатив и механизмов финансирования;

6. достижение синергетического эффекта благодаря эффективному частно-государственному партнерству при взаимодействии государства, промышленного сектора, научных и экспертных организаций.

---

<sup>6</sup> Кочемасов В., Строганова Е. Электронные компоненты иностранного производства. Ограничение экспорта в Россию // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2013. № 1. С. 124

<sup>7</sup> Импортзамещение для космических аппаратов [Электронный ресурс] // Военно-промышленный курьер. 2014. № 14 (532). Режим доступа: <http://vpk-news.ru/articles/19944>

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

Таким образом, принятию решения страны о выборе и развитии технологического пакета последует процесс эволюции пакета.

При исследовании эволюции технологического пакета необходима его декомпозиция на отдельные подсистемы с целью обеспечения:

1. эффективного взаимодействия с окружением – глобальной инновационной системой;
2. оптимального обмена критически важными материальными, информационными и организационными ресурсами с ее подсистемами;
3. степень эволюционируемости подсистем и системы в целом в условиях динамического изменения и переупорядочивания целей, сложности и структурной активности системы;
4. повышения управляемости системы, а также идентификации управляющей подсистемы и создание эффективного механизма обратной связи с подсистемами.

В целях данного исследования предлагается рассматривать генетический алгоритм, в котором совокупность параметров технологического пакета представляется в закодированном виде в форме генов, которые образуют хромосомную нить. Данный алгоритм направлен на оценку группы хромосом (популяцию), которые являются претендентами на оптимальное решение (участие в пакете). Путем применения ряда операторов (отбор, скрещивание, мутация), состав пакета (генофонд) стремится получить наибольшую пригодность к условиям задачи оптимизации.

По аналогии с тем, как в процессе биогенеза выживают и развиваются особи, которые наиболее приспособлены к воздействию факторов окружающей среды, так же и в процессе поиска оптимума прогрессируют решения, которые наиболее пригодны (оптимальны) к

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

условиям задачи (целевому критерию)<sup>8</sup>.

Схема использования генетического алгоритма для решения задачи управления технологическим пакетом представлена на рис. 2.

