

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ¹⁸

Миллер А.Е.

д.э.н., профессор,
заведующий кафедрой экономики и финансовой политики
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, г. Омск, Россия

Давиденко Л.М.

к.э.н., ассоциированный профессор (доцент) кафедры бизнеса и управления
Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к изучению технологической интеграции с позиции ускоренного перевооружения промышленных комплексов путем цифровой трансформации экономики. Подчеркивается важность преодоления технологической отсталости, обобщается опыт развития интегрированных структур в условиях динамичной внешней и внутренней среды. Делается вывод, что инструментарий технологической интеграции с применением современных способов обработки цифровых данных является эффективным механизмом управления сложными производственными системами нового поколения.

Ключевые слова. Технологическая интеграция, цифровая экономика, структурно-функциональный подход, обрабатывающая промышленность, нефтехимия.

MODERN APPROACHES TO THE STUDY OF TECHNOLOGICAL INTEGRATION IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

Miller A.E.

Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department of Economics and Financial Policy
Omsk State University F.M. Dostoevsky,
Omsk, Russia

Davidenko L.M.

Ph.D., Associate Professor (Docent), Department of Business and Management
Innovative Eurasian University,
Pavlodar, Kazakhstan

Annotation. The article discusses approaches to the study of technological integration from the position of accelerated re-equipment of industrial complexes through the digital transformation of the economy. The importance of overcoming technological backwardness is emphasized, the experience of developing integrated structures in a dynamic external and internal environment is summarized. It is concluded that the toolkit of technological

¹⁸ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00081 «Технологическая интеграция в обрабатывающей промышленности в рамках приоритетов научно-технологического развития России».

integration using modern methods of digital data processing is an effective mechanism for managing complex new-generation production systems.

Keywords. Technological integration, digital economy, structural and functional approach, manufacturing, petrochemicals.

Технологическая интеграция способствует развитию интеллектуальных производственных технологий, опираясь на систему взаимосвязанных и взаимодополняющих производственных комплексов. В отличие от существующих концепций управления промышленными предприятиями, функционирующими в условиях внешних вызовов, концепция технологической интеграции базируется на структурно-функциональном подходе и предлагает четкий набор инструментов по упрощению, сжатию сроков перехода на уровень высоких технологических переделов исходя из состояния ресурсной базы, используя сложившиеся и новые хозяйственные связи внутри и вне промышленных комплексов. Особую значимость в построении интегрированных структур приобретают цифровые технологии обработки информации для управления сложными технологическими процессами, в частности компаниями добывающей и обрабатывающей промышленности.

Обзор литературы. Цифровизация экономики выступает неотъемлемой характеристикой переходного периода в условиях промышленной революции. Технологии сбора и обработки данных с каждым годом получают новый виток развития, в связи с чем к факторам опережающего технологического роста можно отнести внутренние и внешние композитные составляющие характеристик субъекта и объекта технологической интеграции.

С одной стороны, внутренние резервы являются главным рычагом технологического развития, их раскрытие должно осуществляться параллельно реализации специальных программ мотивации менеджмента хозяйственных структур к росту производительности и отдаче от вложения капитала в информационную поддержку и цифровые проекты (таблица 1). В конечном итоге формируется интеграционная система производственно-хозяйственных отношений с преобладающими признаками генерации и внедрения новых технологических решений.

Составляющие внешней среды также имеют непрерывный рост, вовлекая все большее количество участников интеграционных процессов, в число которых в последнее время стали входить инновационные цифровые комплексы и лаборатории управления промышленным искусственным интеллектом (таблица 2).

Таблица 1

Внутренние факторы технологической интеграции в условиях цифровизации

Наименование фактора	Способы воздействия на интегрированные комплексы	Исследователи
Технологическое и техническое отставание промышленных предприятий	Низкая мотивация менеджмента различных уровней к совершенствованию бизнес-процессов. Отсутствие регламентированной системы управления изменениями с учетом приоритетности инноваций. Необходимы методические подходы и разработанные на их основе рекомендации согласно стратегии развития предприятий.	Барчукова Т. А., Бубин М. Н., Васильевский А. Б., Ванюкова Н. С., Закиров Р. Ш., Копченев А. А., Львов Л. В., Перевозова О. В., Шелковникова А. С. [1]
Эффективная стратегия устойчивого развития промышленного предприятия на инновационной основе	Устойчивое развитие предприятия на основе сбалансированности элементов (статический аспект), положительная динамика производственно-экономических показателей, позволяющая учесть интересы всех элементов	Денисов К. А., Прокопенков С. В., Чечина О. С., Бездудная А. Г. [2, с. 67]

