

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Факультет горного дела и инженерной экологии  
Факультет технологий управления и гуманитаризации  
Кафедра «Экономика и право»

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ:  
ИНЖЕНЕРНЫЕ И УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Сборник материалов  
XIX Международной научно-практической конференции

*16 ноября 2021 г.*

Минск  
БНТУ  
2021

УДК 082(06)  
ББК 74.58я43  
Б40

В сборнике опубликованы материалы XIX Международной научно-практической конференции «Безопасность промышленного предприятия: инженерные и управленческие решения», посвященные разработке теоретических подходов и практических решений в области экономики, национальной безопасности, горного дела, инженерного дела, робототехники, транспортных коммуникаций, экологии, лингводидактики.

**ISBN 978-985-583-722-1**

© Белорусский национальный  
технический университет, 2021

## Редакционная коллегия:

**Солодовников С. Ю.** – председатель оргкомитета, д.э.н., профессор, зав. каф. «Экономика и право» Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Кологривко А. А.** – сопредседатель оргкомитета, к.т.н., доцент, декан факультета горного дела и инженерной экологии, Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Сергиевич Т. В.** – ответственный секретарь конференции, к.э.н., доцент, доцент каф. «Экономика и право», Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Дребенштедт К.** – д.т.н., профессор, зав. каф. открытых горных работ, Фрайбергская горная академия, г. Фрайберг, Федеративная Республика Германия

**Бонгерте Я.** – д.э.н., профессор, профессор каф. экологического и ресурсного менеджмента, Технический университет «Фрайбергская горная академия», г. Фрайберг, Федеративная Республика Германия

**Будзински О.** – д.э.н., профессор, зав. каф. экономической теории, глава института экономики, заместитель декана факультета экономических наук и медиакоммуникаций, Технический университет Ильменау, г. Ильменау, Федеративная Республика Германия

**Василе В.** – д.э.н., профессор, директор по науке Институт национальной экономики Румынской академии, г. Бухарест, Румыния

**Левкевич В. Е.** – д.т.н., профессор, профессор каф. «Водоснабжение и водоотведение», Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Бровка Г. М.** – к.пед.н., доцент, декан факультета технологий управления

и гуманитаризации Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Стратан А.** – д.э.н., профессор, директор Национального института экономических исследований, г. Кишинев, Республика Молдова

**Валентиюкевичене М.** – д.т.н., профессор каф. охраны окружающей среды и водного хозяйства, Вильнюсский технический университет Гедиминаса, г. Вильнюс, Литовская Республика

**Дорж Т.** – д.э.н., профессор, академик Монгольской академии наук, председатель совета Правления университета, Университет Улаанбаатар-Эрдэм, г. Улан-Батор, Монголия

**Тоиров О. З.** – д.т.н., профессор, зав. каф. «Электрические машины», Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан

**Тарасевич В. Н.** – д.э.н., профессор, зав. каф. международной экономики, политической экономии и управления, Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр, Украина

**Ковалев Р. А.** – д.т.н., профессор, директор Института горного дела и строительства, Тульский государственный университет, г. Тула, Российская Федерация

**Головин К. А.** – д.т.н., профессор, зав. каф. городского строительства, архитектуры и дизайна, Тульский государственный университет, г. Тула, Российская Федерация

**Копылов А. Б.** – д.т.н., профессор, профессор каф. городского строительства, архитектуры и дизайна, Тульский государственный университет, г. Тула, Российская Федерация

**Сидоров Д. В.** – д.т.н., профессор, Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела –

межотраслевой научный центр «ВНИМИ», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Гогоберидзе Г. Г.** – д.э.н., к.ф.-м.н., доцент, ведущий научный сотрудник Международного информационно-аналитического центра междисциплинарных исследований развития Арктической зоны Российской Федерации, Мурманский арктический государственный университет, г. Мурманск, Российская Федерация

**Лепеш Г. В.** – д.т.н., профессор, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, зав. каф. безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Боровков Ю. А.** – д.т.н., профессор, профессор каф. геотехнологических процессов и физических процессов, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, г. Москва, Российская Федерация

**Гурский В. Л.** – д.э.н., доцент, директор Институт экономики НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

**Шемет С. Ф.** – д.т.н., профессор, директор ООО «ЕвроХим-Проект», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Макарова И. В.** – д.э.н., заместитель, заместитель руководителя Администрация губернатора Пермского края, г. Пермь, Российская Федерация

**Байнев В. Ф.** – д.э.н., профессор, зав. каф. инноватики и предпринимательской деятельности, Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Курегян С. В.** – д.э.н., доцент, профессор каф. «Экономика и право», Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

**Угольникова О. Д.** – к.ф.-м.н., доцент, доцент каф. безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Гомола Е. Б.** – к.э.н., директор Пермского института железнодорожного транспорта, Уральский государственный университет путей сообщений, г. Пермь, Российская Федерация

**Мелешко Ю. В.** – к.э.н., доцент, доцент каф. «Экономика и право», Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<b>Солодовников С. Ю., Сергиевич Т. В., Мелешко Ю. В., Бидзюра Е. А.</b> К вопросу о совершенствовании концепции национальной безопасности Республики Беларусь	<b>20</b>
<b>Богатырева В. В.</b> Некоторые теоретико-методологические аспекты исследования современной динамики трудовых отношений в Республике Беларусь в условиях цифровизации экономики	<b>24</b>
<b>Байнев В. Ф.</b> Проблемы и перспективы развития белорусской электроэнергетики	<b>25</b>
<b>Клименко В. А., Фаузер В. В., Сергиевич Т. В.</b> Особенности действия факторов перехода к устойчивому развитию малых и средних городов Республики Беларусь в условиях агломерационного эффекта	<b>27</b>
<b>Гурский В. Л.</b> Драйверы развития СНГ в новых геоэкономических реалиях	<b>30</b>
<b>Гогоберидзе Г. Г., Румянцева Е. А.</b> Оценка рисков арктического природопользования на основе матричного подхода	<b>32</b>
<b>Левкевич В. Е.</b> Межгосударственные инженерно-технические проекты, способствующие стабилизации социально-экономической и экологической устойчивости регионов Беларуси	<b>34</b>
<b>Солодовников С. Ю.</b> Риски межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0 и экономики доверия в их преодолении в Республике Беларусь	<b>36</b>
<b>Солодовников С. Ю.</b> Экономическая система общества, изучение иностранного языка и национальная безопасность: скрытые взаимосвязи	<b>41</b>
<b>Кологривко А. А., Астапенко Т. С.</b> Учет прочностных свойств отходов обогащения калийных руд в процессе их складирования	<b>46</b>

<b>Мелешко Ю. В.</b> Теория модернизации горной промышленности в контексте Индустрии 4.0: постановка проблемы	<b>52</b>
<b>Муха Д. В.</b> Роль четвертой промышленной революции в изменении бизнес-модели промышленного предприятия	<b>58</b>
<b>Наумович О. А.</b> Новые управленческие решения в условиях цифровизации	<b>60</b>
<b>Пастухов А. Л.</b> Рыночная власть и обеспечение национальной безопасности	<b>62</b>
<b>Преснякова Е. В.</b> Стимулирование научно-технического сотрудничества предприятий Беларуси и России на основе использования специализированных источников информации	<b>64</b>
<b>Сергиевич Т. В.</b> Новые тенденции развития цепочек создания стоимости: теоретико-методологическое обобщение	<b>66</b>

**СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ГОРНОЕ ДЕЛО, РОБОТОТЕХНИКА, ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ, ЭКОЛОГИЯ»**

<b>Aliqulov Sh. Sh., Khamidov S. B., Karimov N. M.</b> Dissolution test of atmospheric oxygen and ozone in the solution at the active and passive modes of their dilution	<b>71</b>
<b>Khomenko S. A., Beznis J. V.</b> Formation of technical students' professional competence	<b>76</b>
<b>Kliausava Y., Malkevich N.</b> Impact of the mining industry on the environment	<b>78</b>
<b>Polyakova O., Galstyan-Sargsyan R.</b> Intercultural telecollaboration: partnership in action	<b>80</b>
<b>Rodzkin A., Zelianukha A.</b> Renewable energy as factor of ecosystems impact	<b>82</b>
<b>Rolevich I., Belskaya H., Zelianukha A.</b> Methods of biogas purification	<b>84</b>
<b>Tsimafeyeva Y. V.</b> The use of authentic english-language scientific and technical texts as a way to activate the educational process	<b>86</b>
<b>Березовский Н. И.</b> К вопросу обогащения твердого топлива	<b>88</b>
<b>Борисейко В. В.</b> Анализ результатов испытаний установок обеспыливания сушильно-фильтровального отделения обогащения горных пород	<b>90</b>

<b>Васильева Т. И., Пинчук И. В.</b> Ключевые моменты курса «технический перевод»: путь к успеху	<b>92</b>
<b>Глушенок Г. К., Кречко Н. А., Шагойко Ю. В., Евсева Е. А.</b> Ячеистые бетоны на основе техногенного сырья	<b>94</b>
<b>Горбунова В. А., Слепнева Л. М., Черная А. О.</b> Возможности применения некоторых адсорбентов техногенного происхождения	<b>96</b>
<b>Зык Н. В., Дорошко Е. С.</b> Извлечение из фосфогипса соединений состава $L_nA_m$ (где $L_n-La, Ce, Nd$ ; $A-OH^-, SO_4^{2-}, NO_3^-, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}$ ) при комплексной переработке природных фосфатов	<b>98</b>
<b>Колосов Г. В.</b> Организационно-экономический механизм повышения эффективности использования пахотных земель на макроуровне	<b>100</b>
<b>Лаптенко С. А., Кологривко А. А., Кляусова Ю. В., Невгин А. Д., Степурко А. Д.</b> Оценка влияния геоэкологических факторов на структуру заболеваемости злокачественными новообразованиями методом расчета коэффициентов конкордации	<b>102</b>
<b>Макаревич Н. Ю., Шагойко Ю. В.</b> Специальности экологической направленности: актуальность в современном развитии общества	<b>104</b>
<b>Манцорова Т. Ф., Лапченко Д. А.</b> Снижение потерь электроэнергии как стратегическое направление повышения энергоэффективности энергосистемы Республики Беларусь	<b>106</b>
<b>Меженцев А. А.</b> Изучение адсорбционного взаимодействия эфиров целлюлозы с глинисто-карбонатными минералами в насыщенных солевых растворах	<b>108</b>
<b>Меженцев А. А.</b> Исследование возможности применения эфиров целлюлозы в процессе флотационного обесшламливания сильвинитовых руд	<b>110</b>
<b>Меженцев А. А., Бурак Г. А., Яглов В. Н.</b> Использование гранитных отходов для производства вяжущих материалов	<b>112</b>
<b>Морзак Г. И., Глуховский В. И., Рыбина Д. А.</b> Методы измерения содержания летучих органических соединений в газовых выбросах промышленных предприятий	<b>114</b>
<b>Морзак Г. И., Небышинец П. А.</b> Основные направления обращения с пластмассовыми изделиями	<b>116</b>

<b>Сафронова Ю. В., Покатович А. А.</b> Аутентичные видеоматериалы как средство развития умений диалогической речи	<b>118</b>
<b>Сидорская Н. В.</b> Индикаторы окружающей среды для достижения целей устойчивого развития	<b>120</b>
<b>Скурагович И. В., Мартынюк С. С.</b> Критерии оценки применения природоохранных мероприятий в промышленности	<b>122</b>
<b>Халимов И. У., Хамидов С. Б., Каримов Н. М.</b> Исследования и моделирование кинетических и динамических процессов сорбционной переработки ураносодержащих растворов подземного выщелачивания	<b>124</b>
<b>Хамидов С. Б., Каримов Н. М.</b> Мероприятия по охране окружающей среды опытно-промышленного участка подземного выщелачивания на месторождении Северный Дженгилды	<b>129</b>
<b>Хрипович А. А.</b> Применение методов более чистого производства в технологическом процессе получения кабеля	<b>131</b>
<b>Цуприк Л. Н.</b> Газохроматографическое определение летучих органических токсикантов в газовых матрицах	<b>133</b>

## **СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

<b>Билан О. С., Бойчук Ю. И.</b> Брендинг как фактор повышения конкурентоспособности предприятия	<b>135</b>
<b>Воронецкая Л. Г.</b> О специфике рынка труда научных работников	<b>137</b>
<b>Демешок О. А., Андриянова Н. Н.</b> Управление экономической безопасностью в условиях появления угроз гибридного характера	<b>139</b>
<b>Дроздович Л. И.</b> Маркетизация деятельности университетов, рейтинги и безопасность	<b>141</b>
<b>Ермакова Э. Э., Кацер А. А.</b> Анализ информационно-коммуникационного потенциала Беларуси	<b>143</b>
<b>Зайцева Н. В.</b> Социальное партнерство – основа эффективного функционирования производства и государства	<b>145</b>

<b>Кондратьева Т. Н., Тарасевич В. Л.</b> Подходы к снижению коррупционных рисков на рынке государственных закупок в Республике Беларусь	<b>147</b>
<b>Костюкова С. Н., Капусто А. В.</b> Игровое моделирование как инструмент финансового планирования деятельности подрядчика	<b>149</b>
<b>Кожар Е. В.</b> Основные единицы повинностного обложения крестьян в ВКЛ в XVI веке	<b>151</b>
<b>Короб А. Н.</b> Особенности реализации проекта создания бизнес-инкубатора бухгалтерских услуг на базе вуза	<b>153</b>
<b>Кузьмицкая Т. В.</b> Влияние автоматизации на количество и качество рабочих мест	<b>155</b>
<b>Курегян С. В., Войтешенок В. А.</b> О цифровизации кредитных отношений	<b>157</b>
<b>Мишкова М. П.</b> Значение малого и среднего бизнеса в развитии экономики региона	<b>158</b>
<b>Мотько Н. А., Фесюн В. В., Войтешенок В. А.</b> Формирование механизма разработки бизнес-плана	<b>160</b>
<b>Наумович О. А.</b> Особенности управления предприятием в условиях цифровизации	<b>162</b>
<b>Немкевич Е. Г.</b> Экономическая сущность скрининга и ранней раковой диагностики	<b>164</b>
<b>Пораденко Е. С.</b> Влияние инвестиций на эффективность функционирования предприятий транспорта	<b>166</b>
<b>Пугачев В. П.</b> Тенденции внешней торговли Республики Беларусь с государствами СНГ и ЕАЭС в 2021 году	<b>168</b>
<b>Рымкевич В. В.</b> Риски контрактных отношений ВЭД	<b>170</b>
<b>Салахова Ю. Ш.</b> Особенности понимания сущности человеческого потенциала	<b>172</b>
<b>Сташевская М. П.</b> Некоторые актуальные аспекты исследования категории «цифровая платформа»	<b>173</b>
<b>Сташевская М. П.</b> Трансформация трудовых отношений под воздействием условий цифровой экономики	<b>175</b>
<b>Тараненко Р. А.</b> Качество информации в безопасности деятельности предприятий	<b>177</b>
<b>Шпаковская А. А.</b> Индекс венчурной привлекательности как способ оценки инновационности экономики	<b>179</b>

