

ется при определении налоговой базы со дня внесения в ЕГРН сведений, являющихся основанием для определения кадастровой стоимости. Сумма налога исчисляется налоговыми органами по истечении календарного года как соответствующая налоговой ставке процентная доля налоговой базы (кадастровая стоимость, внесенная в ЕГРН) с учетом некоторых особенностей, отраженных в формуле 2 [2]. Согласно ст. 408 Налогового кодекса РФ расчёт налога на имущество по кадастровой стоимости производят по формуле:

$$H_k = (KC - HB) * PD * HC, \quad (2)$$

где  $HB$  – налоговый вычет,  $PD$  – размер доли,  $HC$  – налоговая ставка.

Если объектом налогообложения является квартира, то налоговый вычет составляет стоимость 20 м<sup>2</sup>, а налоговая ставка – 0,1%. Размер доли зависит от статуса имущества. Если недвижимое имущество имеет несколько владельцев, то сумма налога рассчитывается пропорционально, исходя из права собственности каждого налогоплательщика на данный объект. Если же имущество находится в статусе общей собственности, то общая величина налога делится между владельцами поровну.

Анализ вопросов, связанных с перепланировкой жилых помещений в России показал, что этот процесс является серьезным мероприятием, требующим обязательного согласования, поскольку связан не только с будущей комфортностью проживания самого правообладателя квартиры, но и с безопасностью всех его окружающих соседей и конструкций дома в целом. В связи с этим перепланировка должна быть безопасна и должна выполняться на основе проектного решения, которое утверждается в согласующих органах. Кроме того, поскольку в связи с перепланировкой и изменением функционального назначения помещений квартиры, может меняться общая площадь объекта недвижимости, исходя из которой рассчитывается его кадастровая стоимость, то непосредственное влияние перепланировки на имущественное налогообложение очевидно.

УДК 621.01(075.8)

### **3D-ПЕЧАТЬ: ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В БЕЛАРУСИ**

*Дромашко С.Е.*

*Институт подготовки научных кадров НАН Беларуси*

**Аннотация.** *3D-печать – перспективная технология, имеющая применение в различных отраслях науки и техники, от создания новых материалов и строительства до медицины и искусствоведения. В Беларуси на базе Института подготовки научных кадров Национальной академии наук в рамках специальности «Прикладная физика» начинается двухгодичная подготовка магистров по направлению «аддитивные технологии».*

**Ключевые слова:** *3D-печать, аддитивные технологии, обучение магистрантов.*

Аддитивные технологии (additive manufacturing) относятся к числу наиболее перспективных направлений прикладной физики, которые могут применяться в различных отраслях науки и техники, от создания новых материалов и строительства до медицины и искусствоведения [1–3]. Используемая при этом 3D-печать позволяет совершенствовать разнообразные технологические процессы изготовления деталей сложных технических систем, производство специализированных фармацевтических препаратов, персонифицированных изделий медицинского назначения, малоэтажного и индивидуального строительства, малосерийной продукции машиностроения и широкого спектра потребительских товаров. Достаточно сказать, что Google по запросам «аддитивные технологии в промышленности» и «аддитивные технологии в медицине» выдает 506 и 413 тысяч ссылок соответственно. Применению 3D-печати в искусстве и дизайне, правда, посвящено существенно меньше ссылок – всего 16,9 тысячи.

В последние годы объем мирового рынка аддитивных технологий стремительно растет. Их своевременная разработка и внедрение играют важную роль в решении задач по форми-

рованию и ускоренному развитию высокотехнологичных секторов национальной экономики, закреплению позиций Республики Беларусь на рынках наукоемкой продукции.

В нашей стране исследованиями в области аддитивных технологий занимаются во многих научно-исследовательских институтах, прежде всего Национальной академии наук: Институте тепло- и массопереноса, Институте механики металлополимерных систем, Институте порошковой металлургии, Физико-техническом институте, Объединенном институте машиностроения, Объединенном институте проблем информатики. Национальная академия наук Беларуси активно участвует в выполнении программы Союзного государства «Разработка технологий, материалов и оборудования для производства методами аддитивных технологий» («Аддитивность-СТ»), направленной на решение проблем, связанных с разработкой мехатронного оборудования, реализующего аддитивные технологии «послойного выращивания» изделий из различных композиционных материалов, стандартизации и программного обеспечения проектирования и производства изделий на 3D-принтерах. В настоящее время в стране функционирует около 30 профессиональных устройств 3D-печати.