	системы (динамический аспект).	
Кластерные взаимосвязи хозяйственных структур	Классификация деловых связей по функциональному назначению в кластерных формированиях на основе принципа «комплементарность»: <ul style="list-style-type: none"> – субъекты, обеспечивающие сырьем, материалом, комплектующими; – субъекты, предлагающие инфраструктурные услуги (научно-исследовательские, коммуникационные, транспортные, инженерные, энергетические, финансовые); – интегрированные производственные подразделения. 	Гасанов Г. С. [3, с. 118]

Таблица 2

Внешние факторы технологической интеграции в условиях цифровизации

Наименование фактора	Способы воздействия на интегрированные комплексы	Исследователи
Экономика и экология интеграционных объединений макроэкономического уровня (ЕАЭС, ЕС)	Исследование позиций предприятий обрабатывающей промышленности (лидерство российских и казахстанских хозяйственных субъектов в период 2005-2017 годов). Общая негативная тенденция снижения темпов финансирования научных исследований и разработок, продлившаяся до 2015 года, что отразилось на уровне цифровизации промышленных предприятий. Моделирование экологического роста с выходом на государственные программы. Выработка экономических механизмов стимулирования рационального природопользования и технологического состояния экологически вредных производств.	Шеломенцев А. Г., Дорошенко С. В. [4]
Теория экосистем бизнеса в рамках эволюционных теорий организаций	Адаптации сетевого сообщества к внешней среде путем выбора технологий построения отношений с другими компаниями. Разработка системы организационного обучения в случае позитивной реакции на внешние воздействия, адаптация к условиям среды: «траекторные теории менеджмента» с целью формализации управленческих процессов в сетевых взаимодействиях.	Мезенцев Е. М., Антропов В. А., Гусев А. А. [5]
Формирование профессиональной компетенции овладения языками профессиональной сферы	Механизмы трансфера знаний, технологий в программах профессионального образования на уровне международных корпораций.	Черкашина Е. И. [6]
Стратегия развития промышленности в рамках мультисубъектного подхода	Вовлечение широкого круга заинтересованных в промышленной политике субъектов, создание долгосрочных многосторонних соглашений и институтов.	Акбердина В. В. [7]
Расширение границ традиционных отраслей путем внедрения механизма поиска перспективных продуктов и обеспечения лидерства на новых рынках, в числе	Видение бизнес-моделей будущего путем обеспечения увязки традиционных отраслей с секторами информационных технологий, инжиниринга и транспорта. Активная роль основных регуляторов «цифровой активности» и технологического перевооружения: государственное регулирование (национальные	Кузнецов С. В., Горин Е. А. [8]

которых рынок цифровых технологий	задачи и бюджетное финансирование), эффективность деловой среды (развивающиеся рынки и высокая рентабельность), заимствование зарубежных технологий (продукция массового спроса и крупные сборочные производства).	
-----------------------------------	--	--

Характеристика структурно-функционального подхода. Технологическая интеграция рассматривается как динамический процесс преобразования потоков производственных ресурсов в виде новых технологий на уровне предприятий, а также в глобальном масштабе путем использования резервов внутреннего и внешнего развития [9, с. 23].

В определении можно увидеть связь с теорией структурного функционализма, особенно, если социально-экономическую систему трактовать в свете устойчивых комплексов, правил и норм [10]. Но есть отличительная черта, когда при определении объекта, субъекта и предмета технологической интеграции за основу берется система хозяйственных связей по регулированию потоков производственных ресурсов в виде применяемых технологий. Таким образом постепенное преобразование предмета технологической интеграции, как сферы потенциальных изменений, будет способствовать обновлению стратегии и тактики управления промышленными комплексами, формируя базу для перехода всей экономики на новый технологический уклад (рисунок 1).

