

РАЗДЕЛ 5 АРХИТЕКТУРА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 711.554

ВЛИЯНИЕ СМЕНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ

Долинина О.Е.

аспирант кафедры «Архитектура производственных объектов
и архитектурные конструкции», БНТУ

В статье рассматривается влияние смены технологических укладов на трансформацию промышленной инфраструктуры белорусских городов в историческом контексте. Выделены современные тенденции развития производственных территорий городов в условиях доминирования пятого и шестого технологических укладов. Определены основные направления реструктуризации промышленной инфраструктуры белорусских городов.

Введение. Результаты научно-технического прогресса являются важнейшим фактором преобразования объектов промышленной архитектуры. В современной экономической науке научно-технический прогресс можно представить как процесс смены доминирующих технологических укладов¹. Под технологическим укладом понимается совокупность сопряженных производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно [1].

В технико-экономической эволюции производства выделяют жизненные циклы пяти последовательно сменявших друг друга технологических укладов [1].

Возникновение первого технологического уклада связано с осуществлением первой промышленной революции. Он имел место в 1770–1830 гг. и базировался на новых технологиях в текстильной промышленности: использовании энергии воды.

Его сменил второй технологический уклад, развитие которого в 1830–1880 гг. было основано на ускоренном строительстве железных дорог,

распространении парового судоходства и возникновении на основе парового двигателя механического производства. Вторая промышленная революция предопределила третий технологический уклад, преобладающий в 1880–1930 гг. Ключевыми технологиями стали использование в промышленном производстве электрической энергии, развитие тяжёлого машиностроения и электротехнической промышленности на основе использования стального проката, новых открытий в области химии. Дальнейшее развитие энергетики с использованием нефти и нефтепродуктов, газа, средств связи, новых синтетических материалов обосновало доминирование в 1930–1970 гг. четвертого технологического уклада. Его достижением стало массовое и серийное производство, развитие связи и транснациональных отношений. С 1970 гг. «эпоха нефти» была смещена преобладающим сегодня в развитых странах пятым технологическим укладом, который опирается на достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, геной инженерии, использования новых видов энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т.п. Его альтернативой в ближайшее десятилетие станет шестой технологический уклад, т.н. «эпоха нанотехнологий», преимущество которого по прогнозу будет состоять в резком снижении энергоёмкости и материалоёмкости производства, в конструировании материалов и

¹ Данная концепция была разработана Д. Львовым, С. Глазьевым и др. на основе теории Н. Кондратьева

организмов с заранее заданными свойствами.

Смена технологических укладов, сопровождающаяся структурной перестройкой экономики, создает предпосылки для преобразования организационной и пространственной структуры городов, которые являются центрами концентрации экономической деятельности населения. При этом промышленная инфраструктура подвергается наиболее кардинальным изменениям.

Основная часть. В глобальном контексте переход экономики стран от одного технологического уклада к другому осуществляется не синхронно [1]. Устойчивой исторической закономерностью является многоукладность производства. На сегодняшний день доля производственных сил четвертого технологического уклада в наиболее развитых странах мира, в среднем составляет 10–15%, пятого – 60–70%, а шестого – около 10–15%. В экономике Беларуси доля четвертого уклада все еще преобладает и составляет 60–70 %, пятый уклад представлен 30–40%, шестой – 5% [2]. Таким образом, промышленная инфраструктура крупных, больших и средних белорусских городов – главных индустриальных центров республики – представляет собой совокупность территорий предприятий различных технологических укладов.

Смена технологических укладов, оказывающая значительное влияние на трансформацию промышленной инфраструктуры белорусских городов, имела ряд особенностей в Беларуси, которые обуславливали эволюцию производственных объектов.

