

# Кадровое проектирование для экономики нового технологического уклада. Мотивации и компетенции для социума нового поколения

Personnel design for the economy of a new technological order. Motivation and competence of a new generation of society

doi 10.26310/2071-3010.2021.268.2.001



**А. Г. Волков,**  
к. т. н., доцент, зам. директора, Департамент образования

**A. G. Volkov,**  
PhD, associate professor, deputy director,  
Department of education



**Д. А. Жданова,**  
начальник,  
отдел корпоративных проектов

**D. A. Zhdanova,**  
head, Corporate projects department



**С. Ю. Ильин,**  
к. т. н., старший научный сотрудник,  
Инжиниринговый центр микро-  
технологии и диагностики (ИЦ ЦМИД)  
✉ isust@mail.ru

**S. Yu. Ilyin,**  
PhD, senior researcher, Engineering  
center for microtechnology  
and diagnostics (IC CMID)



**Б. Г. Комаров,**  
к. т. н., доцент,  
Управление работы с персоналом

**B. G. Komarov,**  
PhD, associate professor, analyst,  
Human resources management



**В. В. Лучинин,**  
д. т. н., профессор, зав. кафедрой,  
кафедра микро- и нанозлектроники,  
директор, Инжиниринговый центр микро-  
технологии и диагностики (ИЦ ЦМИД)  
✉ cmid\_leti@mail.ru

**V. V. Luchinin,**  
doctor of technical sciences, professor, head,  
department of micro- and nanoelectronics,  
director, Engineering center for micro-  
technology and diagnostics (IC CMID)

СПбГЭТУ «ЛЭТИ»  
ETU «LETI»

Представлена модель кадрового проектирования для нового технологического уклада. Базовым положением является развитие представлений о возрастании значимости в индустрии будущего интеллектуального фактора по отношению к традиционным ресурсному и финансовому, что определяет необходимость усиления роли естественно-научного базиса в многомерном компетентностном портрете. В качестве системообразующих технологий нового технологического уклада определены технологии научно-технического и социально-экономического обеспечения «стандарта благополучия» как нового креативного подхода к формированию «нормативов качества жизни».

The model of personnel design for a new technological order is presented. The basic position is the development of ideas about the growing importance of the future intellectual factor in the industry in relation to the traditional resource and financial ones, which determines the need to strengthen the role of the natural science basis in the multidimensional competence portrait. The technologies of scientific, technical and socio-economic provision of the «standard of well-being» as a new creative approach to the formation of «standards of quality of life» are defined as the backbone technologies of the new technological order.

**Ключевые слова:** технологический уклад, профессии будущего, компетентностный портрет, человеческий капитал, качество жизни.

**Keywords:** technological structure, professions of the future, competence portrait, human capital, quality of life.

## Введение

Среди факторов, определяющих технологический суверенитет Российской Федерации и ее позиционирование на рынках наукоемкой продукции, доминирует отечественный человеческий капитал [1].

Именно профессиональная научно-образовательная и индустриально-инженерная элита, обеспе-

чивая генерацию и распространение знаний, а также их трансфер в инновационные разработки, является источником долговременного экономического роста страны, определяя возможность перехода в новый (шестой) технологический уклад. В настоящее время в рамках концепции длинных волн в экономике, развитой Н. Д. Кондратьевым в 1930-е гг., наиболее часто технологический уклад определяют как

«экономический цикл, характеризующийся определенными согласованными по техническим уровням процессами переработки ресурсов и выпуска конечной продукции, соответствующими типу общественного потребления и опирающимися на достигнутый научно-технологический потенциал и квалифицированные кадровые ресурсы».

Современная научно-индустриальная ноосфера характеризуется развитием конвергентных (природоподобных) технологий, в основе которых лежат атомно-молекулярный дизайн и синтез новых материалов и композиций с ранее неизвестными, но прогнозируемыми и востребованными свойствами. Кроме того, научно-образовательным трендом, безусловно, является интеграция естественного и искусственного интеллектов, обеспечивающая интеллектуализацию профессиональной деятельности и «погружение» в глобальную инфокоммуникационную среду.

