

УДК 338.45:621.7:001.895

О. В. Авдейчик

## ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ РЕСУРС ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОНВЕРГЕНЦИИ В СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Во введении рассмотрены особенности функционирования системы интеллектуального обеспечения инновационной деятельности промышленных предприятий в постиндустриальной экономике. Указана роль NBJS-технологий в преодолении экономического кризиса. Определены направления развития инновационной инфраструктуры для отечественных промышленных предприятий. Методика исследований заключена в использовании системного анализа факторов, определяющих инновационное развитие субъектов хозяйствования различного ведомственного подчинения. В основной части раскрыты тенденции постиндустриальной эпохи, кризис модели потребления в индустриально развитых странах. Показана роль научно-технического прогресса в достижении глобальных преимуществ, а также негативная сторона процессов, затрагивающих мировую экономику. Показана эффективность интеграционной модели формирования инновационных кластеров, реализующей принципы синергии и конвергенции за счет перколяции интеллектуальных ресурсов производственного, научного и учебного компонентов. Процессы синергии и конвергенции подкреплены адекватными технологиями интеллектуального обеспечения. Раскрыты эффекты перколяции осуществлено через внедрение базовых NBJS-технологий. Раскрыты процессы перколяции интегрированных интеллектуальных ресурсов в инфраструктуре инновационного кластера. Определена роль специализированных подразделений в адаптации интеллектуальных ресурсов к потребностям промышленного предприятия. Обоснована методология интеллектуального обеспечения инновационной деятельности промышленных предприятий и показано практическое воплощение интеграционного подхода в инновационной деятельности промышленных предприятий. Даны рекомендации по изменению образовательной парадигмы с целью подготовки специалистов «созидателей», а не «потребителей» с учетом принципов формирования системы интеллектуального обеспечения инновационной деятельности промышленных предприятий. В заключении рассмотрены механизмы конвергенции и синергии при практическом воплощении базовых технологий, определяющих инновационное развитие в рамках шестого технологического уклада.

**Ключевые слова:** технологические уклады, постиндустриальная экономика, базовые (NBJS) технологии, конвергенция, синергия, интеллектуальное обеспечение, интеграционная модель, инновационные кластеры.

**Введение.** В соответствии с теорией многоукладного экономического развития [1; 2] стратегия хозяйственной деятельности социально-политических систем, определяющих тенденции функционирования глобальных производственных комплексов в постиндустриальной экономике [1; 3–6], базируется на инновационных технологиях во всех сферах деятельности при выраженном их адаптации базовым принципам концепции устойчивого развития [7–9].

Считают, что в результате практического воплощения пятого технологического уклада (1970–2010 гг.) «произошел переход от разрозненных фирм к единой сети крупных и мелких компаний, объединенных электронной сетью на основе Интернета, осуществляющих тесное взаимодействие в области технологий, контроля качества продукции, планирования инноваций. Полностью сложилась система транснациональных корпораций. *Инновационная деятельность стала основным способом достижения конкурентных преимуществ*» (выделено нами. – А. О.) [2, с. 29].

Современные исследователи характеризуют систему хозяйствования в рамках пятого и шестого технологических укладов базовыми принципами «концепта постиндустриализации»

---

*Авдейчик Ольга Васильевна*, ст. преподаватель каф. бухгалтерского учета и анализа хозяйственной деятельности ГрГУ им. Янки Купалы (Беларусь).

**Адрес для корреспонденции:** ул. Ожешко, 22, 230023, г. Гродно, Беларусь; e-mail: ol\_avd.78@mail.ru

[2–6], трактуемого в «качестве высшей стадии эволюции современной западной цивилизации» [3, с. 20]. Реализация этой концепции на всех уровнях функционирования социумов предполагает *«переход от рыночных принципов к постэкономическим ценностям и активному социальному изменению прежних методов и форм труда, к максимальному использованию творческого потенциала работников, формированию нового типа семьи и новых форм социального партнерства, повышению роли научного знания и изменению системы образования...»* (выделено нами. – А. О.) [3, с. 20].

Считают, что в эпоху постиндустриального развития *«задается принципиально новый формат технологической реструктуризации мировой экономики»* (выделено нами. – А. О.) [5, с. 3]. По убеждению исследователей ведущих индустриально развитых держав, формирующих основы тенденций мирового экономического развития [5; 6], будет осуществляться в рамках основополагающих (базовых, глобальных) технологий – *«системы конвертированных NBIC-технологий, определяющих основные направления прогресса науки и технологий на современном этапе общественного развития»* (выделено нами. – А. О.) [5, с. 6]. Система NBIC-технологий сформирована нанотехнологиями (Nanotechnology), биотехнологиями (Biotechnology), информационными технологиями (Information technology) и когнитивными технологиями (Cognitive technology), которые составляют основу пятого и шестого технологического укладов [5; 6].

Не рассматривая обоснованность такого выбора базовых технологий инновационного развития, реализация которых осуществляется в индустриально развитых странах [5; 10; 11], отметим их характерную особенность, которая состоит в том, что *«концепция построения инновационной экономики требует сформировать соответствующего «инновационного человека» и «инновационный социум» в целом»* (выделено нами. – А. О.) [5, с. 19].

Ранее в наших исследованиях была отмечена необходимость формирования инновационной восприимчивости как отдельных участников производственных, научно-исследовательских, образовательных, управленческих и других процессов, определяющих тенденции функционирования техносферы, так и социально-политических систем различного уровня во всех аспектах их жизнедеятельности [12]. Реализация этой многофакторной проблемы, составляющей основу интеллектуального обеспечения инновационного развития, возможна лишь при построении инфраструктуры, адекватно реагирующей на процессы экономического, социально-политического, технологического, научного, административного, нормативного правового функционирования на субъектном, региональном, государственном и надгосударственных уровнях.