Становление **первого технологического уклада** в Беларуси как части Российской империи началось намного позже, чем в Европе, причем внедрение его шло довольно медленно. Первичным было развитие водных путей и сухопутных дорог, необходимых для военных целей, а также объединения в

единую сеть административных и экономических центров региона [3]. Темпы технологических сдвигов были крайне медленными. В городах преобладало мануфактурное производство и ремесленничество, бессистемно располагающееся среди жилой застройки. Ядро технологического уклада – текстильная промышленность – развивалась в частновладельческих имениях на базе источников сырья и дешевой рабочей силы. Использование парового двигателя было редкой инициативой прогрессивного дворянства, внедряющего передовые технологические достижения [4]. Строительство правительством транспортных коммуникаций стимулировало возникновение казенных складов и военных объектов в городах, являющихся узловыми точками транспортной инфраструктуры.

Фактически первый технологический уклад продлился до 1850–1860-х гг. В условиях крепостничества научно-техническое развитие производства сдерживалось недостатком свободной рабочей силы, инженерно-технических кадров, капиталов, отсутствием удовлетворительных транспортных коммуникаций. Промышленная инфраструктура городов формировалась мелкими производствами, хаотично включенными в ее структуру [3].

Быстрое становление **второго технологического уклада** началось с крестьянских реформ 1860-х гг. Несмотря на то, что в Беларуси уже действовали механические заводы с паровыми двигателями, соответствующая материально-техническая и социально-экономическая база для их развития в городах еще не была сформирована. Революционным шагом стало строительство сети железнодорожного сообщения с 1860-х гг., способствовавшего концентрации промышленных предприятий в городах. Механизация производства на основе паровых двигателей повлияла на

возможность их размещения без технологической связи с реками [4].

Наиболее быстро осваивались периферийные зоны города, имеющие доступ как к водным артериям – транспортным путям и источникам водоснабжения, так и к железной дороге. Именно эти территории стали прообразами промышленных районов. Необходимость поддержания железнодорожной инфраструктуры потребовала строительства объектов ее обслуживания и стимулировала развитие предприятий новой металлообрабатывающей отрасли.

Становление инфраструктуры и предприятий нового уклада шло совместно с дальнейшим развитием первого технологического уклада, поэтому промышленная инфраструктура городов была представлена разномасштабными элементами: 47 % промышленности городов составляли кустарные предприятия и мастерские ремесленников.

В начале 20 в. в городах размещались 44% промышленных предприятий, в то время как в европейских городах уже концентрировалось 80% промышленности [5]. Промышленное развитие белорусских городов основывалось на производственной базе второго технологического уклада, который в развитых странах уже был замещен третьим. Однако наблюдались и прогрессивные технологические сдвиги, связанные в первую очередь с созданием электроэнергетического хозяйства городов – инфраструктуры, которая была необходима для развития предприятий нового уклада.

Форсированное развитие в начале 1920-х гг. **третьего технологического уклада** связано с процессом индустриализации на восточных территориях Беларуси. Мелкие предприятия сливались в единое производство, были модернизированы фабрики и заводы, усиливалась концентрация производства в специализированных районах города. На

предприятиях углублялась переработка местного сырья. Благодаря расширению энергетического хозяйства городов стало возможным развитие новых отраслей промышленности – станкостроения, сельскохозяйственного машиностроения, производства радиоаппаратуры и др. Расположение новых крупных предприятий в структуре города определялось внешними железнодорожными связями и планировочными осями города (рис. 1).

Промышленная инфраструктура западных территорий Беларуси, входящих до 1939 г. в состав Польши, была представлена в основном кустарным производством и местной обрабатывающей промышленностью первого и второго технологического укладов. Вследствие политики польских властей имела место значительная стагнация фабрично-заводской промышленности [5].