Данные инновационные направления фактически становятся базисом и двигателем формирования новой парадигмы «нормативов качества жизни» — социально-экономического контракта между человеком, обществом и государством, т. е. гармонизированного стандарта благополучия, который сочетается в себе мотивационные, социально-коммуникабельные и гражданские аспекты деятельности человека.

Целью данной статьи является анализ возможных направлений проектирования человеческих ресурсов для экономики нового технологического уклада в рамках модельного компетентностного портрета специалиста (далее — МКП) с учетом цивилизационного процесса в целом.

### Компетенции в новом технологическом укладе

Новый технологический уклад в рамках классических представлений может быть определен как индустриальный социум нового поколения, обеспечивающий создание и использование инновационной продукции с определенным уровнем интеллектуальной добавленной стоимости и харак-

теризующий развитие производства, опирающегося на научно-технологический, ресурсный и кадровый потенциалы. Роль последней составляющей нового технологического уклада становится доминирующей в формировании «длинных волн в экономике», что определяет глобальную конкуренцию за интеллектуальные ресурсы — человеческий капитал. Индустрия нового поколения ориентирована на возрастание значимости интеллектуальной составляющей и реализацию социально-экономической модели мотивации новаций, т. е. на доминирование в достижении эффективности труда индивидуального профессионального фактора в сочетании с коммуникабельностью и социальной ответственностью.

Анализ системообразующих технологий нового технологического уклада в рамках цивилизационного процесса — контракта между человеком, обществом и государством с целью научно-технологического и социально-экономического обеспечения «стандарта благополучия» как нового креативного подхода к формированию и обеспечению «нормативов качества жизни» — позволяет выделить в качестве приоритетов совокупность следующих базовых технологий:

- атомно-молекулярная инженерия (технология и диагностика);
- бионическая инженерия и робототехника (искусственный интеллект, искусственные органы, гибридные системы);
- инфосетевые гиперспектральные (интеллектуальный эфир) Интернет-технологии;
- микро- и наноэнергетика (генерация и рекуперация энергии из окружающей среды и из тела человека).

В рамках анализа базовых тенденций нового технологического уклада (рис. 1) следует отметить особую системообразующую роль междисциплинарного естественно-научного базиса с выходом на атомно-молекулярный и квантово-волновой уровни как стратегической основы формирования био- и инфотехносферы будущего.

В качестве приоритетов нового технологического уклада могут быть определены:

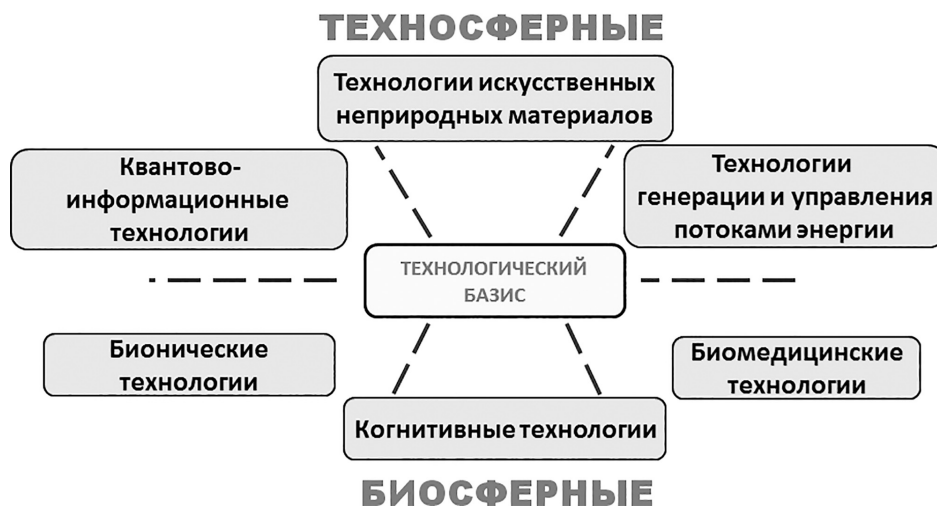


Рис. 1. Базовые тенденции нового технологического уклада

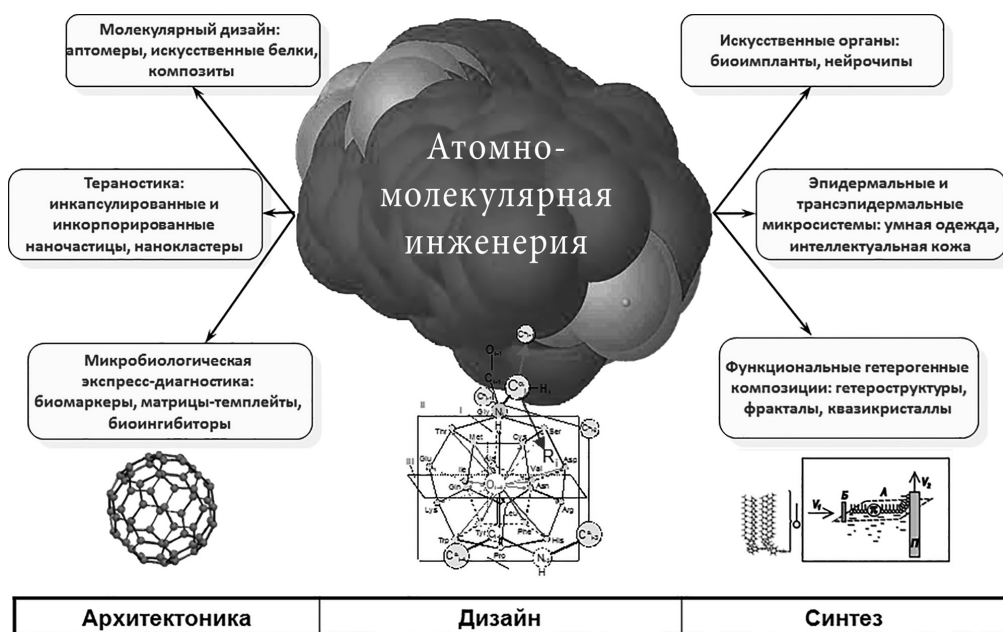


Рис. 2. Атомно-молекулярная инженерия

- процессы атомно-молекулярной архитектурной, дизайнерской и синтетической разработки новых (ранее неизвестных) веществ и композиций, интегрирующих материалоевческий базис органической и неорганической природы (рис. 2);
- передача энергии, заряда и информации на основе кооперативных синергетических процессов;
- бионические замещающие системы и нефармакологическая коррекция состояния биообъектов;
- бионические (в том числе когнитивные) алгоритмы и принципы функционирования;
- распределенные самоорганизующиеся рефлексивные энергоэффективные киберзащищенные информационные сети.

Таким образом, реализация неэкстенсивных сценариев формирования нового технологического уклада требует интеллектуального диверсифицированного целеполагания, т. е. построения концепции «инвестиций в человеческий капитал» в рамках МКП специалиста будущего. Упрощенно такой подход определяется как достижение устойчивости и нового качества жизни в условиях цифровой трансформации общества без потери культурной, социальной и личностной уникальности человека.

Формально, в рамках обобщенных представлений, человек нового технологического уклада должен являться участником ноосферы будущего, где доминирует инновационная индустрия и формируется социум нового поколения на уровне профессиональных и общественных отношений.

МКП специалиста для нового технологического уклада должен быть основан на стратегических ценностях, в основу которых положена компетентностно-мотивационная модель человека как приоритета новой экосистемы, где доминирует сетевая мультидисциплинарность, межотраслевая индустрия со сквозными технологиями, мотивированная самоорганизация людей как кооперация компетенций, профессионализма и социальной ответственности.

### Модельные компетентные портреты специалистов

МКП каждого человека в определенной мере должен определять его капитал для самого человека и для общества, ценность и коммуникабельность для реализации того или иного бизнес-процесса, а также всего цивилизационного процесса в целом.

При формировании кадрового обеспечения отраслей экономики будущего структура и содержание МКП специалиста в значительной мере определяют пути построения образовательных траекторий подготовки специалистов нового технологического уклада.