Проявление характерных тенденций нарастания глобального экологического кризиса обусловило разработку безальтернативной концепции устойчивого развития, которая требует не только использования в инновационном функционировании совершенных, в том числе NBIC-технологий, но и формирования *«новой социально-экономической парадигмы, в основу которой должны быть положены именно нравственные принципы»* (выделено нами. – А. О.) [13, с. 43].

В связи с этим развитие и совершенствование инфраструктуры и принципов реализации многофакторного процесса, названного нами как процесс *«интеллектуального обеспечения инновационной деятельности»* [12], представляет актуальную проблему для устойчивого функционирования экономической и социально-политической систем Беларуси в соответствии с принятыми стратегиями [14–16].

В индустриально развитых странах *«важнейшим элементом политики в последние годы становится совершенствование всей системы институтов, связанных с инновационной сферой»* (выделено нами. – А. О.) [5, с. 19].

Экономическая деятельность Республики Беларусь регламентируется рядом законодательных актов, определяющих стратегические цели и задачи развития в ближайшей и отдаленной перспективе и принципы функционирования инновационных хозяйственных комплексов в соответствии со стратегией устойчивого социально-экономического развития [14–17].

Вместе с тем практическое воплощение основополагающих принципов законодательных актов [14–17] свидетельствует о необходимости совершенствования методологических подходов к интеллектуальному обеспечению функционирования производственных структур с выраженным инновационным компонентом.

**Методика исследований.** Для проведения исследований использовали системный анализ факторов, определяющих инновационное функционирование субъектов хозяйствования на базе Стратегии устойчивого развития. В качестве объектов исследования были выбраны промышленные предприятия Гродненского региона, имеющие различное ведомственное подчинение и сферу производственной деятельности – ОАО «Белкард», ПУП «Цветлит» и ОАО «Белвторполимер», ООО «Молдер».

**Основная часть.** Реальное воплощение концепта постиндустриализма и его модификаций – «экономики знаний», «инновационной экономики», «сверхиндустриализма», «постфордизма», «новой экономики», «информационной революции», «информационного общества» и других – не привело к достижению заявленных результатов, прежде всего, в социальной сфере, эффективность функционирования которой традиционно оценивают по реальным благам, представляемым индивидууму, при безусловно всестороннем действии нормативных правовых норм на региональном, государственном и надгосударственном уровнях, регламентирующих его взаимоотношения со всеми аспектами социумов.

Как справедливо отмечено в [3], *«нынешний постиндустриализм отнюдь не выступает в качестве гуманистической альтернативы индустриально-рыночной цивилизации, а ведет к новым еще, более жестким вызовам природе и культуре...»* (выделено нами. – А. О.) [3, с. 21].

Превалирование формализованных параметров в оценке показателей социально-экономического развития (ВВП, прибыль, рентабельность, объем производства и т.п.) социально-политических систем привело к прогрессирующему функционированию всех компонентов техносферы и возникновению феномена *«превращения человеческой цивилизации в основную геологообразующую силу планеты»* (выделено нами. – А. О.) [18, с. 336], обуславливающего возникновение техногенных кризисов не только на региональном, но и на глобальном уровне. Поэтому нельзя согласиться с утверждением о том, что *«только осознанность и осмысленность специфицируют жизненный мир человека и отличают его от безжизненной, необжитой объективной действительности»* (выделено нами. – А. О.) [19, с. 21], так как объективная действительность («природный мир») включает различные формы проявления жизни. Очевидно, что если члены социума не могут «осознанно» и «осмысленно» оценить последствия (прямые и опосредованные) техногенного воздействия, то следует воздержаться от его реализации, независимо от кажущихся (прогнозируемых) экономических выгод.

Развитие индустриального и постиндустриального технологических укладов (пятого и шестого укладов согласно [1–4]) сопровождается нарастающей капитализацией производственной сферы на базе представлений о том, что окружающая среда («природный мир») *«безгранично открыта к изъятию из нее необходимых для человека ресурсов»* и способна *«переварить (?) любые производственные выбросы и отходы»* (выделено нами. – А. О.) [20, с. 116].

Однако, как справедливо указано в [21], *«капитализм есть механизм относительной концентрации ресурсов для целей развития, но этот механизм работает, пока есть широкое пространство, откуда можно заимствовать ресурсы и куда можно сбрасывать отходы, в том числе социальные»*. При глобализации экономики мы подходим к эре общепланетарного ограничения ресурсов» (выделено нами. – А. О.) [21, с. 27].

Практическое воплощение базовых принципов концептов индустриализма и постиндустриализма неразрывно связывают с категориями «развитие» и «научно-технический прогресс». При этом в понятие «развитие» вкладывают преимущественно экономические критерии, а под «научно-техническим прогрессом» понимают преимущественно развитие технологий эффективного производства товарной продукции различного функционального назначения, сферы услуг и информационных технологий.

Однако, как справедливо отмечено в [21], *«идея прогресса... не тождественна... идее развития. Идея прогресса принадлежит научно-инженерному типу человеческого мышления и деятельности... Расширение сферы научно-инженерного освоения природного мира... соответствует понятию прогресса, но только в этой сфере»* (выделено нами. – А. О.) [21, с. 16]. При этом *«прогресс носит прикладной характер как способ выживания социума, государства в жесткой конкурентной борьбе. Социально и политически мы обречены на прогресс, но это совершенно не означает идею поклонения прогрессу. Причем речь идет в первую очередь об утилитарных аспектах прогресса военно-технического и экономического характера»* (выделено нами. – А. О.) [22, с. 7].

Анализ содержательных аспектов концепта постиндустриализма свидетельствует о трансформировании понимания терминов «развитие» и «научно-технический прогресс», прежде всего, не как социальных процессов, а как способа достижения глобальных преимуществ, поэтому «наука и инженерия развивались, развиваются в европейской цивилизации, прежде всего, как способ достижения военно-технического превосходства и обеспечения возможности экспансии. *Стремление европейцев достичь решающего военного превосходства – главный двигатель научно-технического прогресса»* (выделено нами. – А. О.) [21, с. 16]. Очевидно, что такое одностороннее понимание «научно-технического прогресса» не способствует прогрессивному развитию индивидуумов в социально-политических системах различного типа.