## МОЛОДЕЖНАЯ СЕКЦИЯ

<b>Arutuniantz K. V., Gustinovich O. N.</b> Zero waste: we are naked	<b>181</b>
<b>Bartashevich Y.</b> Reuse of secondary resources as a factor in the production potential growth	<b>182</b>
<b>Bashura F. D.</b> The harm of wind farms and ways to solve the problem	<b>183</b>
<b>Belkevich A. V.</b> Ecological transport in logistic	<b>184</b>
<b>Bobneva V. S.</b> Modern jewelry	<b>185</b>
<b>Borshevsky A. V.</b> Digital substations as the development path of power grids	<b>186</b>
<b>Bulin M. N.</b> Lightning protection and its importance in our life	<b>187</b>
<b>Doroshenko S., Yelin I.</b> History of the development of prostheses to the present day	<b>188</b>
<b>Ermakovich E. A.</b> Elastic logistics	<b>189</b>
<b>Gruzd N. A., Lukashevich K. K.</b> The ultimate question of muscles, bionics and everything	<b>190</b>
<b>Kalashnikova M. A., Radziuk A. A.</b> Requirements for the transportation of animals	<b>191</b>
<b>Kamenko A.P.</b> Hydrogen and its energy potential	<b>192</b>
<b>Kazlouskaya M. A., Markava E. S.</b> Ecological public transport as a part of city logistics	<b>193</b>
<b>Kholod P. V.</b> Safety in robotic production	<b>194</b>
<b>Kirusheva A., Turcheniuk M.</b> Cryptocurrency	<b>195</b>
<b>Kovalchuk V. O.</b> Mobile application development trends	<b>196</b>
<b>Krasouskaya E., Karzhak A.</b> Analysis of renewable energy sources using in Republic of Belarus	<b>197</b>
<b>Krejlich I.N.</b> Perspectives of using robots in production	<b>198</b>
<b>Kukharchuk A. D., Grishchuk P. A.</b> Outsourcing of transport logistics	<b>199</b>
<b>Lameka P.</b> Current trends in the development of road transport technologies	<b>200</b>
<b>Luchko M. A. Khodosovskaya Y. P., Filipovich A. E.</b> Impact of dangerous goods transportation on the environment	<b>201</b>
<b>Matusevich P. A.</b> Pros And Cons Of Fossil Fuels	<b>202</b>
<b>Nikalayenka Y. D.</b> Corrugated cardboard as an element of recycling logistics	<b>203</b>
<b>Oleynik O. G.</b> Lean manufacturing tools (TPM + SMED)	<b>204</b>

<b>Prokopovich V. N., Tratshevskaya A. A.</b> Amazon cloud storages	<b>205</b>
<b>Semashko E. A., Shpuntova E. A.</b> Improving the efficiency of road cargo transportation	<b>206</b>
<b>Semashko E. A., Shpuntova E. A.</b> The impact of COVID-19 on logistics	<b>207</b>
<b>Sharsneva D. V.</b> Economic effect from implementation of casting technologies	<b>208</b>
<b>Sheshka V. V.</b> Hardware and software technologies in the assessment and control of athletes' cognitive and coordination abilities in rhythmic gymnastics	<b>209</b>
<b>Slesarenok E. V., Zhiromskaya O. F.</b> The crucial role of environmental impact assessment	<b>210</b>
<b>Torchynovych S. R.</b> Management of innovatively developed enterprise under conditions of diversification	<b>211</b>
<b>Vensko A. V., Kastsianevich D. R.</b> Reverse flow management in transport and logistics systems	<b>212</b>
<b>Zakrevsky D.</b> Image as a factor of increasing the competitiveness of the enterprise	<b>213</b>
<b>Алейникова Д. Д.</b> Порошковая покраска как фактор воздействия на окружающую среду	<b>214</b>
<b>Анищенко М. А.</b> Понятие криптовалюты	<b>215</b>
<b>Анищенко М. А.</b> Маркетинговые стратегии фирмы в цифровой экономике в контексте обеспечения безопасности	<b>216</b>
<b>Антоненко А. Г., Семченко А. С.</b> Применение интерполяции в геоинформационных системах	<b>217</b>
<b>Бай Яоюань.</b> Развитие высокотехнологичного сектора китайской экономики: проблемы и пути их решения	<b>218</b>
<b>Бачко А. С.</b> Цифровизация предприятия как фактор экономической безопасности	<b>219</b>
<b>Белько В. В.</b> Литье металла по ледяным моделям	<b>220</b>
<b>Бидюра Е. А.</b> Экономическая безопасность как объект научного исследования	<b>221</b>
<b>Бидюра Е. А., Васютина Е. В.</b> Противодействие террористическим угрозам для критически важных объектов в экономики	<b>222</b>
<b>Бидюра Е. А., Гурский А. В.</b> Международное сотрудничество как важнейший аспект обеспечения безопасности критически важных объектов	<b>223</b>

<b>Бидзюра Е. А., Демидчик А. И.</b> Экономические санкции как угроза безопасности критически важных объектов	224
<b>Бидзюра Е. А., Кравец А. О.</b> Человеческий фактор как угроза безопасности критически важных объектов	225
<b>Бидзюра Е. А., Посвенчук А. А.</b> Оценка угроз и уязвимости критически важных объектов в экономике	226
<b>Бидзюра Е. А., Скорая К. В.</b> Моделирование социальных угроз безопасности критически важных объектов в экономике	227
<b>Бидзюра Е. А., Ющенко Д. А.</b> Обеспечение безопасности критически важных объектов как важнейшей составляющей национальной безопасности	228
<b>Будянская Е. А.</b> Разработка модели управления рисками инновационных проектов в современных условиях	229
<b>Булин М. Н.</b> Послеэксплуатационное обращение с солнечными фотоэлектрическими панелями	231
<b>Булин М. Н.</b> Этапы жизненного цикла пункта захоронения радиоактивных отходов	232
<b>Бытёва Н. А.</b> Влияние электронной экономики на социальную сферу	233
<b>Бытёва Н. А.</b> Проблемы кибербезопасности в электронной экономике	234
<b>Бытёва Н.А.</b> Цифровизация и ее связь с финансовыми технологиями	235
<b>Василевская Е.В.</b> Обращение с медицинскими отходами на примере УЗ «2-ая городская клиническая больница»	236
<b>Вишневская А. И.</b> Использование ГИС Surfer при выборе направления фронта открытых горных работ	237
<b>Войтешенок В. А., Ермакова А. В.</b> Преимущества и недостатки дистанционного образования	238
<b>Волошин И. В.</b> Стратегический контроллинг в системе управления компаниями	239
<b>Горбач В. М.</b> Тенденции развития мирового рынка инноваций	240
<b>Гордевич К. В.</b> Трансформация рынка труда в цифровой экономике	241
<b>Горулев А. С.</b> Моделирование развития эпидемий и их экономические последствия	242
<b>Гралько В. В.</b> Государственная структурная политика: актуальные проблемы и пути их решения	243

<b>Гралько В. В.</b> Экономическая безопасность Республики Беларусь. Актуальные дополнения	<b>245</b>
<b>Гурская Е. В.</b> Некоторые аспекты развития электротранспорта	<b>247</b>
<b>Гурская Е. В.</b> Предпосылки развития электротранспорта на современном этапе	<b>248</b>
<b>Гурская Е. В.</b> Социально-экономические риски развития электротранспорта	<b>249</b>
<b>Дементеев В. В.</b> Оценка готовности потребителей к внедрению робототехники в различных сферах	<b>250</b>
<b>Демидчик А. И.</b> Перспективные направления роботизации экономики	<b>251</b>
<b>Демидчик А. И.</b> Роботизация как экономическое явление	<b>252</b>
<b>Денисович Е.</b> Вода – природный ресурс Беларуси	<b>253</b>
<b>Дербенев М. Ю.</b> Роль цифровых технологий в экономическом развитии общества	<b>254</b>
<b>Драницина Д. Н.</b> Основные формы промышленной интеграции	<b>255</b>
<b>Дроздович З. С., Стаин А. И.</b> Перспективные направления разработки машин для транспортирования горной породы по подземным выработкам	<b>256</b>
<b>Евилина А. В., Казанцева В. А.</b> Электронные финансы в Республике Беларусь	<b>257</b>
<b>Ермакова А. В.</b> Цифровая экономика	<b>258</b>
<b>Ермакова В. В.</b> Электротехническая промышленность как источник загрязнения атмосферного воздуха	<b>259</b>
<b>Жук А. А.</b> Предприятие как хозяйственный субъект	<b>260</b>
<b>Зайцева А. А.</b> Управление персоналом предприятия: основные тенденции и направления	<b>261</b>
<b>Иванова А. С.</b> Инновации в безопасности промышленных предприятий	<b>262</b>
<b>Ивахова А. В.</b> Проблемы развития цифровой экономики в развивающихся странах	<b>263</b>
<b>Казак Я. Г.</b> Мотивация труда работников на предприятиях ВКХ	<b>264</b>
<b>Казанцева В. А.</b> Границы современного международного рынка онлайн-образования	<b>265</b>
<b>Казанцева В. А.</b> Пандемия коронавируса как фактор развития международного рынка образовательных услуг	<b>266</b>

<b>Казанцева В. А., Евилина А. В.</b> Электронные деньги	267
<b>Кандричин А. А.</b> Формы капитала П. Бурдые	268
<b>Карпович Ю. В.</b> Применение концепции зеленой экономики	269
<b>Кашуба О. В.</b> Оценка и пути минимизации рисков в сфере производства молочных продуктов	270
<b>Клименок М. В.</b> Анализ фактических выбросов твердых частиц в атмосферу при получении KCL	272
<b>Ковальчук Т. Д., Фещук Я. А.</b> Кризисы в развитии экономических систем	273
<b>Колошич А. Г.</b> Экономические законы и категории	274
<b>Косырева Н. В.</b> Деловой этикет и протокол в международном управлении бизнесом	275
<b>Кравец А. О.</b> Обеспечение экономической безопасности на предприятии в условиях цифровой экономики	276
<b>Кравец А. О.</b> Роль малого бизнеса в обеспечении экономической безопасности	277
<b>Кулебин В. В.</b> Воздействие железнодорожного транспорта на атмосферный воздух	278
<b>Лайтер В. С.</b> Обезвоживание в центрифугах	279
<b>Лесницкая В. А.</b> Диссипативные свойства социально-информационных систем и особенности их применения в экономических ноуменах	280
<b>Лесницкая В. А.</b> Финансирование нематериальной сферы	281
<b>Лесницкая В. А.</b> Эволюционные свойства социально-информационных систем и особенности их реализации в экономике	282
<b>Лесюкова В. В.</b> Интеграция белорусской АЭС в энергосистему посредством использования электродкотлов	283
<b>Лисовский Д. О.</b> Речицкий район – 35 лет после чернобыльской катастрофы	284
<b>Литвинко Д. К.</b> Трансформация форм денег в историческом контексте	285
<b>Литвинко Д. К.</b> Экономическая природа денег	286
<b>Логачев Д. О.</b> Лизинг как финансовая услуга	287
<b>Лузан Ю. Г.</b> Электронные финансовые активы	288
<b>Ляхович И. В.</b> Экономическая безопасность предприятий хлебопекарной отрасли	289

<b>Маковская А. В., Сидор Д. Е.</b> Флексибилизация систем оплаты труда	<b>290</b>
<b>Манжурцев В. А.</b> Классификация экономических субъектов	<b>291</b>
<b>Манжурцев В. А.</b> Понятие и сущность экономического субъекта	<b>292</b>
<b>Маркигантов Н. Р.</b> Влияние уровней питания на рост ивы белой на торфяно-песчаном грунте	<b>293</b>
<b>Мелешко А. А.</b> Основные направления по обращению с полихлорированными бифенилами	<b>294</b>
<b>Мирошниченко Т. Д.</b> Управление изменениями в компании	<b>295</b>
<b>Науменко А. П.</b> Собственность как экономическая категория	<b>296</b>
<b>Николаевич В. Л.</b> «Зеленые» стандарты – международный опыт и перспективы развития в Беларуси	<b>297</b>
<b>Ногач А. М.</b> Инновационное развитие экономики Республики Беларусь	<b>298</b>
<b>Ногач А. М.</b> Налоговое стимулирование инноваций в Республике Беларусь	<b>299</b>
<b>Ногач А. М.</b> Понятие инновационной экономики	<b>300</b>
<b>Перепечина Ю. А.</b> Некоторые теоретические аспекты качества жизни как экономической категории	<b>301</b>
<b>Перехрест Д. С.</b> Понятие социальной эффективности в экономической науке	<b>302</b>
<b>Петрушкевич А. А.</b> Оценка целесообразности использования депозитно-возвратной системы управления отходами	<b>303</b>
<b>Пидборочинская Н. Б.</b> Экономическая безопасность внешнеэкономической деятельности АПК	<b>304</b>
<b>Пометнев И. М., Пидборочинская Н. Б.</b> Расширенная ответственность производителя	<b>305</b>
<b>Посвенчук А. А.</b> Некоторые риски иностранного инвестирования в контексте национальной экономической безопасности	<b>306</b>
<b>Посвенчук А. А.</b> Технологическое предпринимательство как экономическая категория	<b>307</b>
<b>Потяг В. С.</b> Влияние цифровизации промышленности на трансформацию цепочек создания стоимости	<b>308</b>
<b>Потяг В. С., Ивахова А. В.</b> Глобальная цепочка создания стоимости: попытка теорико-методологического осмысления	<b>309</b>