Понятие «компетенция» сегодня зачастую трактуется как совокупность знаний, умений и навыков, формируемых в процессе изучения той или иной дисциплины и необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области, а также как способность осуществлять какую-либо деятельность на их основе [2, 3].

В структуре МКП выделяются личностные и межличностные компетенции (soft skills), а также технические компетенции (hard skills). Личностные компетенции характеризуют когнитивное и эмоциональное развитие конкретного человека. Межличностные компетенции характеризуют способности работать в команде, быть лидером, а также общение и языковые коммуникации. Технические компетенции традиционно рассматриваются как компетенции, позволяющие наиболее эффективно реализовать технологические аспекты определенного вида профессиональной деятельности.

В настоящее время наиболее распространены 3 подхода к построению МКП [4]:

- американский (с ориентацией на поведенческие компетенции) подход;
- британский (с ориентацией на функциональные или технологические компетенции) подход;
- европейский подход — комбинированный.

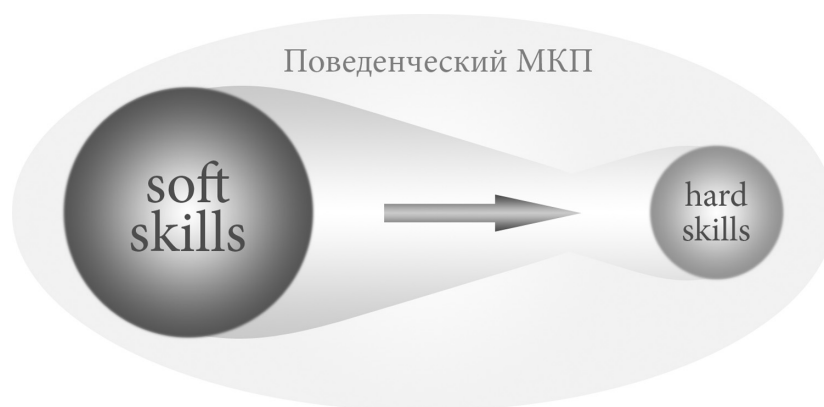


Рис. 3. Американский МКП

Американский МКП (рис. 3) предполагает определяющую роль поведенческих компетенций (soft skills) при сохранении важности профессиональных компетенций (hard skills). В нем именно поведенческие компетенции определяют ключевые факторы успешности. Понимание компетенций при этом значительно расширено за счет включения в них наряду с поведенческими также психологических и социальных характеристик.

Британский МКП сформировался в 1980-х гг. Он позволил сформировать в Великобритании общенациональную систему профессионально-технических квалификаций. Эти квалификации<sup>1</sup> основывались на профессиональных стандартах компетентности, для формирования которых был использован функциональный анализ работ в различных контекстах. Профессиональные стандарты определяют обобщенные трудовые функции, которые декомпозируются на компетенции. Профессиональные стандарты в большей степени опираются на «явные» профессиональные компетенции, проявляемые на рабочем месте (hard skills), нежели на индивидуальные особенности и систематически приобретаемые знания (soft skills), которые рассматриваются опосредованно как имеющие вспомогательную роль (рис. 4).

В Европе (Германия, Франция и др.) оформилось понятие «ключевые квалификации», включающее в себя профессиональную состоятельность (hard skills) наравне с индивидуальными компетенциями

(soft skills). В европейском МКП квалификация характеризует соответствие конкретным требованиям выполнения работы, а компетенции характеризуют целостную способность к действию, включая не только содержание и/или предмет знаний, но также и общие способности (рис. 5).

Таким образом, каждый из рассмотренных выше МКП имеет свои специфические черты. Американский подход продемонстрировал важность индивидуальных особенностей и поведенческих компетенций для оценки «лучшей работы». Британский подход показал ценность и востребованность профессиональных стандартов. Европейский подход показал, как совмещение достоинств предшествующих подходов способно нивелировать присущие им недостатки. Вместе с тем тенденция к сближению традиционных подходов не отрицает сохранения определенных различий между ними.

Изложенное выше подтверждает вывод о том, что актуальность развития МКП сегодня не вызывает сомнений, однако процесс этот носит неоднозначный и зачастую противоречивый характер [5, 6].