**Влияние
внешних
факторов**

Шаг 1. Сбор и обработка информации об экосистеме технологической интеграции
Шаг 2. Преобразование информации в регламентирующие документы
Шаг 3. Передача решений на исполнение, оказание воздействия на объект технологической интеграции

**Влияние
внутренних
факторов**



Рисунок 1 – Содержание структурно-функционального подхода [9, с. 77; 11, с. 112]

Структурно-функциональный подход позволяет получить принципиально новые результаты в исследовании спектра проблем предприятий промышленности в условиях цифровой трансформации. При этом отличительные особенности структурно-функционального подхода объединяются в перечень главных признаков технологической интеграции (рисунок 2).

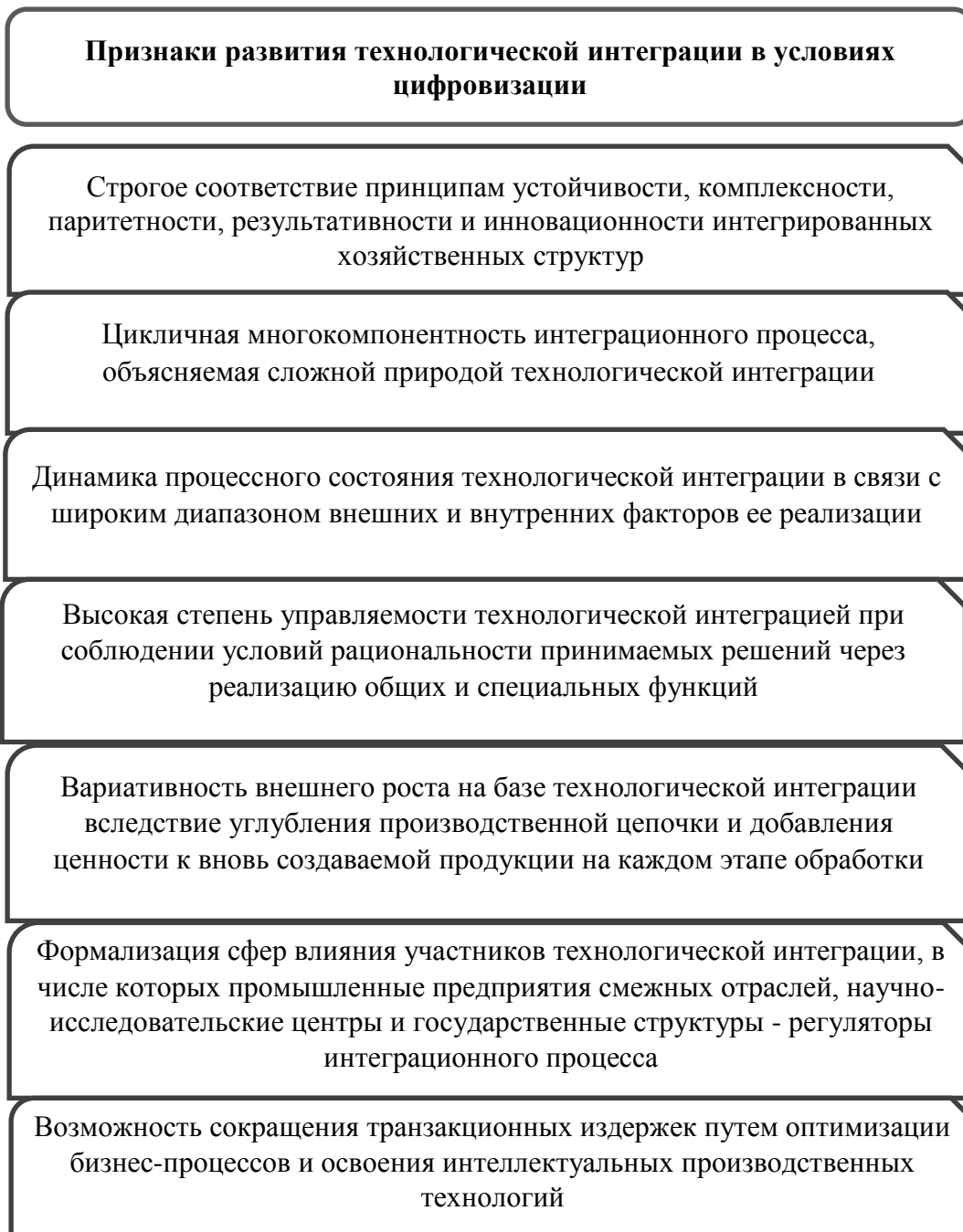


Рисунок 2 – Основные признаки развития технологической интеграции

Оценивая ближайшую перспективу технологической интеграции, можно констатировать тот факт, что переход предприятий обрабатывающей промышленности на интеллектуальную основу будет упрощен при условии оптимизации функциональных зон центров ответственности, в числе которых центры затрат, доходов, прибыли и инвестиций. Неизбежно это затронет систему управления технологическими рисками, инновационный менеджмент. Ведущую роль в интеллектуализации производственных мощностей будут играть меры государственной грантовой поддержки и льготного налогообложения. Наряду с этим, результативность технологического развития отечественных компаний определяется партнерским взаимодействием с международными отраслевыми лидерами [12].

Исходя из практических наблюдений и с учетом новейших экономических исследований, можно охарактеризовать основные элементы структурно-функционального подхода к развитию технологической интеграции, в том числе с применением цифровых технологий (таблица 3).

Таблица 3

Содержание основных элементов структурно-функционального подхода

Элемент	Характеристика
Инструментарий технологической интеграции хозяйственных структур	Причинно-следственные механизмы коммерциализации идей и получения прибыли (The direct Causal Mechanisms of Profit, «DCMP»), ориентированные на инновации, технологические изменения и удовлетворение потребности в основных фондах [13]
	Стандартизация форм взаимодействия предпринимательских структур с целью формирования экономического, технологического и социального мышления в рамках единой экосистемы [14]
	Реализация государственных программ субсидирования исследований и научно-технологических разработок на условиях обязательного привлечения университетов в состав исполнителей инновационных проектов [15, 16]
	Макротехнологические принципы внутриотраслевого и межотраслевого формирования ресурсной базы и принятия технологических решений [17]
	Развитие агломерационной экономики путем географической концентрации инноваций и роста регионального инновационного потенциала (Regional Innovation Capacity, «RIC»), выражаемого средним количеством патентов, нововведений и малых инновационных фирм [18]