<b>Пузевич М. В.</b> Экономика замкнутого цикла для реализации устойчивого развития	<b>310</b>
<b>Рунков Ю. Ю.</b> Классификация этапов и фаз индустриализации: энерготрудовой подход	<b>311</b>
<b>Саланец И. И.</b> Концептуализация финансовых дисбалансов в экономике государства	<b>312</b>
<b>Скорая К. В.</b> Предпосылки возникновения digital marketing	<b>313</b>
<b>Скорая К. В.</b> Современные тенденции развития интернет-маркетинга	<b>314</b>
<b>Смольник Г. Г., Шупило С. Р.</b> Решетка зрелости организации	<b>315</b>
<b>Соболь Е. О.</b> Некоторые преимущества и недостатки шеринговой экономики	<b>316</b>
<b>Солдатенкова А. А.</b> Воздействия предприятий электротехнического машиностроения на окружающую среду	<b>317</b>
<b>Солодовников И. С.</b> Труд как экономическая категория	<b>318</b>
<b>Солодовников И. С.</b> Экономические отношения: функциональное назначение и характеристики	<b>319</b>
<b>Стасенкова А. Т.</b> Синергетика в экономике	<b>320</b>
<b>Сырникова К. А.</b> Сравнительная оценка газоочистных установок для предприятий по производству стройматериалов	<b>321</b>
<b>Тарасевич В. А.</b> Проблема изменения климата и меры по борьбе с ней в Республике Беларусь	<b>322</b>
<b>Таукчи А. А.</b> Изменение структуры мировой торговли в XXI веке	<b>323</b>
<b>Тяпова Н. С.</b> К расчету материального баланса завода	<b>324</b>
<b>Фарафонова В. М.</b> Система менеджмента окружающей среды	<b>325</b>
<b>Хомченковская Я. А.</b> Содержание и особенности формирования человеческого потенциала	<b>326</b>
<b>Цыбулько К. М.</b> Влияние добычи торфа на окружающую среду	<b>327</b>
<b>Шевеленко Е. В.</b> Кадровая стратегия организации	<b>328</b>
<b>Шевеленко Е. В.</b> Основы оценки и управления кадровыми рисками	<b>329</b>
<b>Шитиков Н. Д.</b> Финансы как экономическая категория	<b>330</b>
<b>Шупило С. Р., Смольник Г. Г.</b> Решетка зрелости организации	<b>331</b>
<b>Юрения Д. В.</b> Подготовка кадров для современной экономики	<b>332</b>

<b>Ющенко Д. А.</b> Особенности экономической безопасности предприятия в контексте развития международного разделения труда	<b>333</b>
<b>Янковская А. В.</b> Оценка жизненного цикла биотоплива из растительных остатков	<b>334</b>
<b>Янцен А. П.</b> Влияние металлургического производства на окружающую среду	<b>335</b>
<b>Ярошевич Н. А.</b> Предпосылки становления кейнсианства как экономического учения	<b>336</b>

**УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
И ОРГАНИЗАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ  
НА КОНФЕРЕНЦИИ**

Белорусский государственный университет  
(Республика Беларусь)

Белорусский государственный экономический университет  
(Республика Беларусь)

Белорусский институт системного анализа и информационного  
обеспечения научно-технической сферы  
(Республика Беларусь)

Белорусский национальный технический университет  
(Республика Беларусь)

Брестский государственный технический университет  
(Республика Беларусь)

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова  
(Республика Беларусь)

Западноукраинский национальный университет  
(Украина)

Институт бизнеса Белорусского государственного университета  
(Республика Беларусь)

Институт социально-экономических и энергетических проблем Се-  
вера Коми научного центра Уральского отделения РАН  
(Российская Федерация)

Институт экономики НАН Беларуси  
(Республика Беларусь)

Исполнительный комитет СНГ  
(Республика Беларусь)

Мурманский арктический государственный университет  
(Российская Федерация)

Навоийский государственный горный институт  
(Республика Узбекистан)

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт» им. Игоря Сикорского  
(Украина)

Национальный университет обороны Украины  
(Украина)

Полесский государственный университет  
(Республика Беларусь)

Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации  
(Российская Федерация)

ЧНПУП «Экологический центр «Пылегазоочистка»  
(Республика Беларусь)

Universitat Politècnica de València  
(Spain)

University CEU Cardenal Herrera  
(Spain)

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 338

### **К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КОНЦЕПЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Солодовников С. Ю.**, д.э.н., профессор,  
зав. каф. «Экономика и право»,  
**Сергиевич Т. В.**, к.э.н., доцент, доцент каф. «Экономика и право»,  
**Мелешко Ю. В.**, к.э.н., доцент, доцент каф. «Экономика и право»,  
**Бидзюра Е. А.**, аспирант каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

При разработке новой редакции Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575 (далее – Концепция), предлагается учесть следующие тезисы.

В действующей Концепции доминирует подход, описывающий национальную безопасность сквозь призму защищенности. Предлагаем перейти к новому подходу, основанному на усилении жизнеспособности общества и его подсистем. Такое расширение существующего подхода позволит заложить в трактовку национальной безопасности потенциал модернизации, поскольку жизнеспособность является динамичным понятием и включает в себя как защиту от угроз, так и развитие.

В настоящее время появляется множество разнообразных концептов, с помощью которых предпринимаются попытки увеличить количество видов безопасности, тем самым растягивая четкие критерии национальной безопасности. Это чревато тем, что основополагающие концепты будут основываться не на научных знаниях, а на совокупности мнений отдельных исследователей, исходящих из интуитивно понятных терминов. Например, социально-экономическая, инвестиционная, финансовая или инновационная безопасность представляются излишними в виду того, что они в полной мере охватываются существующими видами безопасности, выделенными в действующей Концепции. В то же время актуальность биологической безопасности не вызывает сомнений, по-

сколькx разработка биологического оружия нового поколения и нарастающей тенденции к появлению новых или мутированных бактериальных и вирусных инфекций требует принятия соответствующих защитных мер. При выделении новых составляющих национальной безопасности необходимо исходить из научно обоснованного подхода и избегать тавтологии и логических повторов.

Среди основных национальных интересов в экономической сфере выделяется повышение инвестиций в человеческий капитал (п. 10 Концепции). Считаем, что содержание данного пункта необходимо сохранить, дополнив социальным капиталом, что в полной мере будет соответствовать основным национальным интересам в социальной сфере (п. 12 Концепции). В условиях новых вызовов и угроз, отличающихся высокими дестабилизирующими воздействиями, переход к новому качеству экономического роста невозможен без непрерывного роста уровня доверия в обществе. Накопление социального капитала позволит не только снизить транзакционные издержки, но и минимизировать негативные последствия глобальных неопределенностей, облегчить согласование разнонаправленных интересов различных социальных групп в процессе ускоренной модернизации экономики, повысить доверие к национальной модели развития и уровень экономической безопасности страны.

Считаем целесообразным сохранить существующие подходы к разграничению рисков, вызовов и угроз, отраженных в п. 26 Концепции, согласно которому риски и вызовы национальной безопасности являются формами угроз в стадии их зарождения и насыщения. Различия приведенных категорий отражаются в объективной возможности нанесения ущерба и в реальной направленности воздействия на объект или субъект безопасности. Среди основных угроз национальной безопасности в экономической сфере, по нашему мнению, необходимо добавить тенденцию «атомизации» угроз. В современных условиях сложно провести границу между экономической безопасностью Беларуси и экономической безопасностью предприятий, поскольку данные процессы настолько переплетены и взаимообусловлены, что делает любое разграничение исключительно теоретическим и на практике это невозможно. Международный опыт последних лет показал, что целенаправленный подрыв экономической безопасности на государственном

уровне происходит главным образом через международные санкции, направленные на отдельные экономико- и градообразующие предприятия.

Среди источников внутренних угроз национальной безопасности в экономической сфере выделяется недостаточное развитие сферы услуг (п. 30 Концепции). По нашему мнению, проблема заключается в недостаточном развитии услуг промышленного характера, а не сферы услуг как таковой. Доминирование сектора услуг в структуре ВВП само по себе не является признаком развитого общества, поскольку может быть следствием деиндустриализации или чрезмерного развития спекулятивных услуг, повышающих риски дестабилизации экономики. Основой экономики нашей страны выступает промышленность, успешная модернизация которой в направлении повышения уровня наукоемкости и клиентоориентированности критически зависит от опережающего развития услуг промышленного характера. В связи с этим приоритетным направлением развития сферы услуг должно стать развитие услуг промышленного характера, обеспечивающих новые технологии производства и реализации промышленной продукции.

Среди основных угроз национальной безопасности в социальной сфере, по нашему мнению, необходимо добавить недостаточное регулирование социальных медиа, которые из инструментов коммуникаций (что само по себе несет и фактически принесло большое количество новых рисков и угроз для общества) превратились в комплекс сложных механизмов производства поведения социальных субъектов. И если сфера социальных медиа как инструмент манипулирования общественным мнением и мобилизации протестных сил уже получила свое широкое освещение, и механизмы противодействия этому уже разрабатываются и применяются, то социальные медиа как коммерческая площадка для продвижения и деятельности неквалифицированных специалистов остается вне поля зрения, увеличивая не только теневой сектор экономики, но и нанося реальный ущерб социальной безопасности. В качестве примера приведем появление в социальных медиа большого количества так называемых «коучей», «гипнотерапевтов», «холистических терапевтов», «арт-терапевтов» и др., по существу, оказывающих платные психологические услуги населению, не имея должного (а зачастую вообще никакого) специализированного образования. Отсут-

ствии институтов какого бы то ни было контроля доступа на рынок услуг и работы данных «психологов» способствует профанации такой сложной и ответственной сферы деятельности как психология, а также усилению проблемы атомизации общества в результате массивной пропаганды распространенной в кругах таких «специалистов» установки «никто никому ничего не должен», которая в результате охватывает все сферы общественной жизни. Отсутствие контроля за деятельностью специалистов из прочих сфер, широко представленных в социальных медиа (косметология, индустрия красоты, организация торжеств и др.), несет не менее опасные для здоровья граждан и социального развития в целом последствия. Социальные медиа должны сохранить свою функцию как площадок для продвижения бизнеса и персонального брендинга. Однако требуется разработка механизмов контроля качества предоставляемых услуг и вывода данных сфер деятельности из тени.

Среди основных направлений нейтрализации внутренних источников угроз выделяется дальнейшая деbüroкратизация общественных отношений, способствующая обеспечению конструктивной направленности деятельности общественных объединений и повышению созидательной активности населения (п. 49 Концепции). Предлагаем в данном пункте дополнительно предусмотреть деbüroкратизацию науки. В последнее время в научной сфере нашей страны наблюдается нарастающая тенденция бюbüroкратизации, что негативно влияет на интенсивность научной деятельности, а также на качество исследований, поскольку чрезмерная формализация создает благоприятную почву для подмены научных исследований имитацией научной деятельности. Деbüroкратизация будет способствовать развитию фундаментальной и прикладной науки, что критически важно для повышения наукоемкости экономики.

УДК 338.1+331.104

**НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ  
ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

**Богатырева В. В.**, д.э.н., профессор, ректор  
Витебский государственный университет им. П. М. Машерова  
г. Витебск, Республика Беларусь

Динамика трудовых отношений в Республике Беларусь носит системный характер и соответствует существующим сегодня глобальным и региональным тенденциям. Названные тенденции никогда не могут быть равнонаправленными, поскольку развитие включает в себя взаимодействие разнонаправленных и противоположных тенденций. Это не только обуславливает то, что динамика трудовых отношений в нашей стране в результате цифровизации экономики не может происходить только под влиянием этого фактора, а значит на нее будут еще оказывать воздействие многие другие факторы, в том числе: социальный характер белорусского государства; сложившаяся структура экономики вообще и реального сектора в частности с соответствующей структурой занятости (а значит и соответствующих профессионально-квалификационных навыков и компетенций занятого населения); инертность и известная самостоятельность системы подготовки кадров и требований к кадрам, предъявляемых современным этапом научно-технической революции, а также психологическая неготовность части населения осваивать новые технологии и многое другое. Из этого вытекает то, что динамика трудовых отношений в Республике Беларусь будет включать в себя как количественные, так и качественные изменения; как изменения, которые лежат на поверхности явлений и могут быть описаны при помощи количественных методов, так и латентные изменения, которые не могут быть без очень значительных содержательных искажений описаны математически, и поэтому при их анализе потребуется использовать преимущественно качественные характеристики.

УДК:330.341.1:620.91

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

**Байнев В. Ф.**, д.э.н., профессор,  
зав. каф. инноватики и предпринимательской деятельности  
Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Смена технологических укладов связана не только с появлением новых, более совершенных поколений техники и осуществляемых с ее помощью технологий, но и с соответствующими сдвигами в энергетическом базисе цивилизации. Начиная с первой половины прошлого века, основу такого базиса составляет электрическая энергия.

От СССР, сумевшего создать самую мощную и надежную в мире единую электроэнергетическую систему, нашей стране досталась Белорусская энергетическая система с нынешней общей установленной мощностью электрогенерирующих объектов до 10,1 ГВт. Так, в 2020 г. ею было произведено 38,2 млрд кВт·электроэнергии, в то время как общее электропотребление в стране составило 38,7 млрд кВт·ч. Вместе с тем в 2020 г. суммарная установленная мощность не входящих в Белорусскую энергетическую систему множества блок-станций, в том числе использующих возобновляемые источники энергии (ВИЭ), достигла 11,2 % ее общей мощности, что сделало сальдо электроэнергетического баланса страны положительным [1]. Однако технико-экономические характеристики блок-станций таковы, что экономическая эффективность их функционирования обеспечивается за счет субсидирования со стороны Белорусской энергетической системы. Негативное воздействие блок-станций на Белорусскую энергетическую систему в целом увеличивает ее затраты, объективно ведет к перерасходу первичных энерго-ресурсов и повышению тарифов на электроэнергию и тепло [2].

Еще одним новым фактором функционирования отечественной электроэнергетики стало введение в эксплуатацию в 2020 г. Белорусской АЭС. При ее проектировании учитывалась перспектива масштабного экспорта электроэнергии во входящие в электроэнергетическое кольцо БРЭЛЛ (Беларусь, Россия, Эстония, Латвия, Лит-

ва) страны Балтии, а также в Украину, чья электроэнергетическая система также синхронизирована с Белорусской энергетической системой. Однако резкое осложнение в последнее время геополитической обстановки вокруг Беларуси и России делает белорусский экспорт электроэнергии в указанные страны весьма проблематичным, актуализируя проблему избытка электроэнергии. С учетом изложенного, думается, что стратегия дальнейшего развития белорусской электроэнергетики в новых изменившихся условиях должна обеспечивать:

- обеспечение максимально дешевой электроэнергией Беларуси и стран ЕАЭС для нужд осуществления новой индустриализации как фактора нашей совместной глобальной конкурентоспособности, включая экспорт электроэнергии в эти страны;

- продолжение разработки и масштабного внедрения электротехнических и электронных технологий новой индустриализации, в том числе связанных с замещением углеводородов промышленным электричеством;

- создание по-настоящему равных конкурентных условий всем отечественным объектам электроэнергетики, что подразумевает использование методологии расчета их экономической эффективности, исключающей всякое субсидирование деятельности одних другими, в том числе объектов малой, нетрадиционной и возобновляемой энергетики со стороны ГПО «Белэнерго»;

- курс на дальнейшую интеграцию энергетических рынков Беларуси и России, а также стран ЕАЭС, вплоть до создания единого энергетического рынка ЕАЭС;

- экономически эффективный экспорт излишков электроэнергии в третьи страны.