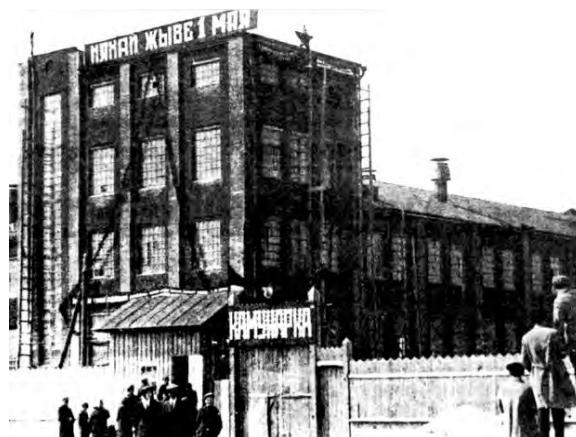


Рис. 1. Предприятие третьего технологического уклада кондитерская фабрика «Коммунарка», г. Минск, 1930 г.

После объединения Беларуси, накануне Великой Отечественной Войны мелкое производство сохранялось лишь в качестве подсобного у крупных промышленных предприятий, а также в сфере бытового обслуживания местного населения. Артели и промкооперации располагались на базе дореволюционных мастерских. В конце 1930-х гг. были созданы первые предприятия четвертого технологического уклада. Возникли

производства химической промышленности, использующие местные сырьевые ресурсы, предприятия машиностроения. Внимание также стало уделяться кооперации новых производств с уже существующими предприятиями. Размещение элементов промышленной инфраструктуры стало более концентрированным, за счет прилегающих территорий укрупнились предприятия, восстановление и развитие которых было принято целесообразным и перспективным в структуре города.

В восстановительный период после Великой Отечественной войны сложились хорошие условия для импорта передовых иностранных технологий **четвертого технологического уклада** [1]. Многие предприятия в старых индустриальных районах страны были разрушены и на свободных промышленных площадках можно было создавать новые производства. В это время низкие стандарты жизненного уровня населения позволяли сохранять технологии нижестоящих укладов на предприятиях группы Б (производство товаров народного потребления), в связи с чем были реанимированы производства второго и третьего технологических укладов. Небольшие промкооперации и артели обладали необходимой степенью гибкости для мобилизации сырьевых и трудовых ресурсов.

Строительство крупных предприятий четвертого технологического уклада сдерживалось недостатком средств, разрушенной инфраструктурой и отсутствием новой энергетической базы, основанной на нефтехимии. В связи с чем усилилась технологическая многоукладность промышленной инфраструктуры и связанные с ней диспропорции в отраслевом развитии. Впоследствии предприятия четвертого технологического уклада сформировали в городах промышленные районы отраслевой специализации.

Создание энергетического комплекса Беларуси в н. 1960-х гг. способствовало

возникновению крупнейших территориальных образований промышленного типа – промышленных узлов [6]. Полностью ликвидировались мелкие производства в пользу больших предприятий массового и серийного производства (рис. 2). Индустриальное развитие стимулировало урбанизационные процессы. Кардинально трансформировалась промышленная инфраструктура городов. В Беларуси как развитой советской республике были созданы предпосылки для ликвидации разрыва в научно-технологическом развитии с передовыми странами: шло становление СССР в качестве нового мирового лидера.

В 1970-х гг. государством было поддержано возникновение наукоемких отраслей пятого, информационного технологического уклада [1]. Однако вследствие директивного планирования, наличия сырьевых, энергетических и трудовых ресурсов сохранялись благоприятные условия для поддержания функционирования крупных предприятий четвертого технологического уклада. Таким образом, отсутствовала необходимость внедрения инновационных достижений в производственный процесс, в связи с чем развитие пятого технологического уклада в СССР резко замедлилось.



Рис. 2. Предприятие химической отрасли четвертого технологического уклада «МогилевХимВолокно», г. Могилев

В свою очередь в 1980–н.1990-х гг. в городах Западной Европы и США произошел переход четвертого к **пятому**

технологическому укладу. Данный процесс сопровождался масштабной «перезагрузкой» промышленной инфраструктуры – деиндустриализацией городов [8]. Эволюция их производственных территорий характеризовалась следующими процессами:

– вынос массового производства в страны «третьего мира», сохранение представительских функций предприятий (штаб-квартиры, научно-исследовательские центры);

– функционирование в городах наиболее технологически сложных и наукоемких производств – очагов инновационной активности;

– усиление экологических требований к промышленным объектам вследствие внедрения средового подхода в градостроительном проектировании;

– развитие новой информационной и транспортно-логистической инфраструктуры, поддерживающей скорость обмена, гибкость и индивидуализацию производственных технологий.