Навязываемая мировому сообществу идеология «престижного и показного потребления», именуемого «эффектом Веблена» [23], состоящая в утверждении о том, что «смысл жизни – получить максимум удовольствий, понимаемых предельно прагматично... Отсюда и *главная практическая ценность любой идеи – ее полезность. Отсюда... и модель “общества потребления”*» (выделено нами. – А. О.) [13, с. 38], обусловила трансформирование прогрессивной стратегии инновационного развития в стратегию расширенного производства новшеств с сокращенным жизненным циклом для достижения максимальных экономических выгод. Решение проблемы кризиса перепроизводства товарной продукции *«пошло во всем мире по пути создания систем сверхпотребления. Это создание ложного многообразия товаров, навязывание их избыточного ассортимента, резкое сокращение срока службы (в том числе за счет социальных механизмов), псевдомодернизация, псевдоупотребление, ложное накопление в вещнотоварной форме и т.д...»* (выделено нами. – А. О.) [24, с. 222]. Вследствие этого трансформирования не только существенно увеличивается количество промышленных отходов, но и объемы товарной продукции с неполной амортизацией и нереализованной продукции вследствие появления новых («инновационных») аналогов, навязываемых потребителю. Подобное инновационное развитие привело к тому, что «одним из ключевых противоречий в основе кризиса является *отношение между современной финансовой парадигмой и реальной экономикой производства необходимых человечеству благ»* (выделено нами. – А. О.) [25]. В значительной мере тенденция нарастания негативного техногенного воздействия на окружающую среду обусловлена превалярованием экономических критериев в оценке социально-политического и экономического развития как отдельных субъектов хозяйствования, так и регионов, государств и надгосударственных образований над нравственными.

Проведенный анализ литературных источников, посвященных проблемам реализации концепции устойчивого развития при выраженной инновационной стратегии функционирования экономических и социальных систем различного уровня [2–11], свидетельствует о возрастающей роли интеллектуального обеспечения [12] процесса развития техносферы и социосферы в формировании гармоничного взаимодействия с окружающей средой (экосферой), глобальной задачей которого является творческое (креативное) поведение индивидуумов на всех этапах жизненного цикла.

Справедливы утверждения о том, что *«преодоление кризиса... предполагает поиски новой социально-экономической парадигмы, в основу которой должны быть положены именно нравственные принципы»* (выделено нами. – А. О.) [23, с. 43] и «нельзя воспринимать

экономический рост и производство как самоцель развития общества. *Приоритетами могут быть личностный рост... человеческое общение, потребление культурных продуктов»* (выделено нами. – А. О.) [23, с. 13].

В связи с этим разработка методологии интеллектуального обеспечения инновационных производств должна включать не только развитие базовых знаний и компетенций специалистов, обеспечивающих функционирование субъекта хозяйствования, но и перманентное личностное совершенствование с учетом концепций ноосферного развития [26] при доминировании «экологического императива» в различных проявлениях профессиональной деятельности и социального поведения.

Перспективу устойчивого развития социально-экономического комплекса Беларуси связывают с формированием производственно-технологических комплексов кластерного типа, концентрация создания которых оговорена принятым постановлением Совета Министров [17].

При практической реализации этой концепции необходимо учитывать не только реалии сложившегося в республике научного, технологического, ресурсного, кадрового и организационного потенциала, но и современные тенденции инновационного развития на основе ноосферных подходов гармонизации взаимодействия техносферы, экосферы и социосферы [7; 8; 20].

В исследованиях, посвященных кластерному развитию отечественной экономики [17; 27; 28], рассмотрены преимущественно традиционные подходы формирования производственно-технологических комплексов с применением линейных моделей суммирования потенциала научно-исследовательского, производственного, управленческого компонентов, объединенных в кластерную структуру [28].

При несомненной эффективности такого подхода, базирующегося на теории кластеров, разработанной М. Портером, и ее модификаций [29], необходимо признать неполное ее соответствие современным принципам конвергенции и синергии базовых (основополагающих) технологий (NBIC-технологий), которые, как отмечено выше, определяют принципиальную возможность и перспективу функционирования экономических и социально-политических систем в ближайшей и отдаленной перспективе. При этом предполагают, что *«возможности технологической конвергенции... дадут возможность изменить не только физиологическую, но и духовную сущность человека, его мышление и разум... изменить саму природу человека»* (выделено нами. – А. О.) [5, с. 18].

Принципы конвергенции и синергии в базовых (глобальных) технологиях инновационного развития экономических систем должны, на наш взгляд, обеспечиваться адекватными технологиями интеллектуального обеспечения, которые являются не только взаимопроникающими (конвергирующими) на уровне их отдельных составляющих (научно-исследовательской, образовательной, менеджерской, производственной, административной), но и обеспечивать неаддитивный эффект от их синергического взаимодействия.

Интеллектуальный ресурс кластера должен обладать необходимым потенциалом не только для усвоения компонентов информационного поля в различных формах проявления (базы данных, технологии обработки, хранения, обмена и реализации информации), но и для развития путем генерирования знаний нового уровня для создания новаций и их практического воплощения. Конвергенция компонентов инновационного кластера способствует формированию интегрированного интеллектуального обеспечения инновационной деятельности.

Наши исследования в области методологии интеллектуального обеспечения инновационной деятельности промышленных субъектов хозяйствования, обобщенные в [12; 29], позволили предложить интеграционную модель формирования интеллектуального обеспечения кластерной структуры, включающей научный, учебный и производственный компоненты, на всех стадиях жизненного цикла продукции [12]. Такой подход, на наш взгляд, в наибольшей мере способствует практической реализации инновационной деятельности в соответствии с Государственной стратегией устойчивого развития [14] при воплощении кластерных принципов инфраструктурного функционирования [17].