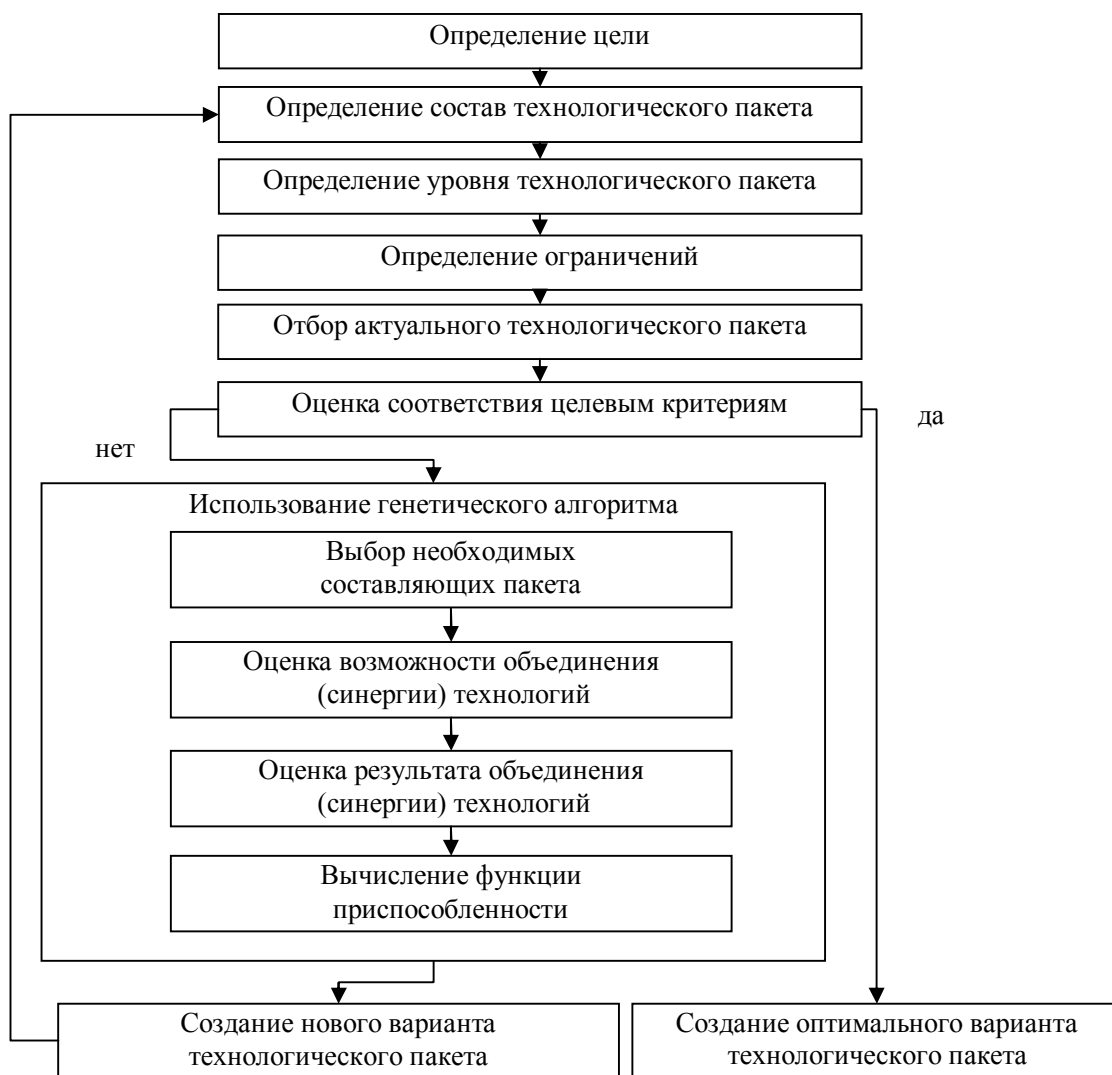


Рис. 2 Механизм управления технологическим пакетом на основе международного трансфера технологий

Таким образом, приоритетами государственной политики в условиях необходимости формирования новых технологических пакетов являются ускоренное развитие «новых» отраслей, прежде всего информационных отраслей, формирование нового технологического уклада и решение на его

<sup>8</sup> Белобородова Н.А. Модель сокращения безработицы на основе генетического алгоритма / Н.А. Белобородова // Управление экономическими системами. 2010. №24. Режим доступа: <http://www.uecs.ru/teoriya-sistem/item/265-2011-03-24-13-26-55>

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

основе актуальных задач социально-экономического развития. Это позволит в среднесрочной перспективе решить задачу сокращения технологического разрыва и повышения конкурентоспособности, а в долгосрочной – лидерство в глобальном развитии.

Библиографический список:

1. Белобородова Н.А. Модель сокращения безработицы на основе генетического алгоритма [Электронный ресурс] // Управление экономическими системами. 2010. №24. Режим доступа: <http://www.uecs.ru/teoriya-sistem/item/265-2011-03-24-13-26-55>

2. Бутрин Д., Едовина Т. Разговор с высоты технологий [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. 28.03.2014. Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2439451>

3. Импортзамещение для космических аппаратов [Электронный ресурс] // Военно-промышленный курьер. 2014. № 14 (532). Режим доступа: <http://vpk-news.ru/articles/19944>

4. Кочемасов В., Строганова Е. Электронные компоненты иностранного производства. Ограничение экспорта в Россию // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2013. № 1.

5. Лавренова Е.В. Разработка учебного технологического пакета «новые технологии» для организации проектной деятельности бакалавров (на примере учебного модуля «промышленное производство») // Педагогическое образование в России. 2014. № 1.

6. Переслегина Е. «Знаниевый реактор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.psychotechnology.ru/reports/item25.html>

7. Прокопенкова И.О. Международное сотрудничество в сфере космических технологий. Фактор Китая и Индии [Электронный ресурс] // XXXVIII Академические чтения по космонавтике. 2014. Режим доступа: <http://www.riss.ru/analitika/2654-mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo-v-sfere-kosmicheskikh-tekhnologij#.U11WsFLNveQ>

Омельяненко В.А. К вопросу об управлении технологическими пакетами на национальном уровне / В.А. Омельяненко // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – № 7 (46). – Т. 2. – С. 471–478.

8. Скрыльникова Н.А. Управление инновационными процессами на основе концепции технологического пакета // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2010. №4.