Ликвидация градоформирующих предприятий четвертого технологического уклада вызвала мультипликативный эффект. Функционирование крупных промышленных производств обосновывало жизнедеятельность других предприятий, которые были технологически скооперированы с ними либо оказывали вспомогательные услуги. В свою очередь, произошла консервация железнодорожной инфраструктуры, обслуживающей промышленность, и ее подсобных объектов (депо, складов, мастерских и т.д.).

В результате масштабной деиндустриализации в городах Западной Европы и США появилась возможность комплексной градостроительной реконструкции и разработки новых подходов к управлению развитием городской экономикой. В Барселоне, Леоне, Детройте, Турине, Берлине и других городах с помощью нового управленческого подхода – «маркетинга мест» – были успешно осуществлены масштабные градостроительные преобразования. Продуманные инвестиции были направлены,

прежде всего в новую инфраструктуру, которая помогла формированию новых жизненных и трудовых моделей, обеспечению необходимой для развития инноваций интенсивности обменов. На первый план вышли проекты ревитализации бывших промышленных зон, конверсии деградирующих территорий (рис. 3) [8,9].



Рис. 3. Новый терминал скоростного железнодорожного сообщения, г. Турин, Италия

«Постфордистские» города стали местом дислокации принципиально новых, инновационных отраслей: электронной промышленности, оптико-волоконной техники, программного обеспечения, телекоммуникаций, информационных услуг и т.д. [1]. Глобализация мировой экономики способствовала концентрации промышленного строительства вдоль магистралей, соединяющих город и важнейшие транспортные узлы скоростного сообщения – аэропорты [10].

Постепенно, снизив долю промышленности, города не ликвидировали ее целиком, что дало возможность вернуться к вопросу развития производства в городах на новом уровне. Альтернативой постиндустриального общества стала новая индустриализация, предполагающая смену пятого **шестым технологическим укладом** [1]. Реструктуризация промышленной базы городов Западной Европы и США на современном этапе связана со следующими явлениями:

– существенный рост малых наукоемких предприятий, наиболее гибких и мобильных при внедрении инновационных технологий;

– усиление взаимосвязи производства с непроизводственными организациями, сопровождающих процессы изготовления продукции и ее распространения на рынке;

– развитие зон смешанной застройки;

– становление промышленных объектов регионального типа, являющихся реакцией на процесс глобализации.

Очевидна тенденция к коренному изменению самих промышленных технологий: вместо узкоспециализированных заводо-гигантов четвертого технологического уклада, которые расположены в «третьих странах» и объединены в глобальные цепи поставок, формируется множество микро-фабрик, использующих новые материалы и очень сложное универсальное оборудование, способное выполнять практически неограниченное количество функций. Данные технологии получили название **аддитивного производства**.

Возвращаясь к белорусским городам, можно отметить, что постсоветские страны не успели своевременно перевести экономику на пятый технологический уклад. Белорусские города, пропустив стадию деиндустриализации, с одной стороны, сохранили градоформирующую роль промышленности, с другой, лишились возможности комплексного преобразования производства, транспортной, энергетической и институциональной инфраструктуры. На основе приведенного можно предположить, что сегодня промышленные территории белорусских городов способны развиваться параллельно по нескольким сценариям.

Первым сценарием является пространственная трансформация крупных предприятий советского периода, концентрирующихся в промышленных районах и узлах. В настоящий момент основные преобразования осуществляются только в институциональной сфере: с целью поддержания градоформирующих предприятий, их реорганизуют в свободные экономические зоны, объединяют в холдинги и кластеры. Тем не менее, очевидна тенденция размещения на базе крупных производств новых предприятий и перепрофилирование отдельных зданий под

общественные функции. Данный процесс свидетельствует о необходимости архитектурно-пространственной реструктуризации промышленных гигантов. Общность подходов при историческом формировании крупнейших производственных территорий в городах Беларуси обосновывает разработку такой же комплексной методологии по их реконструкции.