В интеграционной модели интеллектуального обеспечения (рисунок 1) наблюдается



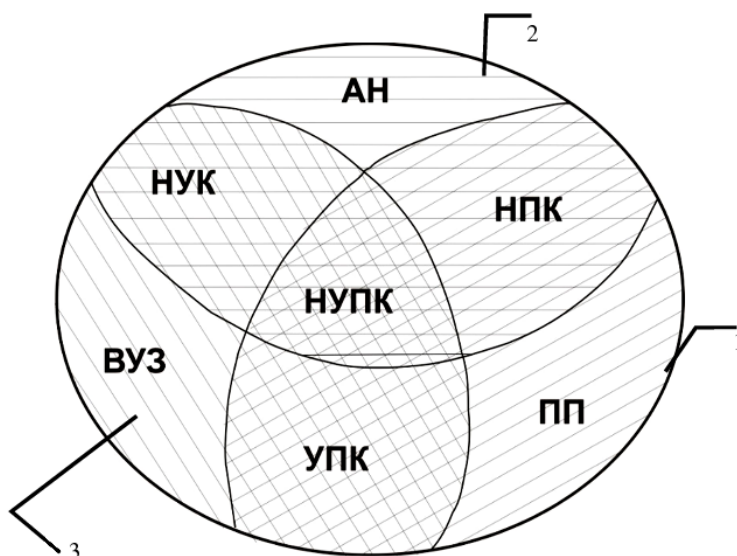
формальная и неформальная конвергенции базовых компонентов научно-учебно-производственного кластера – академии наук (АН), высшего учебного заведения (вуз) и инновационного предприятия (ПП) с образованием совместных инновационных подразделений – научно-учебных (НУК), научно-производственных (НПК) и учебно-производственных комплексов (УПК), в которых обобщен совокупный интеллектуальный потенциал и материально-технические, технологические, инструментальные, исследовательские ресурсы АН, ПП, вуза.

Конвергентной кластерной структурой высшего уровня является научно-учебно-производственный комплекс (НУПК), который способен к реализации синергического эффекта благодаря не только обобщению материальных и интеллектуальных ресурсов, но и их перколяции в объеме инновационного кластера.

Факт наличия (построения) инновационной инфраструктуры с использованием современных технологий и средств является необходимым, но недостаточным условием для ее функционирования и прогрессивного развития с производством инновационной продукции с растущим количеством параметров потребительских характеристик.

Инновационная структура, в том числе и кластерного типа, должна обладать возобновляемым ресурсом, извлекающим из ее компонентов (материально-технических, информационных, технологических, менеджерских, научно-исследовательских и других) креативную составляющую, являющуюся основой новаций – знания и компетенции нового уровня и содержания. Таким перколяционным ресурсом является интегрированный интеллектуальный ресурс, включающий базовый и переменный компоненты. Поэтому в кластерной инновационной структуре должны обеспечиваться условия для перманентного развития и совершенствования переменного компонента интеллектуального ресурса с использованием достижений конвергированных технологий, прежде всего NBIC-технологий.

Принцип перколяции интеллектуальных ресурсов обеспечивает формирование единого матричного поля, в котором расположены интеллектуальные ресурсы высокого уровня, способные к формированию инновационных продуктов (товаров, технологий и услуг) на основе творческого применения базовых (стабильных) и лабильных (приобретенных) знаний, являющихся предпосылкой инновационного развития и результатом (интеллектуальным продуктом) научной деятельности, которая «является доминантной базовых и конвергированных технологий» [5, с. 7].



Пояснения: 1 – ресурсы производственного компонента (ПП); 2 – ресурсы научного компонента (АН); 3 – ресурсы учебного компонента (вуз).

**Рисунок 1 – Интеграционная модель интеллектуального обеспечения инновационной деятельности инновационного научно-учебно-производственного кластера (НУПК)**

Подобный подход существенно отличается от линейной кластерной структуры, в которой осуществляется формализованное взаимодействие компонентов преимущественно на экономической основе, ориентированное на достижение материальных выгод от реализации инновационной продукции на контролируемом секторе рынка. Однако, как справедливо отмечено в [5], *«построение инновационной экономики – задача многофакторная, междисциплинарная, которая не должна ограничиваться лишь финансовыми вложениями в разработку инновационных технологий»* (выделено нами. – А. О.) [5, с. 17].

Эффект перколяции характерен для одного из видов базовых (глобальных технологий – Nanotechnology (NT)), реализуя которую удалось получить высокопрочные нанокпозиционные материалы на основе полимерных матриц [30]. Проникновение (перколяция) макромолекул матричного полимера в межслоевое пространство частиц силикатных наполнителей (глин) позволило достичь синергического эффекта повышения параметров прочности, износостойкости композитов при введении небольших («допинговых» [30]) количеств активного модификатора, находящегося в наносостоянии. В таких нанокпозициях проникающая среда (расплав матричного полимера) вызывает разрушение слоистой структуры частицы силикатного или углеродного наполнителя с образованием наночастиц, способных к адсорбционному взаимодействию с макромолекулами связующего с образованием граничных слоев повышенной прочности. Поэтому нанокпозиции, полученные с использованием эффекта перколяции, обладают синергическим сочетанием повышенных параметров служебных характеристик по сравнению с композитами, произведенными по традиционной технологии.