### **Список литературы**

1. Устойчивое развитие энергетики Республики Беларусь : сб. докладов науч. конф. (Минск, 1–2 окт. 2020 г.) / под ред. Т. Г. Зориной. – Минск : Беларус. навука, 2020. – 335 с.

2. Зорина, Т. Г. Регламентирование деятельности блок-станций на традиционных видах топлива / Т. Г. Зорина // Энергетика. Известия высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – Т. 60. – 2017. – № 3. – С. 276–286.

УДК 330.34.01+332.122

**ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ПЕРЕХОДА  
К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ И СРЕДНИХ  
ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ  
АГЛОМЕРАЦИОННОГО ЭФФЕКТА<sup>1</sup>**

**Клименко В. А.**, д.соц.н., профессор, советник  
Исполнительный комитет СНГ  
г. Минск, Республика Беларусь

**Фаузер В. В.**, д.э.н., профессор, главный научный сотрудник  
Институт социально-экономических и энергетических проблем  
Севера Коми научного центра Уральского отделения РАН  
г. Сыктывкар, Российская Федерация

**Сергиевич Т. В.**, к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Действие агломерационного эффекта в Республике Беларусь наблюдается, главным образом, в Минской агломерации, поэтому целесообразным представляется при раскрытии особенностей действия факторов перехода к устойчивому развитию малых и средних городов Республики Беларусь в условиях агломерационного эффекта учитывать, прежде всего, опыт столичной агломерации. Положительные эффекты от развития агломерации получает не только ее центр, но и населенные пункты, входящие в состав агломерации, однако в зависимости от статуса населенного пункта эти эффекты будут различны.

Следует отметить, что статистика не позволяет произвести точную оценку развития малых и средних городов в границах агломераций и их устойчивого развития в частности, поскольку, во-первых, границы агломерации не могут быть четко определены (оговоримся, что для решения административно-управленческих и нормативно-правовых задач установить пределы агломерации,

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и БРФФИ в рамках научного проекта № 20-510-00007; договор с БРФФИ № Г20Р-220 от 04.05.2020 г.

безусловно, возможно, однако их пределы в таком случае не будут совпадать с реальными границами действия агломерационных эффектов, которые в полной мере оценить в принципе нельзя); во-вторых, при оценке устойчивого развития малых и средних городов возникают определенные методологические проблемы, среди которых: системные, обусловленные различным уровнем систем сбора и обработки статистической информации в городах, недостатком релевантной статистической информации, субъективностью и неполнотой охвата данных; факторные, обусловленные соотношением разнокачественных показателей при оценке сложных социально-экономических систем, различным вкладом факторов в достижение устойчивости, динамикой этих показателей; структурные, обусловленные секторальной и отраслевой, в т. ч. моноотраслевой, специализацией, наличием специфичных конкурентных преимуществ и угроз, неравномерной пространственной организацией производственного потенциала, различным уровнем экономических, экологических и социальных рисков; возникающие в результате действия агломерационных эффектов, обусловленные искажением результатов оценки вследствие несовпадения места жительства, трудоустройства и досуга жителей малых и средних городов, сложностью учета агломерационных эффектов, связанных с перераспределением экономических ресурсов, уникальными для входящих в агломерации малых и средних городов возможностями и рисками.

В результате проведенных исследований в качестве факторов перехода к устойчивому развитию малых и средних городов Республики Беларусь в условиях агломерационного эффекта выделены: во-первых, складывающаяся в условиях стимулирования экономическими и административными методами динамика экономической активности за пределами крупного города – центра агломерации. Переходу к устойчивому развитию малых и средних городов в пределах агломерации способствует как развитие промышленного производства, так и развитие сферы услуг – потребительских и услуг промышленного характера. Перемещение промышленных предприятий, наряду с преимуществами урбанистического характера, способствует росту экономической активности в агломерации вне ее центра, стимулирует создание новых рабочих мест. Во-вторых, развитие социальной и транспортной инфраструктуры малых и средних городов. Развитие транспортной инфраструктуры позволяет

снижать государственные инвестиции в выравнивание обеспеченностью социальной инфраструктурой городов агломерации. В-третьих, динамика и структура поступления инвестиций. В агломерации складывается конкуренция за привлечение инвестиций, частично проявляющаяся в феномене поиска ренты, поскольку увеличение их объема, повышение структурного разнообразия и отсутствие дисбалансов в их структуре способствует переходу малых и средних городов к устойчивому развитию. В-четвертых, институциональные преобразования и качество институтов на местном уровне. На фоне финансовых и статусных преимуществ столицы – ядра агломерации – малым и средним городам априори сложнее создавать привлекательные условия для жизни и осуществлять переход к устойчивому развитию. В этой связи город должен быть восприимчив к институциональным преобразованиям и повышению качества институтов на местном уровне, а местная власть способна активно отстаивать и реализовывать интересы города в условиях постоянно возникающих конфликтов интересов в агломерации. В-пятых, динамика трудовых отношений, в том числе концентрация человеческого капитала и поведение рынка труда. Переходу к устойчивому развитию малых и средних городов способствует увеличение емкости и разнообразия структуры местных рынков труда, снижение разрыва в оплате труда между центром агломерации и малыми и средними городами. В-шестых, цифровизация общества и экономики, расширяющая границы рынков труда и стимулирующая развитие промышленности в регионах за счет технологических возможностей создания эффективных межфирменных производственных сетей, экономя транзакционные издержки взаимодействия их участников.

Названные факторы оказывают влияние не только на переход малых и средних городов Республики Беларусь в условиях агломерационного эффекта к устойчивому развитию, но и на его становление и динамику. При этом воздействие названных факторов, которые сами по себе эволюционируют, в том числе в результате взаимодействия, может меняться.

## **ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ СНГ В НОВЫХ ГЕОЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕАЛИЯХ**

**Гурский В. Л.**, д.э.н., доцент, директор  
Институт экономики НАН Беларуси  
г. Минск, Республика Беларусь

Динамика экономического развития каждой из стран СНГ во многом зависит от изменений международной конъюнктуры и состояния экономик стран-партнеров. Турбулентность мировой экономики и замедление ее роста, высокая волатильность на сырьевых и фондовых рынках, растущая неопределенность внешнеэкономической конъюнктуры и санкционное давление со стороны ЕС и США, проявившиеся вследствие обострения накопившихся политико-экономических противоречий, порождают новые экономические и социальные вызовы для наших стран.

Созданные в рамках СНГ механизмы и форматы межгосударственного взаимодействия, не ограничивая самостоятельность государств, предоставляют возможность для каждого из государств-членов формировать двухсторонние и многосторонние связи в интересующей их сфере, оставаясь участниками общего политико-экономического пространства и при необходимости выступать единым фронтом в решении значимых международных вопросов. Важнейшим, на наш взгляд, результатом функционирования СНГ стало углубление интеграции в рамках новых интеграционных объединений: Союзного государства Беларуси и России, ЕАЭС, ОДКБ.

Эмпирический анализ показателей развития стран СНГ показал, что устойчивые интеграционные связи, более свободный режим перемещения людей и грузов между нашими странами позволяют преодолевать последствия экономических кризисов и других глобальных вызовов с меньшими потерями.

Доля стран СНГ в мировом ВВП за период 2000–2020 гг. повысилась на 0,44 п.п. с 3,94 в 2000 г. до 4,38 в 2020 г. В период 2001–2020 гг. товарооборот между странами СНГ вырос в 2,9 раза. За тот же период доля взаимного товарооборота в общем товарообороте стран СНГ сократилась почти на 30 % (с 28 до 19 %). Причины со-

кращения взаимного товарооборота стран СНГ следует искать не только в последствиях пандемии коронавируса.

Новые центры силы (Китай, Индия, Бразилия, Турция, Иран) демонстрируют опережающий экономический рост. Так, если ВВП по ППС США с 2000 по 2020 год вырос в 2 раза, ЕС – в 2,1 раза, то Китай продемонстрировал рост в 6,6 раза, Россия – в 4,1 раз, Индия – в 4 раза, Турция – в 3,9 раза, Беларусь – в 3,27 раза. Динамика спроса обуславливает смещение центров притяжения инвестиций, переориентацию торговых потоков.

За 2001–2020 гг. товарооборот между странами СНГ и Китаем вырос в 17 раз. Доля Китая в общем товарообороте стран СНГ выросла в 4,1 раза (с 4,2 до 17,1 %). При этом доля экспорта в общем товарообороте стран СНГ с Китаем сократилась на 37 %, а доля импорта выросла 2,2 раза. Наблюдается устойчивый дрейф экономических интересов и переориентация торговых потоков отдельных стран СНГ в сторону динамично развивающихся экономик Китая, Турции.

Передел сфер влияния мировых центров силы неизбежно приведет к повышению роли интеграционных объединений. СНГ формировалось в условиях неопределенности 90-х гг. и позволило странам-членам выжить и укрепиться в условиях хаоса того времени. Страны СНГ объединила общая необходимость преодоления последствий неопределенности после распада единого государства и общесоюзного народнохозяйственного комплекса, разрыва устоявшихся производственно-технологических и хозяйственных связей. Процессы деградации сложившейся структуры международных экономических отношениях, выражающихся в нарастании неопределенности и непредсказуемости поведения торговых партнеров, расширением практики санкционного давления, недобросовестной конкуренции и двойных стандартов, неспособности международных организаций и институтов защищать декларируемые ими принципы и сложившиеся нормы международного права могут стать новым драйвером интеграции на постсоветском пространстве. В этих условиях сохранение стабильности экономической системы становится первоочередной задачей, а потребность наших стран в конструктивном взаимодействии и взаимной поддержке существенно возрастает.

## ОЦЕНКА РИСКОВ АРКТИЧЕСКОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОГО ПОДХОДА

Гогоберидзе Г. Г., д.э.н., к.ф.-м.н., в.н.с.,

Румянцева Е. А., к.ф.-м.н., с.н.с.

Мурманский арктический государственный университет  
г. Мурманск, Российская Федерация

В настоящее время в арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ) и, в частности, ее береговых эко-социо-экономических системах наблюдается значительное увеличение природных и техногенных рисков природопользования. Это связано как с процессами глобального изменения климата Арктики, так и с постоянно увеличивающимся антропогенным воздействием. Риск как процесс представляется в виде цепочки трех структурных составляющих: риск-источник, риск-фактор и риск-объект. Их взаимосвязи оценивались путем проведения экспертных оценок по 5-бальной системе для двух матриц [1]:

– матрица риск-фактор – риск-источник, отражающая степень продуцирования риск-фактора от воздействия каждого из риск-источников (матрица  $21 \times 19$ );

– матрица риск-объект – риск-фактор, отражающая степень возможного воздействия каждого риск-фактора на нормальное эффективное функционирование риск-объектов (матрица  $18 \times 21$ ).

Задача исследования заключается в разработке инструментария оценки интегрального показателя риска для арктической эко-социо-экономической системы как территориального объекта АЗРФ.

В работе сформулированы основные принципы и алгоритм матричного подхода в виде последовательности трех действий:

1. Снижение размерности матриц рисков, применительно к рассматриваемой территориальной системе АЗРФ.

2. Расчет оценок риск-факторов  $R_i$ , получаемых по скорректированным матрицам риск-фактор – риск-источник и риск-объект – риск-фактор, с учетом коэффициентов, отражающих территориаль-

ные классификационные признаки, видовые формы и особенности составляющих риска.

3. Расчет оценки интегрального показателя риска  $R_{Int}$ , как суммы оценок всех риск-факторов.

В качестве апробации применения методики оценка рисков арктического природопользования рассмотрены два локальных приморских территориальных образования Мурманской области: городское поселение Кола и сельское поселение Варзуга, с различной территориальной организацией по большинству физико-географических и социально-экономических параметров. Интегральная оценка риска для городского поселения Кола оказалась в полтора раза выше, чем для сельского поселения Варзуга, с существенными вариациями по структуре и взаимосвязями в последовательности риск-источник – риск-фактор – риск-объект риск. Это позволило выделить наиболее значимые риск-факторы для каждой территории, управленческое воздействие на которые с целью снижения вероятности их проявления, даст возможность снижения риска природопользования.

Предлагаемый матричный подход позволяет получить пространственное распределение оценок рисков и осуществлять картирование арктических эко-социо-экономических систем по степени риска природопользования, а также выявлять наиболее важные риск-факторы и оценивать возможные комбинации отдельных показателей. Представляет интерес проведение ситуационных и сценарных оценок по составлению прогноза изменения интегральной оценки риска и его составляющих от размещения нового объекта.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-05-00312.

### **Список литературы**

1. Гогоберидзе, Г. Г., Румянцева, Е. А., Шилин, М. Б. Природные и техногенные риски природопользования в береговых эко-социо-экономических системах Арктической зоны Российской Федерации / Г. Г. Гогоберидзе, Е. А. Румянцева, М. Б. Шилин // Региональная экономика: теория и практика. – 2021. – Т. 19. – № 2 (485). – С. 360–383.

УДК 627.81: 556.557

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ПРОЕКТЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
УСТОЙЧИВОСТИ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ**

**Левкевич В. Е.**, д.т.н., профессор,  
профессор каф. «Водоснабжение и водоотведение»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Реализация межгосударственных инновационно-технических проектов, касающихся преобразования и использования природных ресурсов различных стран Европы, в том числе и Беларуси, позитивно сказывается на социально-экономическом статусе отдельных регионов.

К такого рода проектам, предусматривающим рациональное и комплексное использование транспортного, рекреационно-туристического потенциалов, а также транспортно-логистических межгосударственных связей, относится так называемый проект Е-40. Данный проект был инициирован Евросоюзом и предполагает восстановление и реконструкцию трансевропейского транспортного коридора, включающего в себя ряд водных объектов, находящихся на территории трех европейских государств: Польши, Беларуси и Украины.