Формирование единого пространства «профессии будущего», объединяющего образовательные стандарты, профессиональные стандарты и уровни квалификации, не вписывается в рамки одномерных подходов и/или двумерного подхода. Необходимо третье измерение — глубина, а, следовательно, и иной многомерный, МКП (рис. 6).

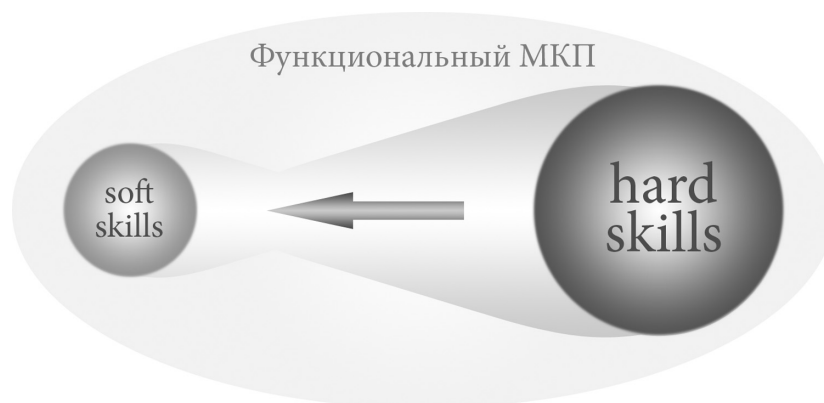


Рис. 4. Британский МКП

<sup>1</sup> «Национальное свидетельство о профессиональной квалификации» (Англия, Уэльс), «Шотландское свидетельство о профессиональной квалификации» (Шотландия).

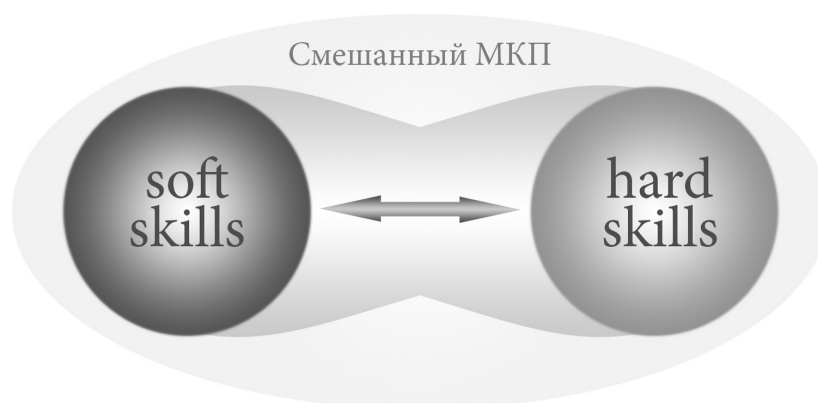


Рис. 5. Европейский МКП

Глубина предлагаемого МКП заключается в том, что *hard skills* и *soft skills* не доминируют и не взаимопределяют друг друга, а объединяются в единое целое базисом знаний.

Ключевой особенностью нового технологического уклада является замена отраслевого уклада на системный мультидисциплинарный межотраслевой уклад с резким возрастанием значимости не поверхностного, а всеохватывающего естественно-научного знания.

Понимание значения базиса знаний для мотивированной кооперации компетенций и профессиональной состоятельности специалиста «профессии будущего» в биотехносферном укладе жизни и деятельности позволяет определить соотношение компонентов МКП следующим образом:

- *soft skills* — это персональный «инструментарий», который позволяет реализовать потенциал базиса знаний, материализуя его в формате, необходимом для решения личностных, социальных и профессиональных задач;
- *hard skills* — это «приводной механизм», обеспечивающий эффективность решения профессиональных задач, реализуя потенциал базиса знаний посредством инструментария *soft skills*.

Предложенный многомерный МКП масштабируем, а значит, приемлем как для проектирования

«профессий будущего», так и для кадрового обеспечения профессий, существующих сегодня.

Масштабируемость многомерного МКП заключается том, что можно, не меняя структуру самого портрета, варьировать соотношение отдельных его компонентов, исходя из обобщенного жизненного цикла технологий.