Потребность в подготовке специалистов на второй ступени высшего образования существует как в Национальной академии наук, так и в организациях Министерства строительства и архитектуры, учреждениях Министерства здравоохранения, ряде промышленных предприятий. Учитывая эти запросы впервые в стране на базе Института подготовки научных кадров Национальной академии наук Беларуси начинается подготовка магистров по направлению «Аддитивные технологии» в рамках специальности «Прикладная физика». Продолжительность обучения в магистратуре – 1 год 8 месяцев.

Данное направление находится в полном соответствии с Приоритетными направлениями научных исследований Республики Беларусь на 2016–2020 годы, утвержденными Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12 марта 2015 года № 190 [4], и Приоритетными направлениями научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы, утвержденными Указом Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 года № 166 [5].

Целью обучения в магистратуре по специальности «Прикладная физика» (направление «Аддитивные технологии») является изучение научных основ компьютерно-управляемого производства, инновационной деятельности в области аддитивных технологий, включая компьютерное проектирование аддитивных процессов, а также аналитическое рассмотрение наиболее актуальных проблем отечественного и мирового аддитивного производства.

Задачами учебных дисциплин, включенных в цикл обучения по данному направлению прикладной физики являются:

- расширение профессионального кругозора будущих специалистов высшей квалификации в области аддитивных технологий;
- углубление специальных знаний магистрантов по наиболее актуальным вопросам компьютерно-управляемого производства;
- расширение представлений студентов о применении аддитивных технологий в прикладной физике, машиностроении, химической промышленности, медицине.

В результате обучения в магистратуре по специальности «Прикладная физика» (направление «Аддитивные технологии») магистранты должны знать:

- место и роль аддитивных технологий как современного направления прикладной физики;
- основные программные продукты и материалы, используемые для аддитивных технологий;
- принципы построения и методологию современных прикладных физических исследований в области аддитивных технологий.

Магистранты также должны уметь:

- применять теоретические фундаментальные знания для проведения собственных научных исследований в области аддитивных технологий, в том числе по использованию систем автоматизированного проектирования и подбору 3D-принтеров;

– работать с научной и справочной литературой по смежным направлениям прикладной физики.

В программу государственного компонента, составленную Министерством образования Республики Беларусь, входят такие дисциплины как «Современные проблемы физики», «Физика конденсированного состояния», «Прикладные задачи в термодинамике и статистической физике», «Физика энергетических и волновых процессов», объединенные в модуль «Технические приложения теоретической физики». Модуль «Математические методы в физике» включает такие дисциплины как «Методы математического моделирования физических процессов» и «Вычислительные методы в физике и физическом эксперименте». Кроме подготовки магистерской диссертации на завершающем этапе магистратуры предусмотрена также защита курсовой работы по итогам первого года обучения. Всего на государственный компонент отводится 1560 академических часов, в том числе на подготовку магистерской диссертации и курсовой работы 432 и 108 часов соответственно. В сумме все это составит 45 зачетных единиц.

Компонент учреждения высшего образования согласно типовому учебному плану составляет 2166 часов (63 зачетных единицы). При разработке компонента учреждения высшего образования нами учтен опыт преподавания по специальностям «Физика» и «Машиностроение и машиноведение», обучение магистрантов по которым ведется в Институте подготовки научных кадров с момента открытия магистратуры в 2007 г. Так, Институтом подготовки научных кадров по всем специальностям предусмотрен общеобразовательный модуль «Педагогическая и научная деятельность», состоящий из двух или четырех дисциплин в зависимости от срока обучения – 1 год или 1 год 8 месяцев. В данном случае для направления «Аддитивные технологии» предусмотрены четыре дисциплины: «Язык и стиль научного текста», «Педагогика и психология высшего образования», «Информационные ресурсы для научных исследований», «Правовое обеспечение научной деятельности», всего 428 часов или 12 зачетных единиц.

При разработке дисциплин профессиональной направленности нами учитывался мировой [1], российский [2] и отечественный [3] опыт. В частности, мы использовали опыт Полочского государственного университета, где для первой ступени высшего образования подготовлено учебное пособие «Перспективные технологии машиностроительного производства» [3]. Кроме того, при выборе дисциплин этого компонента осуществляется тесное взаимодействие со специалистами институтов Отделения физико-технических наук Национальной академии наук Беларуси, которые и будут преподавать студентам.

Все дисциплины разбиты на три крупных блока – «Материаловедение», «Программное и информационное обеспечение», «Технологии и оборудование» – общим объемом 1738 часов (51 зачетная единица).