Предполагается в рамках проекта, разработанного Институтом морского транспорта в г. Гдыне (Польша), что трансграничный водный путь будет начинать свой путь у побережья Балтийского моря и проходить через р. Вислу, Западный Буг, существующий и функционирующий Днепро-Бугский канал (ДБК), р. Припять, р. Днепр и затем впадать в Черное море.

Предусмотренные проектом инженерные мероприятия предполагают реализацию ряда предложений и технических решений по реконструкции сооружений: судоходных шлюзов ДБК, углубление русла реки Припять от г. Пинска до г. Наровля и реки Днепр выше г. Киева до границы с Беларусью. Кроме того, предполагается для обеспечения достаточных глубин, необходимых для судоходства по р. Припять, на участке г. Пинск – г. Мозырь строительство 6 гидро-

узлов, состоящих из плотин – подпорных сооружений, судоходных шлюзов, а также малых ГЭС – гидроэлектростанций.

При строительстве этих гидроузлов будут образованы в результате подпора р.Припять 6 водохранилищ. В результате комплексной оценки воздействия водохранилищ на окружающую среду, выполненную БНТУ и Институтом природопользования НАН Беларуси, а также ЦНИИКИВР Минприроды, научно установлено и обосновано, что воздействие водоемов на берега, русло реки и прилегающие территории будет минимальным.

Принимая во внимание, что р.Припять ранее была одамбирована при создании системы защиты от паводков в конце XX века – при напорах гидроузлов порядка 2,5–6,0 м затопления земель происходить не будет, т. к. объем регулирования водохранилищ будет заключен практически полностью в междумбовом пространстве.

Создание водного пути обеспечит благоприятные условия для развития транспортной инфраструктуры, различного рода логистических центров и портов перевалки грузов. Занятость населения депрессивного региона Беларуси, к которому относится зона Полесья, значительно возрастет, т. к. потребуются специалисты по эксплуатации водного пути и сооружений на нем (протяженность водного пути только по Беларуси около 1000 км), возникнет потребность в развитии автотранспорта, а также мелиорации и рыбозаведения. Будет интенсивно развиваться круизный и экотуризм по р. Припять и ее притокам. Обновится база отелей и гостиниц.

Белорусское Полесье и его водные артерии всегда были изюминкой туризма и поэтому привлекали большое количество зарубежных туристов и ценителей первозданной природы. Развитию этого направления будет способствовать реанимация речного круизного судостроения. Примером этого является реализация пионерного проекта по строительству первого круизного судна «Белая Русь», на судоремонтном заводе в г. Пинске.

**РИСКИ МЕЖСТРАНОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
КООПЕРАЦИИ В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕХОДА  
К ИНДУСТРИИ 4.0 И ЭКОНОМИКИ ДОВЕРИЯ В ИХ  
ПРЕОДОЛЕНИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ<sup>1</sup>**

**Солодовников С. Ю.**, д.э.н., профессор,  
зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Расширение участия Республики Беларусь в межстрановой технологической кооперации не только может принести заметные технико-технологические, экономические, социальные и даже политические выгоды, но и неизбежно будет порождать новые вызовы и риски. В числе прочего это обусловливается вступлением человечества в новую стадию своего развития – экономику рисков, под которой нами понимается экономика высокотехнических и наукоемких производств, характеризующаяся высочайшей степенью политико-экономических, технологических, финансовых и экологических неопределенностей и рисков. В отличие от традиционных экономических рисков как возможности потерь хозяйствующими субъектами вследствие рыночной неопределенности или вмешательства государства в экономическую деятельность, являющихся атрибутивными признаками рыночной экономики, в современной экономике риски принимают всеобъемлющий характер, многие из них в принципе непредсказуемы – «черные лебеди», «эффект сверхуверенности» и т. д. [1, с. 45].

Кроме рисков, порождаемых собственно «экономикой рисков», в процессе расширения участия Республики Беларусь в межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0, возникают риски институционального характера. Последние сопровождают практически любые новые значительные социально-экономические процессы, которые порождают диалекти-

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор с БРФФИ № Г20РА-008 от 04.05.2020 г.).

ческое противоречие между традиционными институтами, обеспечивающими взаимодействие исследуемого объекта и его традиционным внешним окружением и необходимостью эволюции этих институтов с целью адаптации к новым условиям жизнедеятельности.

Основные риски, возникающие при расширении межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0, не всегда очевидны. Так, усиление многоукладности экономики порождает новые и усиливает старые политико-экономические противоречия. Этот процесс может быть отнесен к важнейшим рискам, поскольку успешная реализация цифровой индустриализации (Индустрия 4.0) не только повышает конкурентоспособность национального промышленного комплекса и тем самым создает объективные условия для более быстрого роста реальных доходов населения, но и усиливает неравенство населения в получении этих доходов. Индивиды (социальные группы), входящие в новейшие и новые технологические уклады (т. е. в такие уклады, которые формируются на основе технологических решений, соответствующих Индустрии 4.0, или развиваются, поскольку оказывают услуги, включая и актуальные традиционные (например, некоторые финансовые услуги), востребованные и актуализированные в результате расширения доли Индустрии 4.0 в национальной экономике), улучшают свое положение как собственников, присваивая все большую и большую доли добавленной стоимости, в то время как большинство представителей традиционных хозяйственных укладов владеют, распоряжаются и пользуются все меньшей и меньшей долей национального богатства.

В новейших технологических укладах отсутствуют институциональные традиции межклассового взаимодействия как в традиционных технологических укладах, т. е. господствующие классы, сформировавшиеся на основе новейших технологических укладов, «отягощены» меньшей социальной ответственностью перед представителями подчиненных классов, чем в рамках традиционных хозяйственных укладов. Это способствует развитию частно-группового социального эгоизма среди представителей нового технологического уклада, которые в массе своей начинают искренне верить, что только они являются производительными классами и стремятся по возможности избегать принятия на себя социальных обязательств. Это создает условия для снижения социального капитала на уровне

общества, усиливает социально-классовое противостояние, разрушает национальное согласие. История дает нам множество тому примеров [2].

Понятия «богатство» и «бедность» – это явления исторические. То, что кажется богатством в одну эпоху, начинает восприниматься как бедность в другую. При этом с психологической точки зрения немаловажное значение имеет не только рост личного благосостояния индивида, но и то, насколько этот рост соотносится со средним ростом доходов населения страны и региона, а иногда и конкретного населенного пункта. Кроме этого, индивид соотносит свой располагаемый доход, свое имущественное состояние как со средним располагаемым доходом страны и региона, представителей своего класса и других классов, а в ряде случаев других «естественно» более богатых стран.

Таким образом, в результате перехода к Индустрии 4.0 усиливается имущественное неравенство, изменяется место большого количества индивидов в потребностных отношениях, ведущее к изменению, иногда радикальному, их экономических интересов, что способствует усилению социально-экономических противоречий и созданию условия для обострения классовой борьбы. При этом расширение межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0, однозначно принося значительные экономические выгоды Республике Беларусь, вместе с тем, на фоне роста вышеназванных социально-экономических противоречий может выступать социально-психологическим катализатором, усиливающим у части населения недовольство своим положением по сравнению с мифологизированным уровнем жизни в Европейском союзе. Это практически неизбежный риск и, по нашему мнению, его не стоит бояться, но его необходимо учитывать при реализации стратегии модернизации белорусской экономики.

В качестве важнейшего риска, возникающего при проведении цифровой индустриализации вообще и при расширении участия Республики Беларусь в межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0, выступает угроза снижения уровня доверия в социуме за счет снижения уровня социального капитала на уровне общества и усиление межклассовых и внутриклассовых противоречий. Соответственно, возрастает, по сравнению с непереходными системами, роль государства в управлении

социальными, экономическими и технико-технологическими процессами в обществе.

В качестве рисков, возникающих при проведении цифровой индустриализации в Республике Беларусь и при расширении участия нашей страны в межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0, выступают снижение социального доверия в обществе и ослабление роли государства в управлении социальными, экономическими и технико-технологическими процессами в обществе. Последнее особенно важно учитывать при преодолении таких рисков для участников межстрановой технологической кооперации, как применение санкций и контрсанкций к участниками этого взаимодействия со стороны отдельных экономически развитых стран и/или интеграционных объединений.

При определении рисков, возникающих при расширении участия Республики Беларусь в межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0, нельзя не учитывать риск недостижения необходимого государственного-частного консенсуса в странах, задействованных в этой кооперации, по отношению к этому расширению. Межстрановая технологическая кооперация должна рассматриваться не изолировано, а как компонент политики по формированию в странах Индустрии 4.0.

Немаловажным риском, возникающим при расширении Республики Беларусь в межстрановой технологической кооперации в контексте перехода к Индустрии 4.0, становится необходимость социально-психологического преодоления культурных, цивилизационных, политических и иных преодолений конкретными участниками этого процесса. В современной экономике, в виду революционного изменения роли личного фактора в производственном процессе недоверие индивидов, реально или потенциально участвующих в названной кооперации, к своим зарубежным партнерам может свести на нет все усилия по ее развитию. Минимизация этого и иных рассматриваемых выше рисков возможна только на основе формирования современной экономики, основанной на доверии, – экономики доверия.

Экономика доверия как экономическая категория – это современная экономика, в основе которой лежит классовое согласие, доверие к политической системе страны и ее политической и экономической элите, сотрудничество социальных классов и со-

циальных групп, а также эффективное партнерство «общество – государство – бизнес» для достижения общенациональных целей и задач, обеспечение конкурентоспособности экономики, смягчение неравенства по доходам между отдельными слоями населения, более справедливое распределение национального богатства и обеспечение нового качества экономического роста.

#### **Список литературы**

1. Солодовников, С. Ю. Современная экономика – экономика рисков / С. Ю. Солодовников // Друкеровский вестник. – 2019. – № 5. – С. 43–56. – DOI:10.17213/2312-6469-2019-5-43-56
2. Солодовников, С. Ю. Цивилизация, экономическая система общества, институциональные матрицы, изучение иностранного языка и национальная безопасность / С. Ю. Солодовников // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2020. – Вып. 11. – С. 12–17. – DOI: 10.21122/2309-6667-2020-11-12-17

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБЩЕСТВА, ИЗУЧЕНИЕ  
ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА И НАЦИОНАЛЬНАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ: СКРЫТЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ**

**Солодовников С. Ю.**, д.э.н., профессор,  
зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Взаимозависимость цивилизационных особенностей социумов, специфики экономических систем общества и институциональных матриц признается большинством ученых-экономистов. Вместе с тем зависимость между изучением иностранного языка и национальной безопасностью в отечественной экономической науке до настоящего времени изучена не достаточно.

Как нами уже отмечалось ранее, «правомерно рассматривать цивилизацию как предметную форму структуры общества разделенного труда, материализованную в форме города, как очередного этапа социальной интеграции, возникновение которой коррелируется с началом урбанистической культуры и с неолитической технологической революцией, поэтому история развития технологии и разделения труда приобретает первостепенное значение для понимания происхождения цивилизации. Культура представляет собой систему исторически развивающихся надбиологических программ человеческой деятельности, выступающих условием воспроизводства и изменения социальной жизни во всех ее основных проявлениях и представляющих собой общественный способ удовлетворения естественных потребностей, обычно многократно опосредованных» [1, с. 12]. Экономическая система общества – это, как известно, культурный феномен, представляющий собой единый, устойчивый, организационно оформленный, относительно самостоятельный, материально-общественный комплекс, в пределах которого осуществляются внутренне взаимосвязанное производство, присвоение и социально значимое потребление материальных средств и благ для обеспечения физической жизни общества, а также для создания материальной базы, необходимой во всех остальных сферах общественной жизни. Основу функционирования эко-

номической системы составляют трудовые отношения, основанные на общественном разделении труда. Ранее нами подчеркивалось, что «одновременно с возникновением цивилизации, культуры, экономической системы общества и политики, возникают и развиваются в тесной взаимосвязи с ними и институциональные матрицы» [1, с. 13]. В последних присутствуют базовые институты, являющиеся глубинными, сущностными, регулярно повторяющимися, исторически устойчивыми формами социальных и социально-экономических связей, обеспечивающих интегрированность общества как единого целого.

В. Гумбольдт в первой половине XIX века сформулировал принцип взаимосвязи языка и национальной культуры. Названный автор отмечал, что «разные языки по своей сути, по своему влиянию на разные чувства являются в действительности различными мировидениями» [2, с. 370] и что «своеобразие языка влияет на сущность нации, поэтому тщательное изучение языка должно включать все, что история и философия связывают с внутренним миром человека» [2, с. 377]. В. Гумбольдт также подчеркивал: «Всякое изучение национального своеобразия, не использующее язык как вспомогательное средство, было бы напрасным, поскольку только в языке запечатлен весь национальный характер» [3, с. 303]. Названный автор сумел связать содержательную сторону языка с культурой народа. В современной терминологии его научный вклад может быть описан как установление влияния используемого народом языка на его культуру, институциональные матрицы и цивилизационные особенности. Таким образом, за языком фиксируется функция не только средства общения, но и передачи культуры и самобытности нации. Развивая эти идеи, В. А. Маслова пишет, что языку присуща специфическая для каждого языка внутренняя форма, которая есть выражение «народного духа», его культурной компетенции, в результате чего язык «есть опосредующее звено между человеком и окружающим миром» [4, с. 237-238]. Э. Сепир прямо указывал, что языки – это способы выражения мироощущения разными социумами: «Миры, в которых живут различные общества, – это разные миры, а вовсе не один и тот же мир с различными навешанными на него ярлыками» [5, с. 131].

Таким образом, можно констатировать, что успешное функционирование и взаимодействие культуры, цивилизации, экономиче-

ской системы общества и институциональных матриц неразрывно связано с наличием в их рамках определенного языка.

В зависимости от цивилизационных и культурных особенностей той или иной страны будет различаться отношение к тем или иным инструментам экономической политики, поскольку цивилизационные и культурные особенности той или иной нации напрямую влияют на экономическую систему общества. Названные различия, воплощаемые в национальных моделях хозяйствования, фиксируются посредством языка. От того, какой иностранный язык человек изучает, зависит и та литература, которую он читает в процессе обучения. А это непосредственно воздействует на его восприятие тех или иных явлений. Разумеется, нельзя воспринимать эту зависимость как жесткую и безапелляционную, но следует констатировать, что для молодого человека, еще не выработавшего четкую идеологическую позицию, такое влияние может привести к принятию чуждой для его народа и страны идеологии.