Синергическое действие процесса перколяции интеллектуальных ресурсов в кластерной структуре состоит как в адаптировании разрабатываемых новшеств и образовательных программ к ресурсам действующего промышленного компонента (инновационное развитие традиционных технологий), так и в целевых исследованиях и профессиональной подготовке в научном и образовательном компонентах для разработки и применения новшеств нового поколения (создание инновационных, в том числе «высоких» (high-tech) технологий). Конвергенция (взаимопроникновение) ресурсов базовых компонентов кластерной структуры (АН, вуз, ПП) – интеллектуальных, материально-технических, технологических, информационных – обеспечивает формирование творческого (креативного) мышления участников инновационного процесса при разрушении стереотипов, обусловленных традиционной образовательной парадигмой, закреплённой в действующем Кодексе.

Формируется благоприятное сочетание признаков синергии и перколяции, которые, сохраняя свою индивидуальность, образуют динамично взаимодействующую систему, обеспечивающую жизнеспособность и развитие инновационной кластерной структуры, подобную системе, приведенной в [5], в которой проявляются признаки когнитивности, так как все участники кластера приобретают и развивают навыки инновационного мыслительного процесса, осваивая новые методики процесса познания и креативного использования собственного интеллекта.

Этот аспект интеллектуального обеспечения инновационной деятельности интегрированных кластерных структур приобретает особую актуальность вследствие определившейся стратегической роли NBIC-технологий в долгосрочном технологическом развитии глобальных социумов [5].

Важнейшим элементом, определяющим эффективность перколяции интеллектуального ресурса в кластерной структуре инновационного субъекта хозяйствования, является восприимчивость участников производственного процесса к новым знаниям высокого уровня и способность их трансформировать в инновационный продукт, используемый на всех стадиях жизненного цикла [12].

Таким образом, перколяция интеллектуальных ресурсов в интеграционной кластерной структуре обеспечивает реализацию процесса конвергенции компонентов и достижение синергического эффекта от совместной инновационной деятельности и когнитивность в развитии творческого (креативного) потенциала ее членов. Последний фактор формирует систему мышления специалистов, содержащую креативный компонент, который позволяет создавать нетривиальные продукты (новации) различного назначения и областей применения и приобретать исключительные компетенции в инновационной деятельности, получить которые

в традиционном образовательном процессе невозможно. Участие индивидуума (специалиста) в функционировании инновационной кластерной структуры создает мотивирующие предпосылки для осознанного усвоения им знаний высокого уровня и применения их в профессиональной деятельности для разработки инноваций.

Таким образом, перколяция интегрированных интеллектуальных ресурсов различного вида [12] в инфраструктуре инновационного кластера приводит не только к «извлечению» наиболее ценных компонентов базового стабильного и приобретенного лабильного интеллектуального потенциала, но и их активации, что создает предпосылки появления новшеств и их трансформирование в инновации по наиболее эффективным технологиям на всех стадиях жизненного цикла продукции.

В этом состоит ее принципиальное отличие от процесса диффузии информационного потока через инфраструктуру линейных кластеров, сформированных на базе экономических мотиваций, состоящих в достижении максимальных дивидендов от реализации инновационной продукции на рынке [5]. Информационные потоки любого содержания, концентрации и формы проявления, в том числе в виде конкурентных преимуществ инновационных аналогов, не способны инициировать полноценный (устойчивый) инновационный процесс без наличия интеллектуального обеспечения, способного усваивать информацию, генерировать новые знания, адекватно характеризующие современные тенденции развития экономических, социально-политических и экологических систем различного уровня.

Практическая реализация принципа перколяции интеллектуальных ресурсов в структуре кластера интеграционного типа может быть обеспечена как совершенствованием его инфраструктуры, так и разработкой нормативной правовой документации, регламентирующей деятельность всех участников инновационной структуры в соответствии с современными достижениями индустриально развитых государств в применении энерго- и ресурсосберегающих технологий, и глобальных NBJS-технологий в рамках концепции устойчивого развития. Например, наличие в структуре каждого компонента кластера специализированного подразделения, обеспечивающего адаптацию его интеллектуального ресурса к базовым признакам деятельности других компонентов, входящих в кластер – филиалов кафедр, совместных научно-исследовательских лабораторий и научно-исследовательских центров, экспериментальных производств, в функционировании которых на адекватной правовой и экономической основе принимают участие ведущие специалисты академических и вузовских научно-исследовательских, производственных подразделений и специализированных кафедр, позволяет сформировать совокупное интеллектуальное пространство с обратными связями между участниками и инновационной корпоративной культурой.

В этом случае лабильный компонент интеллектуального потенциала каждого участника совместного инновационного процесса в рамках приоритетного проекта совершенствуется вследствие освоения новых знаний, полученных творческим коллективом. При этом процесс совершенствования лабильного компонента имеет непрерывный характер, так как инновационный кластер разрабатывает так называемую линейку инноваций с постоянным совершенствованием базовых моделей и созданием принципиально новых, так называемых «прорывных решений», которые оказывают влияние не только на его собственное развитие, но и в ряде случаев определяют тенденции развития экономических и социально-политических глобальных структур в близкой и отдаленной перспективе. Примером таких технологий являются NBJS-технологии, развитие которых, как считают в [5; 9–11] определяет будущее цивилизации.

Особо необходимо подчеркнуть характерный признак процесса перколяции интеллектуального потенциала в инфраструктуре интеграционного кластера, который состоит в изменении образовательной парадигмы в подготовке специалистов с традиционным (рутинным) мышлением на подготовку специалистов с базовыми компетенциями, соответствующими требованиям стратегии устойчивого развития. При этом возможно формирование у специалистов практических навыков когнитивного мышления, которому в действующем образовательном кодексе не уделяется должного внимания.