Жизненный цикл технологий, определяющих облик того или иного технологического уклада, подобно «волнам Кондратьева», проходит стадии развития, зрелости и завершения.

Появляясь в предшествующем технологическом укладе, такие технологии получают развитие и достигают зрелости в «своем» технологическом укладе, переходя на стадию завершения в последующем технологическом укладе. «Зрелые» технологии нынешнего технологического уклада в новом технологическом укладе трансформируются в «завершающиеся» — либо заканчивающие свой жизненный цикл, либо радикально изменяющиеся. Развивающиеся сегодня «технологии будущего», пройдя стадию зрелости в новом технологическом укладе, аналогично трансформируются в рамках следующего за ним технологического уклада.

Примером технологий, которые сегодня находятся на стадии зрелости, могут служить техноло-

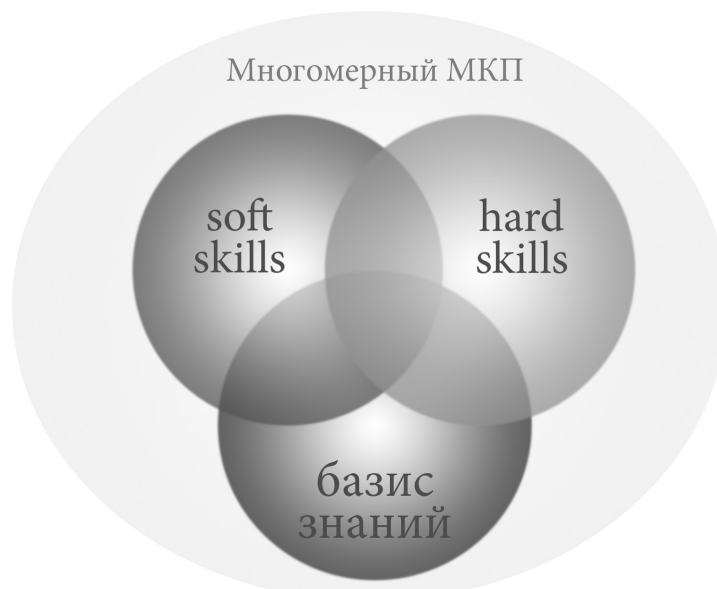


Рис. 6. Многомерный МКП

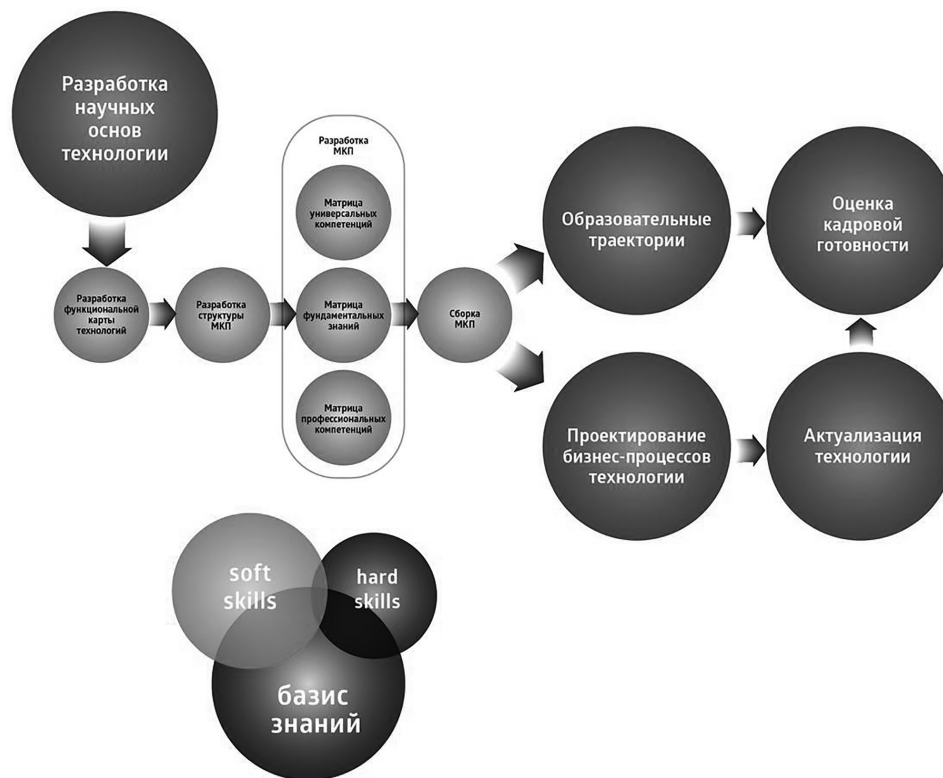


Рис. 7. Модель кадрового проектирования специалистов «профессий будущего»