Модель хозяйствования отражает цивилизационные особенности и отражается в языке. Нельзя эффективно хозяйствовать и при этом считать, что эта модель хозяйствования неправильная. Если вы воспринимаете какую-то систему как неверную, несправедливую, то это государство разрушается, а на его месте появляется другое государство, и там уже формируется принятие большинством населения этой новой хозяйственной системы. Принятие, в свою очередь, может быть явное и неявное. Соответственно, модель хозяйствования – это способ хозяйствования на той территории, в тех технологических, технических и социальных условиях, она напрямую зависит от идей, которые находятся в сознании большинства людей.

В основу современного экономического мейнстрима легли англоязычные тексты. В истоках английской культуры находилась модель хозяйствования англов, саксов и фризов. У их потомков исторически сформировалась атомарная модель поведения в обществе. Изучая язык, мы воспринимаем культуру, мироощущение, соотношение общественных и частных интересов, их приоритеты. В современном обществе не должно быть приоритетов в реализации общественных или частных интересов, необходимо находить оптимальный баланс между общественным и личным, который всегда историчен, а значит динамичен. Но на уровне индивидуального сознания большинству населения тяжело это воспринять. В результа-

те получается, что изучение того или иного иностранного языка до известной степени способствует тому, что изучающий может заимствовать готовые психологические клише, упрощенные формы стереотипов поведения страны, язык которой изучается. Это, в свою очередь, непосредственно повлияет на культуру, стандарты поведения другого государства, что может привести к формированию у части населения чуждой идеологии, поклонению перед границей, а значит негативно повлиять на эффективность национальной модели хозяйствования, создать угрозы и вызовы национальной безопасности.

Мы получаем различающиеся модели поведения (в том числе и) в зависимости от того, какой язык изучают люди, которые принимают управленческие решения, пишут научные работы. Таким образом, в зависимости от того, какие языки мы будем изучать, мы будем формировать у будущих специалистов различный менталитет. При этом мы должны понимать, что какой бы язык вы ни учили – немецкий, французский, английский, в основу будет положен императив идеальной демократии. Если кто-то читает исключительно англо-саксонскую экономическую литературу, то у него может выработаться атомистическое представление об обществе и экономике. Поэтому необходимо, чтобы при оценке частных научных рекомендаций о модернизации экономики, развитии инновационных сетей и сетевых взаимодействиях обязательно проводилась комплексная экспертиза этой работы на предмет соответствия ее Конституции Республики Беларусь, белорусской экономической модели, приоритетным направлениям развития страны, патриотической идеологии, задачам модернизации нашей индустрии.

В современном мире невозможно обойтись без владения иностранными языками, однако при их изучении возникают риски, связанные с опасностью институциональных рассогласований между национальной идеологией, отражающей существующую модель хозяйствования и исторически сложившийся тип цивилизации, и идеологией народа, чей язык мы изучаем. Для минимизации этих рисков экономической безопасности и недопущения превращения их в угрозы национальной безопасности, необходимо вернуть в систему высшего образования политическую экономию как единственную экономическую науку, способную выработать позитивную национальную экономическую идеологию.

### Список литературы

1. Солодовников, С. Ю. Цивилизация, экономическая система общества, институциональные матрицы : феноменологическая природа и взаимообусловленность / С. Ю. Солодовников // Вестн. Гродн. гос. ун-та им. Я. Купалы. Сер. 5. – 2011. – № 2 (11) – С. 10–24.
2. Гумбольдт, В. фон. Язык и философия культуры / В. фон Гумбольдт. – М. : Прогресс, 1985. – 448 с.
3. Гумбольдт, В. фон. О различии строения человеческих языков и его влиянии на духовное развитие человечества / В. фон Гумбольдт // Избранные труды по языкознанию / В. Фон Гумбольдт. – М. : Прогресс, 1984. – 400 с.
4. Маслова, В. А. Homo lingualis в культуре: монография / В. А. Маслова. – М. : Гнозис, 2007. – 318 с.
5. Сепир, Э. Статус лингвистики как науки / Э. Сепир // Языки как образ мира/ Э. Сепир [и др.]. – М. : АСТ; СПб. : Terra Fantastica, 2003. – 576 с.

## **УЧЕТ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ КАЛИЙНЫХ РУД В ПРОЦЕССЕ ИХ СКЛАДИРОВАНИЯ**

**Кологривко А. А.**, к.т.н., доцент,  
декан факультета горного дела и инженерной экологии,  
**Астапенко Т. С.**, ст. преподаватель каф. «Горные работы»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Отходы калийного производства, образующиеся при флотационном и галургическом способах обогащения, складированы в солеотвалы и шламохранилища, устраиваемые вблизи промышленных площадок. Хранение на поверхности земли в больших количествах и на значительных площадях легко растворимых солевых отходов, особенно в районах относящихся к климатической зоне с избыточным увлажнением, приводит к образованию насыщенных по NaCl рассолов в результате растворения отходов атмосферными осадками.

Так, например, в условиях третьего рудоуправления ОАО «Беларуськалий» с учетом балансовых запасов рудоуправления 261280 тыс.т. и вовлекаемых запасов Дарасинского рудника ( $B+C_1+C_2$  513022,8 тыс. т.) общий объем галитовых отходов может составлять около 400 млн. т. в течение 30–40 лет. При этом существующем контуре солеотвала объем возможного складирования составляет около 50,46 млн. т. В этой связи, необходимо оперативно решать вопрос с отводом новых площадей под складирование отходов обогащения калийных руд.

Анализ результатов исследований по оценке геоэкологической ситуации на калийных предприятиях, разработок природоохранных мероприятий для условий Солигорского горнопромышленного района показывает, что на современном этапе развития калийного производства проводится большой комплекс исследований по снижению негативного влияния производства на окружающую среду [1–3]. Вместе с тем, эти исследования не учитывают пространственно-временные изменения прочностных характеристик отходов обогащения в процессе складирования.

Масштабность пространственно-временного формирования новых объемов складирования галитовых и глинисто-солевых шламовых отходов обогащения калийного производства требует системного подхода к решению актуальной проблемы в части учета прочностных свойств отходов обогащения калийных руд в процессе их складирования.

Проведенные исследования авторов позволяют констатировать, что надежность эксплуатации противofильтрационных экранов шламоохранилищ калийного производства определяется способностью предотвращать в процессе складирования жидких глинисто-солевых шламовых (ГСШ) отходов фильтрацию рассолов и диффузионное проникновение солей в подстилающие грунты и грунтовые воды, тем самым не усложнять проблему техногенеза в районе размещения шламоохранилищ.

Фильтрация рассолов из шламоохранилищ, ложе которых не обустроено противofильтрационным экраном, имеет затухающий характер. Это связано с формированием твердой фазы ГСШ, обладающей меньшими фильтрационными свойствами, чем основания шламоохранилищ, вследствие дифференциации твердой и жидкой фаз на стадии их осаждения и последующего уплотнения осадка и происходящих физико-химических процессов, сопровождающихся кристаллизацией галита из насыщенного рассола на поверхности глинистых частиц, служащих центрами кристаллизации в результате его перенасыщенности. Твердая фаза ГСШ вследствие диагенеза осадка по мере заполнения шламоохранилища постепенно уплотняется, превращаясь в шламовые грунты, по инженерно-геологическим характеристикам близким к текуче-пластичному суглинку с низким коэффициентом фильтрации.

Так, например, результаты промышленных и лабораторных исследований процессов, протекающих в картах шламоохранилищ ОАО «Беларуськалий» показывают, что плотность твердой фазы ГСШ через 45 дней после осаждения составляет  $1,59 \text{ г/см}^3$ , плотность твердой фазы ГСШ, отобранного из шламоохранилищ через 6-7 лет с момента заполнения составляет  $1,83-1,91 \text{ г/см}^3$ . Водонепроницаемость твердой фазы ГСШ при плотности  $1,59 \text{ г/см}^3$  изменяется в пределах  $0,3-1,5 \text{ см/сут}$ , при плотности  $1,83-1,91 \text{ г/см}^3$  не превышает  $2 \text{ мм/сут}$ . Скорость оседания твердой фазы ГСШ в первые сутки колеблется в пределах  $1,8-5,4 \text{ см/сут}$ , во вторые –  $1,05-$

2,1 см/сут, в последующие – не превышала 0,80–0,91 см/сут. Средняя скорость оседания твердой фаза ГСШ за 45 суток не превышает 0,38 см/сут.

Исследования фильтрационных свойств глинистых и шламовых грунтов с различными физико-механическими свойствами в целях использования их в качестве материалов противофильтрационного элемента при экранировании ложа шламохранилища показывают принципиальную возможность разработки рациональных конструкций противофильтрационных элементов с толщинами, обеспечивающими требуемые коэффициенты фильтрации. Так, например, противофильтрационный элемент может быть выполнен из суглинистого и глинистого грунтов, уложенных с плотностью, обеспечивающей требуемый коэффициент фильтрации рассола экранирующего материала, при этом толщина экрана должна быть не менее 30 см. Экранирующий элемент шламохранилища может быть выполнен также из сгущенных шламов, при этом толщина экрана при консолидированном состоянии должна быть не менее 1,5 м. Однако, необходимое значение коэффициента фильтрации слоя экранирующего элемента, обусловленное консолидацией шлама, можно достичь за период 5–7 месяцев. Кроме того, липкость шламовых грунтов при выполнении производственных операций по их выемке, транспортировке и укладке на 25–30 % снижает производительность оборудования. Использование сгущенных шламов в качестве экранирующего элемента может быть либо путем восстановления отработанных шламохранилищ, либо путем организации промежуточных складов, куда подается и отстаивается пульпа. Рассол удаляется, а сгущенные шламы перемещают и укладывают на карту экранирования.

Считаем, что фактор достижимой низкой фильтрации глинистых и шламовых грунтов не столько показывает возможность их использования в качестве материалов противофильтрационного элемента шламохранилища, сколько демонстрирует трудности в выполнении производственных операций и производственного получения грунтовых материалов с требуемым коэффициентом фильтрации и консистенции, продиктованные, прежде всего, значительным периодом времени консолидации грунта. Неблагоприятную следует считать начальную стадию заполнения шламохранилища, когда слой неконсолидированного грунта не оказывает противофильтрационного влияния.

В этой связи, в целях ускорения формирования противofильтрационного экрана и предотвращения фильтрации рассолов и диффузионного проникновения солей в подстилающие грунты и грунтовые воды, тем самым недопущения засоления геологической среды в районе размещения шламохранилища, по его ложе и на откосах ограждающих дамб устраивается противofильтрационный экран из полиэтиленовой пленки (или геомембраны толщиной 1,5–3,5 мм) с подачей на первом этапе глинисто-солевой смеси, жидкая фаза которой имеет минерализацию не менее 250 г/л. При таком составе в основании осажденной толщи шламов будет сформирован защитный экран, который в процессе эксплуатации пленки будет служить барьером на пути фильтрации рассолов и диффузии.

Принимая во внимание, что фильтрация рассолов из шламохранилищ в процессе складирования ГСШ имеет затухающий характер, а устройство противofильтрационного экрана из полиэтиленовой пленки служит надежной преградой на пути фильтрации рассолов и диффузии дальнейшие исследования в части прогнозной оценки техногенеза в районе размещения шламохранилищ должны определяться с учетом появления новых условий влияния на противofильтрационный экран из полиэтиленовой пленки деформаций, связанных с подработкой шламохранилищ и нагрузкой от появления литогенного и геофильтрационного барьеров, препятствующих нормальной фильтрации в процессе заполнения ГСШ эксплуатируемых шламохранилищ.

Другим направлением решения проблемы накопления отходов калийного производства является их переработка и утилизация. С позиций ресурсосбережения и рационального природопользования вопросы переработки и использования отходов калийного производства требуют не менее серьезного подхода, чем основного продукта производства (калийных удобрений). Необходима разработка новых технологий, дополняющих основное производство калийных удобрений и позволяющих переработать отходы в целевые продукты.

Правильное представление об изменении физико-механических свойств отходов обогащения калийного производства имеет существенное практическое значение для прогнозирования развития хвостового хозяйства калийных предприятий и, как следствие, снижения техногенеза в районе ведения работ по складированию отходов.

Так, разработанный способ переработки глиносодержащих отходов калийного производства, основанный на разделении шламов на жидкую (солевую) и твердую (глинистую) фазы позволяет производить фазовое разделение путем флокуляции шламов полимером с последующим механическим «отжимом» сфлокулированной шламовой суспензии и отделением солевого раствора. Полученный после отделения солевого раствора глинистый минерализованный продукт (ПГМ), содержит 75–80 масс. % глинистых минералов и 20–25 масс. % водорастворимых солей (хлоридов калия и натрия), имеет влажность 28–30 %.

В ПГМ содержится полимер 0,1–0,2 масс. %, введенный на стадии флокуляции глинистой дисперсии. При флокуляции частицы глины контактируют через адсорбированные макромолекулы полимера и агрегируют в крупные флокулы. При последующем отжиме флокулированной глинистой дисперсии и удалении из нее жидкой фазы контакты между глинистыми частицами сохраняются и упрочняются. Благодаря присутствию полимера, структура и свойства нового продукта ПГМ, полученного после флокуляции ГСШ и отделения жидкой солевой фазы, существенно отличаются от физико-механических свойств исходного ГСШ, который не удастся перевести в гранулированную форму. ПГМ легко гранулируется, что позволяет перевести этот продукт в форму, удобную для хранения, транспортирования и использования.

Благодаря высокому содержанию глины ПГМ может быть использован как глиносодержащий материал для устройства оснований противофильтрационных экранов шламохранилищ калийного производства, противофильтрационных экранов на полигонах захоронения твердых коммунальных отходов, противопожарных барьеров лесным пожарам, насыпей и слоев оснований в конструкциях лесных автомобильных дорог, рекультивации карьеров путем заполнения части выработанного пространства глинистым материалом.

При хранении материала на открытом воздухе в течение 40 суток и снижении его влажности в 2–3 раза увеличиваются значения сопротивления вращательному срезу в 2,5 раза, угла внутреннего трения в 1,3 раза и модуля деформации на 12–14 %. Сжимаемость образцов после хранения под нагрузкой уменьшается на 8 и 12 %. При одинаковой влажности (29,7 %) модуль деформации продукта переработки отходов выше в 1,4 раза, сцепление – в 1,9 раза по сравне-

нию с ГСШ без переработки. Полученные результаты свидетельствуют об упрочнении структуры материала в процессе хранения и сушки, что обусловлено образованием полимерных и кристаллизационных контактов между глинистыми частицами.

Итак, интенсификация складирования отходов обогащения калийных руд, принимая во внимание возрастающий мировой спрос на калийную продукцию, влечет негативные геоэкологические последствия. Их снижение зависит от пространственно-временного учета и прогнозирования прочностных свойств отходов обогащения калийных руд.