Действующая на пространстве СНГ образовательная парадигма, сформированная на традиционных (рутинных) методологических подходах без учета современных тенденций и перспектив развития постиндустриальных социумов, осуществляет подготовку преимущественно «специалиста-потребителя», а не «специалиста-созидателя». Приближение образовательной концепции к зарубежным стандартам фактически обеспечивает адаптацию индивидуумов из различных социально-политических систем, отличающихся уровнем технологического развития, к действующей парадигме экономического и социально-политического развития и системе характерных ценностей (культурных, религиозных, нравственных) ведущих держав путем подавления и трансформирования базовых отличительных признаков, сформированных национальными, культурными, образовательными и другими традициями с последующим закреплением навязанного стереотипа в поведении и мышлении путем последующего перманентного обучения (переподготовки) в собственных интересах нанимателя. Переформатированный подобным образом индивидуум, даже обладающий прогрессивными и высокими компетенциями, не способен впоследствии полноценно адаптироваться в другой социально-политической и экономической системе, которая не имеет близких признаков технологического, административного, нормативного правового устройства и уровня материального обеспечения комфортной и безопасной жизнедеятельности.

Характерными примерами реализации интеграционного подхода в деятельности инновационных предприятий Гродненского региона является создание научно-учебно-производственных кластеров на базе ОАО «Белкард», ПУП «Цветлит», ОАО «Белвторполимер» путем объединения интеллектуальных ресурсов с УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы», особенности функционирования которых подробно рассмотрены в цитируемых источниках [12; 29].

**Заключение.** Эффективным направлением практической реализации концепции кластерной организации деятельности республиканских промышленных комплексов инновационного типа в соответствии с государственной стратегией устойчивого социально-экономического развития является создание интеграционных структур с научно-исследовательскими, образовательными и производственными компонентами.

Перколяционное взаимодействие компонентов интеграционного кластера, проявляющееся в совместном использовании и активировании интеллектуальных ресурсов, принадлежащих каждому компоненту, обеспечивает синергический эффект в решении совокупной проблемы достижения оптимальных экономических выгод при адекватном развитии корпоративной культуры, креативного мышления и инновационной восприимчивости всех членов структуры путем реализации процесса перманентного когнитивного обучения с использованием передовых достижений в устойчивом развитии постиндустриальной экономики на субъектном, региональном и глобальном уровнях с учетом синергии и конвергенции приоритетных (глобальных) NBJS-технологий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазьев, С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. – М. : ВлаДар, 1993. – 310 с.
2. Гуманитарная деятельность и технологические инновации в России / В. Б. Тореев [и др.] // Информация и инновации. – 2013. – № 1–2. – С. 2–30.
3. Водопьянов, П. А. Концепт постиндустриализма и реальный социальный процесс / П. А. Водопьянов, Ч. С. Кирвель // Социология. – 2011. – № 1. – С. 20–32.
4. Губанов, С. С. Неиндустриализм плюс вертикальная интеграция в формуле развития России / С. С. Губанов // Экономист. – 2008. – № 9. – С. 2–6.
5. Руденский, О. В. Инновационная цивилизация: конвергенция и синергия NBJS-технологий. Тенденции и прогнозы 2015–2030 / О. В. Руденский, О. П. Рыбак // Информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – № 3. – 88 с.
6. Экономика знаний: интернационализация и систематика инноваций / редколл.: К. Гячас [и др.]. – Вильнюс : Литовский инновационный центр, 2013. – 704 с.
7. Демчук, М. И. Республика Беларусь: системные принципы устойчивого развития / М. И. Демчук, А. Т. Юркевич. – Минск : РИВШ БГУ, 2003 – 342 с.

8. Европейская конференция по устойчивому развитию : сб. тезисов науч. ст., Минск, 15–18 мая 2013 г. / сост. С. А. Зенченко, Н. Н. Горбачев. – Минск : Евразийский центр развития интеллектуальных ресурсов, 2013. – 256 с.
9. Новые технологии и продолжение эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего / отв. ред. В. Прайд, А. В. Коротаев. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 320 с.
10. *Beckert, B.* Converging technologies and their impact on the social sciences and humanities / B. Beckert, M. Friedewald, A. Thielmann // Deliverable D3.1 – Part A / Fraunhofer Institute, systems and Innovation research. – 2008. – P. 9.
11. Emerging science and technology priorities in public research policies in the EU, the US and Japan. Directorate – General for research / European Commission. – March, 2006. – P. 14–15.
12. *Авдейчик, О. В.* Интеллектуальное обеспечение инновационной деятельности промышленных предприятий: технико-экономический и методологический аспекты / О. В. Авдейчик [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2007. – 524 с.
13. *Кобяков, А.* Консервативные императивы российской экономической модели / А. Кобяков // Однако. Консервативная революция. – 2014. – № 172. – С. 32–63.
14. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа : <http://www.srrb.niks.by/info/program.pdf>. – Дата доступа : 30.03.2016.
15. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.
16. О государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 26 мая 2011 г., № 669 (с изм. и доп.) // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.
17. Концепция формирования и развития инновационно-промышленных кластеров в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 16 янв. 2014 г., № 27 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2015.
18. *Залевский, А. В.* Экологический императив или экологический кризис? / А. В. Залевский // Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология : докл. межд. конф. «Композит-2013». – Саратов : СГТУ, 2013. – С. 336–338.
19. *Карпинский, К. В.* Человек как субъект жизни : монография / К. В. Карпинский. – Гродно : ГрГУ, 2002. – 280 с.
20. *Куликов, А.* Апология консерватизма / А. Куликов, Т. Сергейцев // Однако. Консервативная революция. – 2014. – № 172. – С. 12.
21. *Грунвальд, А.* Роль социально-гуманитарного познания в международной оценке научно-технического развития / А. Грунвальд ; пер. Г. В. Горохова, Е. А. Гаврилина // Вопросы философии. 2001. – № 2. – С. 115–126.
22. *Леонтьев, М.* От редакции / М. Леонтьев // Однако. Консервативная революция. – 2014. – № 172. – С. 7.
23. *Васильева, И. Л.* Принцип экологичности и идеал сверхпотребления в современной культуре / И. Л. Васильева // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. – Минск : БГЭУ, 2015. – Т. 1. – С. 12–13.
24. *Сергейцев, Т.* Что делать? / Т. Сергейцев // Однако. Год великого перелома? – 2015. – № 177. – С. 196–224.
25. Финансы как воровство [Электронный ресурс] // Аналитический веб-журнал. – Режим доступа : <http://www.loboscope.ru/content/articles/1942/?sphrase-id=84.31.07.2008>. – Дата доступа : 06.08.2014.
26. *Никитенко, П. Г.* Модель устойчивого социально-экономического развития Беларуси. Проблемы формирования и эволюции / П. Г. Никитенко. – Минск : Право и экономика, 2000. – 300 с.
27. *Богдан, Н. И.* Региональная инновационная политика / Н. И. Богдан. – Новоплоцк : ПГУ, 2000. – 415 с.
28. *Яшева, Г. А.* Кластерный подход в повышении конкурентоспособности предприятий / Г. А. Яшева. – Витебск : ВГТУ, 2007. – 301 с.
29. *Авдейчик, О. В.* Региональный инновационный кластер: методология формирования и опыт функционирования / О. В. Авдейчик, В. К. Пестис, В. А. Струк ; под ред. В. А. Струка. – Гродно : ГГАУ, 2009 – 392 с.
30. Введение в физику нанокomпозиционных материалов / С. В. Авдейчик [и др.] ; под науч. ред. В. А. Лиопо, В. А. Струка. – Гродно : ГГАУ, 2009. – 439 с.