гии, развиваемые в рамках информатизации и/или цифровизации. Это — зрелые технологии настоящего технологического уклада, т. е. «технологическое сегодня».

Примером технологий, которые сегодня находятся на стадии развития, являются технологии атомно-молекулярной инженерии (см. рис. 2). Их формирование востребовано временем (бионика, медицина). Это зрелые технологии нового технологического уклада, т. е. «технологическое завтра».

Каждому типу технологий соответствует специфический МКП специалистов. Чем футуристичнее технология, тем более значительна доля естественно-научного базиса знаний в структуре МКП.

Разработанная модель кадрового проектирования специалистов «профессий будущего» представлена на рис. 7. Главной ее особенностью является опережающая по отношению к запросу рынка квалификаций подготовка специалистов. Это связано с проектированием образовательной составляющей кадрового обеспечения с ориентацией не на описание бизнес-процессов, а на многомерный МКП специалиста, формируемый с участием разработчиков естественно-научных основ новых технологий, в том числе и в результате проведенных форсайт-сессий.

Предложенная компетентностная модель кадрового проектирования в процессе формирования экономики нового технологического уклада направлена на сокращение разрыва между компетентными запросами рынка труда и предложениями сферы образования.

Могут быть определены и базовые положения, определяющие профессионально ориентированный МКП специалиста для нового технологического уклада:

- рынок труда — гибкие персонифицированные образовательные траектории с развитием и доминированием индивидуальных профилей компетенций;
- подготовка кадров;
- сетевая мультидисциплинарность как основа креативных и инновационных технологий;
- межотраслевая инженерия как базис сквозных технологий системообразующих индустрий;
- научно-образовательный тренд (приоритеты):
- атомно-молекулярные технологии;
- квантово-волновые технологии;
- бионические технологии;
- цифровые технологии;
- инфокоммуникационные технологии.

#### Мотивации и компетенции в социуме нового поколения

Экосистема нового технологического уклада определит формирование интеллектуального социума нового поколения, включая его научно-культурную и индустриально-технологическую составляющие.

Базис такого социума будут составлять индустрия нового технологического уклада и новые нормативы качества жизни, определяющие социально-профессиональную модель человека — специалиста, имеющего мотивации и обладающего компетенциями (рис. 8).

Специалист с мультидисциплинарными компетенциями, адаптированный к межотраслевой инженерной деятельности, способный к самооценке своего профессионального уровня, должен быть востребован человеческой средой и гармонизирован с социально ориентированными приоритетами и



Рис. 8. Социально-профессиональная модель человека для нового технологического уклада

коммуникабельностью. Принятие и общественное исполнение социальной человекоориентированной модели мотивации инноваций отражает возрастание в новом технологическом укладе интеллектуальной составляющей индустрии с доминированием в достижении эффективности труда индивидуального профессионально-компетентного фактора, социальных и мотивационных аспектов деятельности.

Это означает, что в условиях нового технологического уклада право на достойный труд должно гармонично сочетаться с мотивированной профессиональной деятельностью (отвечающей потребностям современной экономики), а также с индивидуальной и социальной ответственностью за достигнутые результаты. В то же время устойчивость материального благосостояния определяется предоставляемой и выбираемой вариабельностью траектории профессионального развития, включая ее мобильность в условиях профессиональной самооценки деятельности, ответственного поведения и социальной коммуникабельности. Фактически человеку будущего должны быть присущи следующие черты:

- трансдисциплинарность знаний и креативность мышления как составляющие базиса конкурентоспособности;
- межотраслевые профессиональные компетенции как базис востребованности и материального благосостояния;
- самообразование и самооценка как основа вариабельности траектории профессионального развития и права на достойный и интересный труд.