В первом блоке изучаются такие дисциплины как «Методы и аппаратура исследования материалов, используемых в аддитивных технологиях», «Методы создания материалов для аддитивных технологий», «Основные направления физического материаловедения». Рассматриваются макро- и микроанализ: визуальное наблюдение дефектов поверхности и внутреннего строения материалов в первом случае и использование металлографических и электронных микроскопов, рентгеноструктурного и термического анализа и др. во втором случае. Среди прочих, рассматриваются также вопросы обработки давлением, термической обработки, порошковой металлургии, литейных технологий.

Второй блок предусматривает изучение таких дисциплин как «Аддитивные и субтрактивные технологии в цифровизированном производстве», «Дизайн и топологическая оптимизация изделий в цифровизированном производстве», «Математическое и компьютерное моделирование и проектирование процессов аддитивного производства», «Программное обеспечение компьютерных решений аддитивного производства». Обсуждаются виды и характеристики систем моделирования и автоматизированного проектирования для аддитивных технологий. Рассматриваются стандарты и программы для количественной обработки изображений и др.

Третий блок посвящен таким дисциплинам как «Современные направления и рынки аддитивных технологий», «Применение аддитивных технологий в производстве», «Качество и надежность изделий аддитивного и субтрактивного производства», «Экономика инноваций» (или «Инновационное развитие экономических систем» – по выбору).

Большое внимание уделяется лабораторным спецпрактикумам, выбор из которых предусмотрен для каждого из трех блоков: «Практические методы в исследовании структуры материалов» или «Количественные исследования в металлографии», «САПР в жизненном цикле изделия» или «СALS- и ERP-технологии», «Технологии формообразования изделий из конструкционных материалов» или «Технологии и материалы порошковой металлургии» – всего 546 часов. Занятия будут организованы на базе Физико-технического института, Института тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова, Объединенного института проблем информатики и других учреждений НАН Беларуси.

Программы вступительных испытаний составлены таким образом, чтобы не оттолкнуть будущих абитуриентов, вне зависимости от их базового образования: физического, математического или программистского, машиностроительного или архитектурного. В 2019 г. на первый курс поступили 4 магистранта – выпускники Белорусского государственного университета и Белорусского национального технического университета.

УДК 001.895

## **БЕЛАРУСЬ В ИНДЕКСАХ ИННОВАЦИИ**

*Дурко К.О., Матюш К.В., Бровка Г.М.*

*Белорусский национальный технический университет*

Основу устойчивого экономического роста формирует степень развития национальной инновационной сферы, что в свою очередь является необходимым условием полноправного участия страны в мировом разделении труда. В современных условиях основой динамичного развития любой экономической системы выступает инновационная деятельность, обеспечивающая высокий уровень ее конкурентоспособности. С середины 80-х годов в большинстве государств мирового сообщества начали формироваться национальные инновационные системы.

Для многих стран мира, включая государства – члены Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС, Союз), позиции в международных рейтингах стали целевыми ориентирами в инновационной системе средне- и долгосрочного планирования.

Инновационная система позволяет повысить интенсивность экономического развития страны за счет использования эффективных механизмов получения, передачи и использования в хозяйственной практике результатов научно-технической и инновационной деятельности.

Самыми популярными индексами оценки уровня инновационного развития являются Индекс глобальной конкурентоспособности, индекс развития информационно-коммуникационных технологий, индекс устойчивого развития и глобальный инновационный индекс.

*Индекс глобальной конкурентоспособности* составляется Всемирным экономическим форумом на основании анализа экономической конкурентоспособности. На данный момент в него уже входит 141 страна мира. Впервые рейтинг был опубликован в 2004 году и публикуется ежегодно. Сам индекс включает в себя 113 переменных, объединенных в 12 контрольных показателей, данные о состоянии которых получены при помощи опросов руководителей компаний или с использованием общедоступных источников.

Беларусь традиционно в данном рейтинге отсутствует. Однако уже в 2020 году это может измениться. В сентябре 2019 года глава МИД Беларуси Владимир Макей встретился с президентом Всемирного экономического форума Берге Бренде. В ходе встречи Макей приветствовал решение ВЭФ включить Беларусь в 2020 году в доклад «Глобальный индекс конкурентоспособности» и подтвердил приглашение Бренде посетить Беларусь [1].

12 октября 2019 был опубликован *рейтинг экономической свободы государств*. Рейтинг «Института Фрейзера» – Economic Freedom of the World – рассчитывается на основе 42 показателей, которые объединены в пять широких категорий: размер правительства; пра-