“Vesnik of Yanka Kupala State University of Grodno. Series 5. Economics. Sociology. Biology”  
Vol. 6, No. 2, 2016, pp. 12–23  
© Yanka Kupala State University of Grodno, 2016

## The integrated intelligent resource of technology convergence in the strategy for sustainable development of industrial enterprise

O. V. Avdeichik

Yanka Kupala State University of Grodno (Belarus)  
Ozheshko St., 22, 230023, Grodno, Belarus; e-mail: ol\_avd.78@mail.ru

**Abstract.** In the introduction the features of the functioning of the system of intellectual support of innovative activity of industrial enterprises in the post-industrial economy are described. The role of NBJC-technologies to overcome the economic crisis is specified. The directions of development of innovative infrastructure for local industry are defined. Methods of research were to use the system analysis of the factors determining the development of innovative business entities of various departmental subordination. In the main part the post-industrial era trends, the crisis of consumption patterns in the industrialized countries are found out. The role of scientific and technological progress in achieving global benefits and negative side of the processes affecting the global economy are shown. The efficiency of the integration model of formation of innovation clusters, implementing the principles of synergy and convergence due to percolation of intellectual resources of industrial, scientific and educational components is demonstrated. Reinforcement of synergy and convergence processes are confirmed by adequate predictive maintenance technologies. Disclosure of the percolation effect is performed by base NBJC-technologies. The percolation processes integrated intellectual resources in the infrastructure of the innovation cluster are disclosed. The role of specialized units in adapting intellectual resources to the industrial needs of the enterprise is specified. Methodology of intellectual support of innovative activity of industrial enterprises is justified. The practical implementation of an integrated approach to the innovation of industrial enterprises is shown. Recommendations for changing the educational paradigm to prepare the “creators” of experts, rather than “consumers” with regard to the principles of formation of the system of intellectual support of innovative activity of industrial enterprises are given. In the conclusion the mechanisms of convergence and synergy in the practice of the core technologies that determine the innovative development within the framework of the sixth technological order are considered.

**Keywords:** technological orders, post-industrial economy, basic (NBJC) technology convergence, synergy, intelligent software, integration model, innovative clusters.

## References

1. Glazev S. Yu. Theory of long-term technical and economic development [*Teoriia dolgosrochnogo tekhniko-ekonomicheskogo razvitiia*]. Moscow, 1993, 310 p.
2. Toreev V. B. [et al.]. Humanitarian activities and technological innovation in Russia [*Gumanitarnaiia deiatel'nost' i tekhnologicheskii innovatsii v Rossii*]. *Informatsiia i innovatsii*, 2013, No. 1-2, pp. 2-30.
3. Vodopianov P. A., Kirvel Ch. S. The concept of post-industrialism and the real social process [*Kontsept postindustrializma i real'nyi sotsial'nyi protsess*]. *Sotsiologiia*, 2011, No. 1, pp. 20-32.
4. Gubanov S. Neoindustrializm plus vertical integration in the formula of Russia [*Neoindustrializm plusi vertikal'naia integratsiia v formule razvitiia Rossii*]. *Ekonomist*, 2008, No. 9, pp. 2-6.
5. Rudenski O. V., Rybak O. P. Innovative civilization: convergence and synergy NBJC-technologies. Trends and forecasts 2015-2030 [*Innovatsionnaia tsivilizatsiia: konvergentsiia i sinergii NBJC-tekhnologii. Tendentsii i prognozy 2015-2030*]. *Informatsionno-analiticheskii biulleten*, 2010, No. 3, 88 p.
6. Knowledge economy: Internationalization and innovation systematics [*Ekonomika znaniia: internatsionalizatsiia i sistematika innovatsii*]; ed. board: K. Giachas [et al.]. Vilnius, 2013, 704 p.
7. Demchuk M. I., Yurkievich A. T. Belarus: System principles of sustainable development [*Respublika Belarus': sistemnye printsipy ustoychivogo razvitiia*]. Minsk, 2003, 342 p.
8. European Conference on Sustainable Development [*Evropeiskaia konferentsiia po ustoychivomu razvitiuu*]: sb. tezisov nauch. st., Minsk, 15-18 maia 2013 g.; compl. S. A. Zenchenko, N. N. Gorbachev. Minsk, 2013, 256 p.
9. New technologies and the continuation of human evolution? Transhumanist Future project [*Novye tekhnologii i prodolzhenie evoliutsii cheloveka? Transgumanisticheskii proekt budushchego*]; ed. V. Praid, A. V. Korotaev. Moscow, 2008, 320 p.
10. Beckert B., Friedewald M., Thielmann A. Converging technologies and their impact on the social sciences and humanities. Deliverable D3.1 - Part A. Fraunhofer Institute, systems and Innovation research, April, 2008, p. 9.
11. Emerging science and technology priorities in public research policies in the EU, the US and Japan. Directorate - General for research. Directorate K. Social sciences and humanities, Foresight/ Unit K2 – Scientific

and technological foresight. March, pp. 14-15.