### Заключение

В индустриальной экосистеме нового технологического уклада определяющую роль займет интеллектуальный компетентностный человеческий фактор. Доминирующим направлением преобразования индустрии в корпорацию знаний и креативных инновационных технологий становится эффективное управление

человеческим потенциалом для превращения его в востребованный и быстро адаптирующийся в современной ноосфере человеческий капитал.

Формирование МКП специалиста для нового технологического уклада требует усиления роли интеллектуального естественно-научного базиса в сочетании с компетенциями, востребованными в современных условиях глобализации виртуальной цифровой среды, что является базисом генерации профессиональной элиты с доминированием вариативного творческого пространства и мотивированной социально ответственной «проектной» самоорганизации людей.

В концепцию смены технологических укладов в рамках «длинных волн в экономике» должно быть введено представление о доминирующей роли компетентностного профессионального человеческого фактора и его волновой природы для индустрии будущего («загоризонтные» профессии) в рамках обеспечения формирования новых индустриальных экосистем с приоритетом интеллектуального когнитивного над ресурсным материальным.

Резкое возрастание значимости интеллектуальной составляющей в индустриальном социуме нового поколения определяет в качестве доминирующих не только материальные ресурсы и экономические стимулы, но и мотивации достижения «стандарта благополучия» как креативного подхода к формированию новых «параметров качества жизни» и отражения успешности развития государства.

\* \* \*

Работа выполнена в рамках совместного проекта СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и Фонда инфраструктурных и образовательных программ (ФИОП) по разработке модельного компетентностного портрета специалиста нового технологического уклада на примере описания профессиональной деятельности по атомно-молекулярной архитектонике и дизайну (договор № 01-АМД от 27 июля 2020 г.).

**Список использованных источников**

1. В. В. Лучинин. Модель университета для нового технологического уклада. Университет человека и профессий будущего//Иновации. 2019. № 10 (252). С. 42-49.
2. Ж. В. Пузанова, Ю. С. Корнаухова. Компетентностный подход в образовательной и управленческой практике: модели компетенций//Вестник РУДН. Серия «Социология». 2014. № 1. С. 82-88.
3. А. О. Грудзинский, О. А. Палева. Компетентностный подход как основа функционального высшего образования США и Германии: опыт для России//Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2014. № 2 (1). С. 25-34.
4. F. Delamare, J. Winterton. What is competence?//Human Resource Development International. 2005. Vol. 8. № 1. P. 27-46.
5. С. С. Костенко, М. И. Костенко. Необходимые условия формирования профессиональных и общекультурных компетенций у студентов в вузе//Вестник Университета Российской академии образования. 2020. № 1. С. 35-42.
6. А. Е. Савинова. Формирование компетенций студентов в рамках компетентностного подхода в современной системе образования//Мир науки, культуры, образования. 2020. № 6 (85). С. 408-410.

**References**

1. V. V. Luchinin. University model for a new technological order. University of man and professions of the future//Innovation. 2019. № 10 (252). P. 42-49.
2. Zh. V. Puzanova, Yu. S. Kornauhova. Competence-based approach in educational and management practice: competency models//Bulletin of RUDN. Sociology series. 2014. № 1. P. 82-88.
3. A. O. Grudzinsky, O. A. Paleeva. Competence-based approach as the basis of functional higher education in the United States and Germany: experience for Russia//Bulletin of the Nizhny-Rod University n. a. N. I. Lobachevsky. 2014. № 2 (1). P. 25-34.
4. F. Delamare, J. Winterton. What is competence?//Human Resource Development International. 2005. Vol. 8. № 1. P. 27-46.
5. S. S. Kostenko, M. I. Kostenko. Necessary conditions for the formation of professional and general cultural competencies among students at the university//Bulletin of the University of the Russian Academy of Education. 2020. № 1. P. 35-42.
6. A. E. Savinova. Formation of students' competencies within the framework of the competence-based approach in the modern education system//The world of science, culture, education. 2020. № 6 (85). P. 408-410.