	Приемы экологического менеджмента в кластерных формированиях технологической направленности [19]
Ограничения	Отраслевая и территориальная принадлежность предприятий, состав и структура основных производственных фондов с привязкой к технологическому процессу, цифровая и технологическая культура как характеристика человеческого капитала

В пользу практического использования полученного результата можно отнести выработку методического подхода к оценке результативности технологической интеграции предприятий обрабатывающей промышленности, с помощью которого можно выявить мировые тенденции и будущие вызовы в научно-инновационной сфере с учетом критических технологий и технологических дорожных маршрутов для промышленных предприятий, научно-исследовательских центров и государственных структур. Научно-изыскательская деятельность в этом направлении начата и имеет тенденции к активизации путем объединения промышленного и научного капитала.

Заключение. Цифровизация интегрированных промышленных комплексов способна усилить эффект внешнего и внутреннего развития технологической интеграции путем объединения в единый массив данных производственно-технологического и финансово-экономического содержания. Переход на уровень интеллектуального промышленного производства определяется готовностью предприятий к работе на совместных производственных площадках путем формирования общего банка прорывных технологий, после чего система управления интегрированными хозяйственными комплексами будет способна перейти на новый

уровень организации производства, соответствующий требованиям высокой отдачи от всех видов вложенного капитала.

Изучение практики управления ведущими отечественными и зарубежными компаниями позволяет выбрать собственный путь развития, который будет учитывать преимущества и недостатки процесса технологической интеграции в мире. Опасения в сохранении рабочих мест планомерно нивелируются реализацией специальных программ роста производительности труда путем подготовки специалистов широкого профиля с базовыми знаниями цифровой экономики, технологий глубокой переработки углеводородов и других полезных ископаемых, представляющих значительный удельный вес в структуре национального богатства страны.

Можно сделать утвердительный вывод об особой роли научно-методологического инструментария организации промышленного производства путем технологической интеграции в целях устойчивого развития системы хозяйственных связей, регулирующих потоки производственных ресурсов в виде применяемых технологий.

Список источников

22. Барчукова Т. А., Бубин М. Н., Васильевский А. Б. и др. Организационно-управленческие аспекты развития цифровой экономики: монография / Т. А. Барчукова, М. Н. Бубин, А. Б. Васильевский, Н. С. Ванюкова, Р. Ш. Закиров, А. А. Копченков, Л. В. Львов, О. В. Перезова, А. С. Шелковникова – Челябинск: Челябинский Дом печати, 2019. – 107 с. – ISBN: 978-5-87184-739-8.