12. Avdeichik O. V. [et al.]. Intelligent innovating industry: technical, economic and methodological aspects [*Intellektual'noe obespechenie innovatsionnoi deiatel'nosti promyshlennykh predpriatii: tekhniko-ekonomicheskii i metodologicheskii aspekty*]. Minsk, 2007, 524 p.

13. Kobiakov A. Conservative imperatives economic model of Russia [*Konservativnye imperativy rossiiskoi ekonomicheskoi modeli*]. *Odnako. Konservativnaia revoliutsiia*, 2014, No. 172, pp. 32-63.

14. The National Strategy for sustainable social and economic development of Belarus for the period untill 2030 [*Natsional'naiia strategiia ustoichivogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Respubliki Belarus' na period do 2030 g.*]. *Ministerstvo prirodnnykh resursov i okhrany okruzhaiushchei sredy* [Electronic resource].

15. The state innovation policy and innovation activities in the Republic of Belarus [*O gosudarstvennoi innovatsionnoi politike i innovatsionnoi deiatel'nosti v Respublike Belarus'*]: *Zakon Resp. Belarus ot 10 iuliia 2012 g. № 425-Z. KonsultantPlus. Belarus, OOO 'IurSpektr', Nats. tsentr pravovoi inform. Resp. Belarus*. Minsk, 2014 [Electronic resource].

16. The state program of the Republic of Belarus of innovation development for 2011-2015 [*O gosudarstvennoi programme innovatsionnogo razvitiia Respubliki Belarus' na 2011-2015 gody*]: *postanovlenie Soveta Ministrov Resp. Belarus, 26 maia 2011 g. № 669 (s izm. i dop.)*. *KonsultantPlus. Belarus, OOO "IurSpektr", Nats. tsentr pravovoi inform. Resp. Belarus*. Minsk, 2014 [Electronic resource].

17. The concept of formation and development of innovative industrial clusters in the Republic of Belarus [*Konceptsiia formirovaniia i razvitiia innovatsionno-promyshlennykh klasterov v Respublike Belarus'*]: *utv. postanovleniem Soveta Ministrov Resp. Belarus, 16 ianv. 2014 g., № 27. ETALON. Zakonodatelstvo Respubliki Belarus, Nats. tsentr pravovoi inform. Resp. Belarus*. Minsk, 2015 [Electronic resource].

18. Zalevski A. V. Environmental imperatives and environmental crisis? [*Ekologicheskii imperativ ili ekologicheskii krizis?*]. *Perspektivnye polimernye kompozitsionnye materialy. Alternativnye tekhnologii. Pererabotka. Primenenie. Ekologiya: dokl. mezhd. konf. "Kompozit-2013"*. Saratov, 2013, pp. 336-338.

19. Karpinski K. V. Man as the subject of life [*Chelovek kak sub'ekt zhizni: monografiia*]. Grodno, 2002, 280 p.

20. Kulikov A., Sergeitsev T. Apology of conservatism [*Apologiia konservatizma*]. *Odnako. Konservativnaia revoliutsiia*, 2014, No. 172, p. 12.

21. Grunvald A. The role of social and humanitarian knowledge in the international assessment of scientific and technological development [*Rol' sotsial'no-gumanitarnogo poznaniia v mezhdunarodnoi otsenke nauchno-tekhnicheskogo razvitiia*]; transl. G. V. Gorokhov, E. A. Gavrilin. *Voprosy filosofii*, 2001, No. 2, pp. 115-126.

22. Leontev M. A. From the Editor [*Ot redaksii*]. *Odnako. Konservativnaia revoliutsiia*, 2014, No. 172, p. 7.

23. Vasilieva I. L. The principle of ecology and overconsumption ideal in modern culture [*Printsip ekologichnosti i ideal sverkhpotrebleniia v sovremennoi kul'ture*]. *Ekonomicheskii rost Respubliki Belarus: globalizatsiia, innovatsionnost, ustoichivost: materialy VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 2 t.* Minsk, 2015, vol. 1, pp. 12-13.

24. Sergeitsev T. What should we do? [*Chto delat'?*]. *Odnako. God velikogo pereloma?* 2015, No. 177, pp. 196-224.

25. Finance as a theft [*Finansy kak vorovstvo*]. *Analiticheskii veb-zhurnal* [Electronic resource].

26. Nikitenko P. G. The model of sustainable socio-economic development of Belarus. Problems of formation and evolution [*Model' ustoichivogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Belarusi. Problemy formirovaniia i evoliutsii*]. Minsk, 2000, 300 p.

27. Bogdan N. Regional innovation policy [*Regional'naiia innovatsionnaia politika*]. Novopolotsk, 2000, 415 p.

28. Yasheva G. A. The cluster approach to improve the competitiveness of enterprises [*Klasternyi podkhod v povyshenii konkurentosposobnosti predpriatii*]. Vitebsk, 2007, 301 p.

29. Avdeichik O. V., Pestis V. K., Struk V. A. Regional innovation clusters: methodology of formation and experience [*Regional'nyi innovatsionnyi klaster: metodologiia formirovaniia i opyt funktsionirovaniia*]; Ed. V. A. Struk. Grodno, 2009, 392 p.

30. Avdeichik S. V. [et al.]. Introduction to the physics of composite materials [*Vvedenie v fiziku nanokompozitsionnykh materialov*]; Eds. V. A. Liopo, V. A. Struk. Grodno, 2009, 439 p.