### Список литературы

1. Кологривко, А. А. Снижение геоэкологических последствий при подземной разработке калийных месторождений / А. А. Кологривко // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Серия Ф. Строительство. Прикладные науки. – 2014. – № 16. – С. 101–110.

2. Лаевская, Е. В. Физико-механические свойства новых материалов, полученных из глиносодержащих отходов калийного производства / Е. В. Лаевская, Е. В. Воробьева, Д. В. Чередниченко, П. Д. Воробьев, А. А. Кологривко // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Серия Ф. Строительство. Прикладные науки. – 2016. – № 8. – С. 148–155.

3. Кологривко, А. А. Исследование и учет прочностных свойств противofильтрационного экрана из полиэтиленовой пленки при прогнозных нагрузках и деформациях в процессе эксплуатации шламохранилищ калийного производства / А. А. Кологривко, О. Г. Галузо, Д. В. Романов // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Серия Ф. Строительство. Прикладные науки. – 2016. – № 16. – С. 156–161.

4. Способ переработки глинисто-солевых шламов, образующихся при производстве калийных удобрений : пат. 012304 Евразия, МПК С 05D 1/00, В 01D 21/01/ Е. В. Воробьева, Д. В. Чередниченко, П. Д. Воробьев, Н. П. Крутько и др.; заявитель ГНУ «Институт общей и неорг. химии НАН Беларуси», РУП «Производственное объединение «Беларуськалий»; заявл. 06.07.07; опубл. 28.08.09.

УДК 330.34:338.45

## **ТЕОРИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КОНТЕКСТЕ ИНДУСТРИИ 4.0: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ**

**Мелешко Ю. В.**, к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Сегодня в горной промышленности происходит целый комплекс изменений, носящих глобальный характер: наращивание масштабов добычи при изменении географической и товарной структуры, появление новых игроков мирового рынка сырьевых ресурсов (Китая, Индии, стран Южной Америки и Африки), сопровождающееся ростом протекционизма и ресурсного национализма. Являясь незаменимой частью мировой экономической системы, горная промышленность тесно связана практически со всеми отраслями хозяйствования, обеспечивая их сырьевыми ресурсами, в связи с этим она в высокой степени зависит от геоэкономических и геополитических тенденций и зачастую становится центром столкновения экономических интересов. Многие предприятия горной промышленности (в первую очередь металлургические и нефтегазовые), стремясь обеспечить себе конкурентоспособность в этих сложных условиях, активно внедряют цифровые технологии, однако в целом для отрасли характерна технологическая инертность.

На реально-онтологическом уровне национальная экономика (как и отдельные сферы деятельности, горная промышленность в частности) всегда имеет сложную неоднородную структуру, обусловленную одновременным наличием множества хозяйственных укладов. Экономика, как и отдельные отрасли, многоукладна, а доминирующее положение одного из хозяйственных укладов не вечно, оно развивается, деградирует и сменяется новыми в зависимости от научно-технического прогресса, национальных цивилизационных и культурных традиций, модели хозяйствования и социально-психологической и социально-организационной инерции. Причем в современных условиях (в условиях технической револю-

ции и пострыночной экономики) смена доминирующих укладов происходит все быстрее.

На сегодняшний день в горной промышленности сложились следующие уклады: традиционное индустриальное производство (капиталоемкая крупномасштабная высоко- и среднетехнологичная добыча и переработка полезных ископаемых, для которых характерны высокая концентрация и централизация производства и капитала); малое индустриальное производство (обособленная выработка небольших месторождений с использованием машин и оборудования различных уровней технологичности); добыча кустарным способом и в мелких масштабах (мелкомасштабная добыча полезных ископаемых частными лицами для дальнейшего сбыта с использованием механических орудий труда и (или) простейших машин и оборудования); Индустрия 4.0 (сетевое производство, базирующееся на использовании информации, цифровых технологий и высокотехнологичных машин и оборудования, сопровождающееся цифровыми услугами и цифровыми бизнес-моделями). Доминирующим укладом по-прежнему является традиционное индустриальное производство, однако Индустрия 4.0 в горной промышленности развивается все более высокими темпами. Изучая модернизационные процессы в горной промышленности, следует учитывать ее неоднородность и влияние доминирующего и периферийных укладов на новый формирующийся уклад – Индустрию 4.0.

По мере распространения цифровых технологии в горной промышленности формируется новый уклад – Индустрия 4.0. В контексте добычи полезных ископаемых по аналогии с Индустрией 4.0 в зарубежной научной литературе получил распространение термин «Mining 4.0» (горная промышленность 4.0). Под ним Й. Леев, Л. Абрахамссон и Я. Йоханссон предлагают понимают процесс добычи полезных ископаемых, в которой горняк является экспертом, обеспечивающим бесперебойную работу производства. Схожего мнения придерживаются и Х. Дуартеа, Ф. Родригесб, Х. С. Баптиста, выделяя в качестве ключевой характеристики горной промышленности 4.0 разработку системы поддержки принятия решений для контроля и оптимизации производства в реальном времени. Более широкая трактовка, не ограничивающаяся технико-технологическими изменениями производственных процессов, нашла отражение в работе А. Сингх, У. К. Сингх и Д. Кумар: «цифровизация будет

играть определяющую роль в горнодобывающей отрасли, выводя цепочку создания стоимости на новый уровень развития, изменяя способ взаимодействия компаний со своими сотрудниками, сообществами, окружающей средой и государством». Совершенно справедливо указывая на кардинальные изменения в способе создания добавленной стоимости, данные авторы, однако, не характеризуют модернизацию горной промышленности в контексте Индустрии 4.0 содержательно.

Исследования белорусских ученых, посвященные проблематике отечественной горной промышленности, сосредоточены, главным образом, на геологоразведке и технико-технологических проблемах добычи и переработки полезных ископаемых. Значительных успехов в области геотехнологий, машиностроения, материаловедения, инженерной экологии удалось достичь благодаря трудам А. А. Колотковича, Н. И. Березовского, В. В. Борисейко, С. Г. Оники, Г. А. Басалая и многих других. Гораздо реже горная промышленность выступает объектом изучения ученых-экономистов. Существующие экономические исследования горной промышленности Республики Беларусь (например, О. С. Метла, Т. С. Корзун, В. М. Цилибина, Е. В. Трубицына, Л. О. Жигальская), как правило, посвящены частным вопросам в разрезе отдельных видов полезных ископаемых и носят преимущественно узко прикладной характер. В научной литературе отсутствуют работы, в которых белорусская горная промышленность рассматривается в рамках единого производственного цикла, включающего добычу, переработку твердых полезных ископаемых и реализацию продукции, что затрудняет научное обоснование выбора направлений и инструментов ее дальнейшего развития.

До настоящего времени в мировой литературе не выработан единый подход к теории модернизации горной промышленности в контексте Индустрии 4.0. В большинстве работ рассматривается проблематика внедрения информационно-коммуникационных технологий в горную промышленность с узко технологической точки зрения. Практически отсутствуют работы, в которых раскрываются особенности трансформации бизнес-моделей предприятий горной промышленности и сопутствующих социо-экономических отношений под влиянием цифровизации. Системные теоретические исследования, посвященные модернизации горной промышленности

в контексте Индустрии 4.0, не проводились. Между тем назрела необходимость таких исследований, поскольку горная промышленность, выступая базой практически для всех иных отраслей экономики, не может оставаться вне глобальных геоэкономических и геополитических тенденций. Требуется системный научно-обоснованный подход, учитывающий специфику горной промышленности как вида экономической деятельности.

В современных условиях технологической, экономической и политической нестабильности, еще больше осложняющей деятельность предприятий горной промышленности, которая и до этого отличалась ненадежностью долгосрочных прогнозов ввиду изменчивости геологических условий добычи, химического состава породы и высокой волатильности цен на минеральные сырьевые ресурсы, без цифровой трансформации становится все сложнее обеспечить устойчивое функционирование предприятия. Благодаря промышленному интернету вещей, большим данным и аналитике, дистанционному управлению, компьютерному моделированию и симуляции, цифровому проектированию, предикативной аналитике и прочим цифровым технологиям в горной промышленности решаются такие задачи, как: повышение скорости ведения и точности результатов геологоразведочных работ, автоматизация производственных и управленческих процессов, контроль за выработкой месторождений, снижение вариативности на каждом этапе производства и стабилизация качества добываемого сырья, повышение точности планирования горных работ, эффективная координация рабочих процессов в труднодоступных местах, контроль за состоянием оборудования и горного транспорта, минимизация рисков техногенных аварий и инцидентов, вывод персонала из опасных и сложных условий производства, минимизация экологического ущерба.

Цифровые технологии трансформируют не только производственный процесс с технологической точки зрения, но и бизнес-модели предприятий горной промышленности. Цифровой двойник месторождения и обогатительного предприятия, отображающий все реальные производственные процессы в кибернетическом пространстве с помощью промышленного интернета вещей, способен обеспечить быстрое принятие решений, основывающихся на актуальных данных, и достоверную оценку рисков. Гибкое и динамичное цифровое производство повышает адаптивность к постоянно изме-

няющимся внешним и внутренним условиям функционирования и тем самым обеспечивает экономическую устойчивость предприятия горной промышленности.

С точки зрения становления Индустрии 4.0 горная промышленность имеет ряд специфических особенностей, что отражается в появлении специализированного термина Mining 4.0 (горная промышленность 4.0). В сравнении с иными отраслями экономики, более интенсивно использующими цифровые технологии, горная промышленность обладает как преимуществами, так и недостатками (с точки зрения перспектив цифровизации). Нестабильность мировых цен на минеральные ресурсы, изменчивость горно-геологических условий добычи и химического состава добываемых полезных ископаемых, сложность и многостадийность производственной системы, имеющиеся значительные капитальные и организационные ресурсы предприятия, опасные условия труда, нехватка квалифицированных кадров и высокие затраты на оплату труда, очень тесные производственные связи предприятий горной промышленности как поставщиков минерального сырья и продукции с иными отраслями экономики, в которых цифровые технологии используются более интенсивно, стимулируют переход горной промышленности к Индустрии 4.0. Вместе с тем, чрезвычайно объемная и дорогостоящая материально-техническая производственная база, строгая техническая регламентация производственной деятельности, менее клиентоориентированные бизнес-модели сдерживают становление Индустрии 4.0 в горной промышленности.

Таким образом, сегодня возникла объективная необходимость актуализации (отраслевой адаптации) теоретических подходов к модернизации горной промышленности в контексте Индустрии 4.0 с учетом многоукладности горной промышленности, производственной специфики, особенностей бизнес-моделей предприятий горной промышленности и сопутствующих социо-экономических отношений. При этом к изучению проблематики модернизации горной промышленности в контексте Индустрии 4.0 необходимо использовать политэкономический подход. Пока современные исследователи, опираясь на инструментарий частных экономических наук, сосредоточены главным образом на решении узкоэкономических проблем, образовался дефицит политэкономических исследований горной промышленности. Неравномерность

распределения запасов полезных ископаемых, несовпадение, в том числе территориальное, спроса и предложения полезных ископаемых, уникальность и невозможность замены многих сырьевых ресурсов порождает глубокие экономические и политические противоречия между странами, отдельными субъектами хозяйствования и обществом. Отказ от политэкономического взгляда на горную промышленность и игнорирование субъектного подхода приводит к изучению обезличенных виртуальных моделей, абстрагирующихся от реальных экономических отношений, определяемых интересами субъектов. Решение отдельных узкоэкономических задач имеет большое прикладное значение, но недостаточно для того, чтобы раскрыть закономерности развития горной промышленности как единой системы (подсистемы экономической системы общества) и выработать стратегию ее модернизации, не противоречащую приоритетам социально-экономического развития страны.

УДК 330.322, 339.727.22

## **РОЛЬ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Муха Д. В.**, к.э.н., доцент,

руководитель центра инновационной и инвестиционной политики  
Института экономики НАН Беларуси  
г. Минск, Республика Беларусь

На современном этапе развития четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) оказывает значительное влияние на коммерческую деятельность компаний в различных отраслях и видах деятельности по всему миру. Для организаций это означает как возможности, так и вызовы с точки зрения изменения действующих или формирования новых бизнес-моделей, охватывающих все сферы от НИОКР и производства до маркетинга, логистики и продаж [1, с. 79].

Бизнес-модель, по мнению Д. Е. Климанова и О. А. Третьяка, «имеет дело с процессом создания и предложения ценности для клиента, в котором участвует целый ряд компаний, взаимодействующих на рынке», добавляя при этом, что «данный процесс, в свою очередь, является источником получения дохода для всех включенных в него агентов взаимодействия, а также демонстрирует некоторую сложившуюся структуру (архитектуру) взаимодействия компаний на рынке» [2, с. 113].

Стремительное развертывание технологий Индустрии 4.0 (прежде всего, Интернета вещей, больших данных, аддитивного производства, робототехники) оказало значительное влияние на изменение стратегического видения ряда промышленных предприятий, пересмотр собственных бизнес-моделей.

Индустрия 4.0 подталкивает компании к изменению менталитета «от продукта к услуге», продукт становится, по сути, частью оказываемой услуги [3, р. 43]. В настоящее время предприятиям из сферы производства следует активно включаться в цепочки создания ценности, расширяя при этом спектр своих продуктов и услуг, чтобы им не приходилось конкурировать исключительно по стоимости производства. Результатом является так называемая концепция «си-

стемы продукт-сервис» («product-service system»), описывающая комплексную разработку, реализацию и предложение конкретных пакетов продуктов-услуг в качестве решения для клиента. В результате поставщики, клиенты и другие партнеры становятся частью сетевой экосистемы. Горизонтальная и вертикальная интеграция цепочки создания ценности и связанная с ней функциональная совместимость расширяют традиционные границы фирм за счет организации сети заинтересованных сторон. Возникают новые субъекты, меняется роль уже существующих. Как следствие, появляются новые способы создания и предложения ценности через экосистемы, выходящие за рамки отдельных цепочек создания ценности. Соответственно, традиционные (нецифровые) производственные компании, ориентированные на сбыт продукции, вынуждены пересматривать свои существующие бизнес-модели в ответ на новую конкурентную динамику и использовать возможности, которые несет в себе Индустрия 4.0 [3, p. 55].

Для того, чтобы оставаться конкурентоспособными, промышленные предприятия должны развивать новые возможности, больше узнавать о своих клиентах (используя цифровые возможности для получения информации о них, принимая решения на основе анализа больших данных и т. д.) и устанавливать партнерские отношения с новыми заинтересованными сторонами. В целом Индустрия 4.0 предполагает переход от продуктоориентированной к клиентоориентированной модели.