23. Денисов К. А., Прокопенков С. В., Чечина О. С. Стратегия устойчивого развития промышленных предприятий на инновационной основе как фактор обеспечения экологической безопасности региона / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бездудной. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 104 с. – ISBN: 978-5-7310-4520-9.

24. Гасанов Г. С. Современные тенденции бизнес-менеджмента: взаимодействие комплементарности и ментальности: монография. – СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 127 с. – ISBN 978-5-7310-4631-2.

25. Шеломенцев А. Г., Дорошенко С. В. Экономический рост и воздействие на окружающую среду в странах ЕАЭС: проблемы и перспективы // Экономика: стратегия и практика. – 2018. – № 3 (47). – С. 16-30.

26. Мезенцев Е. М., Антропов В. А., Гусев А. А. Управление развитием сетевых предпринимательских структур / Отв. ред. А. Г. Шеломенцев. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2018. – 159 с.

27. Черкашина Е. И. Языковая подготовка инженерных кадров в условиях технологической интеграции международных корпораций // Преподаватель высшей школы в XXI веке: труды Международной научно-практической интернет-конференции. – Издательство: Ростовский государственный университет путей сообщения (Ростов-на-Дону), 2017. – С. 68-75.

28. Акбердина В. В. Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2018. – Т. 19 – №3. – С. 82–99. – DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-3-8.

29. Кузнецов С. В., Горин Е. А. Цифровизация экономики и трансформация промышленной политики // Инновации. – 2017. – № 12 (230). – С. 34-39.

30. Давиденко Л. М. Технологическая интеграция в обрабатывающей промышленности в условиях цифровой экономики: монография. – Павлодар: Инновационный Евраз. ун-т, 2019. – 216 с.

31. Vanderstraeten R. Systems everywhere? // *Systems Research and behavioral Science*. – 2019. – Volume 36 – Issue 3 – pp. 255–262. – DOI: 10.1002 / sres.2596.
32. Миллер А. Е., Миллер М. А., Давиденко Л. М. Развитие экосистемы технологической интеграции хозяйственных структур на основе цифровизации // *Вестник Сургутского государственного университета*. – 2019. – Вып. 1 (23). – С. 96–105.
33. Формирование и эффективность использования интеллектуального капитала на предприятиях НГХК / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.Е. Карлика, д-ра экон. наук, проф. И.А. Садчикова. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 154 с.
34. Тебекин А. В. Технологии преодоления барьеров на пути улучшений в управлении проектами // *Журнал исследований по управлению*. – 2018. – Т.4. – №1. – С. 22 – 39.
35. Сухарев О. С. Управление структурой технологического развития: риск и «процентный портфель» // *Управленец*. – 2019. – Том 10. – № 1. – С. 2–15. – DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-1-1.
36. Visnjic I., Ringov D., Arts S. Which Service? How Industry Conditions Shape Firms' Service-Type Choices // *Journal of Product Innovation Management*. – 2019. – Volume 36. – Issue 3. – pp. 381–407. – DOI: 10.1111/jpim.12483.
37. Veselovsky M. Y., Izmailova M. A., Bogoviz A. V., Lobova S. V., Alekseev A. N. Innovative Solutions for Improving the Quality of Corporate Governance in Russian Companies // *Quality-Access to Success*. – 2018. – Volume 19. – Issue 162. – pp. 60–66.
38. Бездудная А. Г., Растова Ю. И., Сигов В. И. Управление операционной эффективностью в секторе нефинансовых корпораций и в малом предпринимательстве: монография – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – 165 с.
39. Феоктистова Е. Н. Российский бизнес и Цели устойчивого развития. Сборник корпоративных практик / Е. Н. Феоктистова, Г. А. Копылова, М. Н. Озерянская, М. В. Москвина, Н. И. Хофманн, Д. Р. Пуртова. – Москва: РСПП, 2018. – 200 с.
40. Vanderstraeten R. Systems everywhere? // *Systems Research and behavioral Science*. – 2019. – Volume 36 – Issue 3 – pp. 255–262. – DOI: 10.1002 / sres.2596.