Второй сценарий развития промтерриторий в городах – это разработка и внедрение в практику строительства новых для Беларуси типов территориальных объектов: технопарков, транспортно-логистических центров, «промотелей» и т.д., что соответствует тенденциям развития производства в рамках пятого и шестого технологических укладов.

На сегодняшний день новое промышленное строительство производится на свободных периферийных площадках либо на резервных территориях промышленных районов. Административные и представительские функции предприятий осуществляются отделами в центральных и срединных зонах города. Данный процесс свидетельствует о пространственном разделении этапов производства, а также о усилении значения непроизводственных функций на промышленных предприятиях. Возникают производства с наивысшей степенью автоматизации – логистические центры, центры обработки данных (ЦОД) и т.д.

Особое внимание уделяется формированию инновационной инфраструктуры городов. В крупных городах Беларуси были созданы 9 технопарков «организационного» типа [11]. Они представляют собой отдельные офисные здания, ряд из которых имеет возможность дополнительного развития исследовательского либо производственного секторов. Большинство из технопарков располагается в структуре городов на базе университетов (БНТУ, ПГУ и т.д.) либо на бывших производственных площадях (технопарки в г. Витебск, Могилев). Наиболее крупным является «Парк

Высоких Технологий» (г. Минск), специализирующийся на разработке программного обеспечения (рис. 4).



Рис. 4. Технопарк «Парк Высоких Технологий», г. Минск

Возникновение множества малых предприятий, свободно расположенных в структуре города либо зонах смешанной застройки является **третьим сценарием** развития промышленных территорий. Организация технопарков является одним из способов поддержания и развития малых **научекоемких** предприятий, чья роль особенно высока в инновационном развитии городов.

Заключение. Промышленная инфраструктура городов Беларуси многоукладна и диспропорциональна в сторону четвертого технологического уклада.

Доминирование низкотехнологичных, энергоемких и экологически несовершенных производств неэффективно загружает инфраструктуру городов и лишает их гибкости, необходимой для устойчивого градостроительного развития. Поддержание функционирования предприятий предыдущего поколения пространственно консервирует градостроительную структуру и способствует ее стагнации.

Таким образом, эволюция промышленных территорий в белорусских городах связана не только с реконструкцией существующих предприятий. Развитие промышленности новых технологических укладов предусматривает осуществление комплексных преобразований городской среды в соответствии с новыми жизненными стандартами: скоростным железнодорожным

транспортом, интеграцией функциональных зон, переориентацией пространственного масштаба на человека и т.д.

Литература:

9. Глазьев, С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев, Междунар. фонд Н.Д. Кондратьева. – М. : ВладДар, 1993. – 310 с.

10. Наумович, О. А. Становление высоко-технологичного уклада в экономике Республики Беларусь [Электронный ресурс]: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / О.А. Наумович; Белорусский государственный экономический университет. – Минск: [б. и.], 2014 – 24 с.

11. Люты, А. М. Сацыяльна-эканамічная развіццё Беларусі ў другой палове XVIII – першай палове XIX ст. А. М. Люты – Мн.: БДПУ, 2004. – 370 с.

12. Болбас, М. Ф. Развитие промышленности в Белоруссии (1795-1900 гг.): автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра экон. наук: 08.00.03 / М. Ф. Болбас; Моск. ин-т нар. хоз-ва им. Г. Плеханова. – М., 1983. – 36 с.

13. Промышленность Беларуси в XX столетии: Учеб. пособие / А. М. Сасим. - Мн. : УП "Экоперспектива", 2001.

14. Морозова, Е. Б. Эволюция промышленной архитектуры: моногр. / Е. Б. Морозова. – Минск: БНТУ, 2006. – 240 с.

15. Флорида Р. Большая перезагрузка: как кризис изменит наш образ жизни и рынок труда = The Great Reset: How New Ways of Living and Working Drive Post-Crash Prosperity / Р. Флорида. — Классика-XXI, 2012. — 237 с.

16. Oevermann, H., Mieg, H. A. (ed.). *Industrial Heritage Sites in Transformation: Clash of Discourses* / H. Oevermann, H. A. Mieg (ed.). – London, New York : Routledge, 2014. – 222 p.

17. *Comeback cities: transformation strategies for former industrial cities* / Nienke van Boom and Hans Mommaas (eds.). – Rotterdam : NAI Publishers, 2009. – 256 p.

18. Kasarda, John; Lindsay, Greg. *Aerotropolis: The Way We'll Live Next* / John Kasarda,; Greg Lindsay. – Farrar, Straus, and Giroux, 2011. – 466 p.

19. *Технопарки и их резиденты* / Под ред. А. Г. Шумилина. – Минск : ГУ «БелИСА», 2014. – 76 с.

THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL WAVES' ALTERNATION ON TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL INFRASTRUCTURE OF BELARUSIAN CITIES
Dolinina Olga

Belarusian National Technical University

The paper examines the historical impact of technological waves' alternation on transformation of industrial infrastructure of Belarusian cities. The

modern trends in development of industrial territories are defined according the conditions of dominance of fifth and sixth technological structures determining

further directions for industrial transformations in Belarusian cities.

Поступила в редакцию 18.02.2016 г.

УДК 711.554

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ПЕШЕХОДНОЙ ДОСТУПНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ИХ РЕНОВАЦИИ

Жаркевич Д.В.

кандидат архитектуры, доцент кафедры «Архитектура производственных объектов и архитектурные конструкции», БНТУ

В статье рассматриваются возможные варианты организации транспортной и пешеходной доступности промышленных объектов при их реновации.

Введение. Современные социально-экономические условия, вынос крупных предприятий из центральных зон городов, когда пустующие площади промышленных предприятий используются как территориальный резерв для расширения жилых и общественных пространств, требуют нового подхода к организации транспортных и пешеходных потоков. Для интегрирования крупных производственных объектов в городскую среду, для эффективной адаптации этих пространств под общественные и прочие функции необходимо обеспечить их оптимальную транспортную и пешеходную доступность.

Основная часть. Использование пустующих территорий промышленных объектов в настоящее время – один из распространенных способов решения проблемы уплотнения городской застройки в центральных зонах городов. При применении крупных объемов производственных зданий под иную функцию (жилую, общественную и пр.) создается живое, эстетически выразительное пространство, характерное высокой контрастностью и разнообразием пространственных решений.

Нередко такие объекты размещаются вдоль городских набережных, в прирельсовых территориях в центральных частях городов, что позволяет при их реконструкции создавать качественно новую городскую среду, насыщенную жильем, торговлей, офисными объектами. Таким

образом, вместо заброшенных и практически не функционирующих производственных территорий, возникают новые точки развития, и создается комфортная городская среда. Проблема изолированности таких территорий решается путем формирования эстетически и функционально привлекательных пешеходных пространств с организацией велосипедного движения и удобных путей подъезда общественного транспорта.

Для реконструкции промышленных объектов с целью смены функционального наполнения используется метод реновации. Реновация подразумевает собой реконструкцию промышленного объекта, при которой изменяется функциональное назначение здания (зданий) и осуществляется корректировка существующего градостроительного окружения, параллельно реализуются мероприятия по адаптации и ревитализации. «На основе учета психологических, исторических, эстетических факторов создаются особые зоны стабильности архитектурного пространства, обеспечивающие стилевую, образную, композиционную преемственность в развитии городской среды» [1, с. 5-6].

Крупные территории пустующих предприятий в центральных частях городов зачастую становятся источником потенциальной опасности и дискомфорта. Изолированность таких территорий приводит к разрозненности городской среды. Реновация таких территорий, насыщение их общественными функциями делает городское пространство более