### **Список литературы**

1. Муха, Д. В. Влияние Индустрии 4.0 на глобальные цепочки создания стоимости, бизнес-модели и прямые иностранные инвестиции / Д. В. Муха // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2021. – Вып. 13. – С. 75–84. – DOI: 10.21122/2309-6667-2021-13-75-84.

2. Климанов, Д. Е. Бизнес-модели: основные направления исследований и поиски содержательного фундамента концепции / Д. Е. Климанов, О. А. Третьяк // Российский журнал менеджмента. – 2014. – Том 12, № 3. – С. 107–130.

УДК: 330.1

## **НОВЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Наумович О. А.**, к.э.н., доцент

зам. директора по международной научно-инновационной работе  
Белорусский институт системного анализа и информационного  
обеспечения научно-технической сферы  
г. Минск, Республика Беларусь

Исчерпание потенциала дальнейшего роста производительности труда в условиях существующего технологического уклада. С целью трансформации сложившейся системы и создания новых механизмов роста, увеличения производительности труда начали развиваться проекты по развитию цифровой экономики. Цифровая экономика стала главной темой на форумах стран G 20, Всемирного банка, МВФ, в отдельных странах были приняты определенные программы на государственном уровне.

Развитие цифровой экономики является новым витком в смене технологических укладов, перезапуском экономического роста. Среди целей цифровой экономики можно выделить: увеличение объемов рынков сбыта продукции, интенсификация потребления.

Повышение конкурентоспособности государственных компаний представляется возможным за счет перехода на «передовые производственные технологии, цифровые и платформенные решения, выпуск новых поколений продуктов и в целом на стандарты цифровой экономики» [1, с. 16]. Спрос возрастет на инновационные и высокотехнологичные решения, актуальность приобретет кооперационная культура, проекты становятся высокорискованными. Цифровая трансформация проявляется как в переходе на цифровые системы управления, так и в «интеллектуализации технологических объектов и систем, интеграции информационных и операционных технологий» [1, с. 17].

Направления развития цифровой трансформации:

- подготовка кадров инженерно-технического профиля;
- развитие инфраструктуры рынка научной продукции;
- развитие технологического предпринимательства;

- минимизация рисков ввода новых технологий;
- подготовка и переподготовка кадров.

Цифровизация производственного процесса повышает производительность оборудования, экономит энергоресурсы, оптимизирует производственный процесс. Цифровизация управленческих процессов позволяет определить неэффективность управленческих процессов, что позволит принимать правильные управленческие решения в будущем.

#### **Список литературы**

1. Идрисов, Г. И., Княгинин, В. Н., Кудрин, А. Л., Рожкова, Е. С. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России // Вопросы экономики. – 2018. – № 4. – С.5–25.

## **РЫНОЧНАЯ ВЛАСТЬ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Пастухов А. Л.**, к.фил.н., доцент,  
доцент каф. безопасности

Российская академия народного хозяйства и государственной  
службы при Президенте Российской Федерации  
Северо-Западный институт управления  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

В современной экономической теории существует достаточно устойчивое представление о рынке как саморегулируемой системе, а колебания рыночных цен рассматриваются как естественное условие функционирования и развития национальной экономики. Однако, например, в 2020 году цены на морковь и картофель в Российской Федерации выросли на 34 % и 40 % [1], а летом 2021 года цена на морковь в торговых сетях многих регионов России превышала 100 рублей за килограмм. Значительная часть овощей и фруктов, традиционно выращиваемых на территории страны и в Республике Беларусь, летом 2021 года по величине розничных цен превысила цену на бананы, которые импортируются из Южной Америки.

Очевидно, что на формирование рыночных отношений и развитие экономики в целом, влияет множество различных факторов, в том числе такой как «рыночная власть», то есть способность определенных участников рыночных отношений оказывать существенное влияние на экономические процессы. Например, в то время как цена моркови в розничной продаже УрФО превышала 100 рублей за килограмм, в Краснодарском крае этот товар предлагался по оптовой цене от 13 рублей за килограмм (минимальный объем – 20 тонн), а по экспертным оценкам в это же время производители сельскохозяйственной продукции продавали крупным торговым организациям этот же продукт по цене 5–10 руб./кг.

Экономический феномен рыночной власти, то есть «возможности оказывать прямое влияние на поведение других экономических и государственных агентов» [2, с. 164] в настоящее время выражается в том, что определенные акторы товарно-денежных отношений

не только повышают свою прибыльность за счет других участников рынка, но и повышением цен на товары или услуги компенсируют неэффективность своей хозяйственно-экономической деятельности, а также частичный вывод средств из бизнеса в виде части распределенной прибыли (дивиденды).

При этом, перераспределение выгод и убытков внутри национальной экономической системы под влиянием определенных групп компаний не способствует ее эффективному развитию, и более того, реализация рыночной власти в современных социально-экономических условиях создает определенные экономические риски, которые могут привести к существенному негативному влиянию на отдельные отрасли экономики, росту социальной напряженности и дестабилизации экономики отдельных регионов. В связи с этим в контексте обеспечения национальной безопасности необходимо создание организационно-экономического механизма, реально ограничивающего возможности проявления рыночной власти в соответствии со Стратегией национальной безопасности, утвержденной Указом Президента РФ № 400 от 02.07.2021 года.

Соответственно, необходима разработка методологии обеспечения устойчивого развития национальной экономики, позволяющая использовать различные социальные институты, имеющиеся ресурсы экономического роста страны с учетом долгосрочных тенденций мирового развития, в том числе связанных с мировым ростом цен на отдельные категории товаров и, в первую очередь, на продукты питания, сырье для фармацевтической отрасли, строительные товары, оборудование для предприятий ВПК.

#### **Список литературы**

1. Сухорукова, Е. Картофель и морковь оторвались от земли [Электронный ресурс] / Режим доступа : <https://www.rbc.ru/newspaper/2021/02/17/602bc3e29a7947320beea6d1>. – Дата доступа : 01.09.2021.

2. Дементьев, В. В. Экономика как система власти / В. В. Дементьев // Министерство образования и науки Украины. Донецкий национальный технический университет. – Изд. 2-е. – Донецк : ДонНТУ, 2006 – 392 с.

**СТИМУЛИРОВАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО  
СОТРУДНИЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ БЕЛАРУСИ  
И РОССИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ**

**Преснякова Е. В.**, к.э.н., доцент,  
зав. сектором промышленной политики  
Институт экономики НАН Беларуси  
г. Минск, Республика Беларусь

При планировании и реализации научно-технического сотрудничества предприятий Беларуси и России целесообразно использовать современные возможности поиска информации о результатах инновационной деятельности, технологических решениях, кооперационных проектах, потенциальных партнерах и контрагентах, используя специализированные источники и базы данных.

Единая государственная информационная система учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР) предназначена для учета данных о научных исследованиях и разработках по всем областям знаний в Российской Федерации. Согласно данным ЕГИСУ НИОКТР, по состоянию на 01.09.2021 г. по г. Москва зарегистрировано 6687 НИОКТР, 3002 результатов инновационной деятельности, 9001 полнотекстовый материал.

Карта инновационной России отражает данные рейтинга инновационного развития субъектов РФ для целей мониторинга и управления, подготовленного Ассоциацией инновационных регионов России.

В Реестре инновационных продуктов, технологий и услуг, рекомендуемых к использованию в Российской Федерации представлены инновационные продукты, услуги, технологии, производимые на территории Российской Федерации.

Реестр «Инновационная инфраструктура» в разрезе регионов позволяет осуществлять поиск по субъектам инноваций в разрезе регионов, а также типов инновационной инфраструктуры: институты развития, компании с государственным участием, кластеры, технологические платформы, бизнес-инкубаторы и др.

Российская сеть трансфера технологий объединяет более 50 инновационных центров из 40 регионов России и стран СНГ, специализирующихся в сфере трансфера технологий, представляет собой инструмент национальной и региональной инновационной инфраструктуры, позволяющий осуществлять поиск партнеров для реализации инновационных проектов.

В базе данных «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации» представлены центры коллективного пользования научным оборудованием и уникальные научные установки в разрезе их видов и регионов. Всего по состоянию на 01.09.2021 здесь зарегистрировано 644 центра коллективного пользования и 378 уникальных научных установок.

Цифровая платформа «Инвестиционные проекты России» – это информационно-аналитический портал инвестиционных проектов, реализуемых в России. Имеется информация о свыше 55 тыс. проектам в различных стадиях реализации.

Карта индустриализации выступает важным инструментом для координации действий стран ЕАЭС по импортозамещению, отражает сложившиеся промышленные проекты и кооперационные связи в союзе. Включает разделы.

1. Крупные реализуемые и планируемые инвестиционные проекты и проекты, значимые для соответствующих отраслей промышленности, кооперационные связи. В базу данных включены 179 проекта общей стоимостью 301,88 млрд долл. США, в том числе по Российской Федерации – 111 проектов (214,7 млрд долл. США), Беларуси – 32 проекта (38,7 млрд долл. США).

2. Технологические направления, по которым в ЕАЭС имеется необходимость в импортозамещении и есть предприятия, готовые участвовать в реализации соответствующих проектов.

3. Данные о промышленной продукции, составляющей наиболее высокие объемы импорта.

На основе содержащихся в карте индустриализации ЕАЭС данных будут готовиться предложения по развитию в союзных странах производственных мощностей, разрабатываться совместные программы и проекты с целью эффективного использования имеющихся в странах компетенций.

УДК 338.45+339.91

## **НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЦЕПОЧЕК СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОБЩЕНИЕ<sup>1</sup>**

**Сергиевич Т. В.**, к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Усиление конкуренции и углубление международного разделения труда определило формирование новых трендов в цепочках создания стоимости. Доходность звеньев цепочки создания стоимости определяется владением ключевыми и уникальными факторами производства, что оказывает непосредственное влияние на рыночную власть компании. Отнесение факторов производства (главным образом, речь идет о компетенциях и технологиях) к ключевым определяется тем, в каком именно факторе в данный момент нуждается предприятие. Текущие тенденции интенсификации обновления товаров обусловили возникновение новых конкурентных преимуществ – скорости выполнения производственных заказов и движения товара от производителя к потребителю, а также продуктового разнообразия. При этом чем большее количество разобренных участников включает цепочка создания стоимости, тем большие издержки координации несут доминирующие звенья – «территориально разбросанные стадии производственного цикла должны быть интегрированы в единое целое и управляться в постоянном режиме» [1, с. 6]. Издержки кооперации определяют устойчивую конкурентоспособность участников цепочек создания стоимости, связанную «как с качеством выполнения отдельных действий, так и с уровнем их согласованности между собой» [2, с. 60].

Вместе с тем оценка процессов углубления международного разделения труда на современном этапе не столь однозначна. Обострение межстрановых и межрегиональных торговых конфликтов, про-

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор с БРФФИ № Г20М–047 от 04.05.2020 г.).

явившаяся в условиях пандемии уязвимость международных цепей поставок, актуализация проблем занятости в ряде стран, тенденция к усилению доминирования государственных интересов (защита национальных экономических интересов и обеспечение национальной безопасности) перед частными корпоративными интересами (экономия издержек и максимизация прибыли) обуславливают процессы локализации цепочек создания стоимости в границах национальных экономик или интеграционных экономических объединений. В. Л. Гурский подчеркивает по этому поводу, что «нарушение цепочек поставок вместе с неопределенностью сроков и условий новых карантинных и продолжающихся санкционных мер может ускорить процесс локализации производств в среднесрочной перспективе» [3, с. 96]. Регионализация является воплощением диалектики либерализации современных международных экономических отношений и протекционистских трендов. Следует согласиться с белорусскими учеными в том, что «смитианские взгляды на рыночную ситуацию, как поле конкурентной борьбы всех со всеми сегодня безнадежно устарели» [4, с. 188]. Государства, стремясь достичь «снижения социальных, политических и экономических рисков (внешних шоков), возникающих в результате усиления глобальной политэкономической нестабильности» [4, с. 189], активнее используют возможности для региональной интеграции, которая отчетливее сегодня проявляет политико-экономический характер и становится объективной основой для роста конкурентоспособности стран-участниц. На тенденции регионализации цепочек создания стоимости указывают Хао Сяо, Бо Мэн, Цзябай Е и Шаньтун Ли, которые отмечают, что «решоринг части производства и ускорение существующих тенденций, возникших вследствие пандемии COVID-19, вероятно, еще больше изменит топологию сетей ГЦСС (*глобальных цепочек создания стоимости – Т. С.*). Явное направление этих изменений – сделать сложные торговые сети ГЦСС (*глобальных цепочек создания стоимости – Т. С.*) более региональными» [5, р. 561]. Локализация цепочек создания стоимости на региональном уровне снижает издержки организации производства в кризисный и издержки восстановления производства в посткризисный периоды. При этом локализация цепочек создания стоимости в рамках интеграционных объединений дополнительно позволяет снизить риски непредсказуемости поведения партнеров (оп-

портунистические риски), определяемого не только национальными экономическими интересами, но и внешнеполитической конъюнктурой. Кроме того, такая локализация позволяет реализовать потенциал сравнительных конкурентных преимуществ отдельных производственных этапов и использовать участие в цепочках создания стоимости как инструмент получения доступа национальных производителей к экспортным рынкам.

Относительные конкурентные преимущества дешевой рабочей силы, более лояльных систем экологического и социально-трудового регулирования нивелируются в свете роста рисков экономической безопасности. Кроме того, стоимость трудовых ресурсов, долгое время являвшаяся стимулом перемещения производств в развивающиеся страны, – динамичный фактор, который в настоящее время снижает свое влияние. «Тенденцией последних лет стало то, – справедливо отмечают российские ученые, – что практически все отраслевые цепочки становятся все более наукоемкими, требующими большого объема исследований. Низкие трудовые издержки уже не столь значительный фактор производства, чем в прежние десятилетия. По оценкам, сейчас только 18 % глобальной торговли товарами определяется различиями в них» [6, с. 68]. Удастся ли в этих условиях развивающимся странам удержать свое место в цепочках создания стоимости, зависит от того, смогут ли они получить новые конкурентные преимущества в международном разделении труда.

Рост стоимости труда является стимулом роботизации промышленности, что в результате видоизменяет топологии цепочек создания. Тенденции замены ручного труда роботизированным усиливаются, поскольку научно-технический прогресс в области робототехники предполагает не только совершенствование технико-технологических показателей и возможностей роботов, но и снижение их стоимости, что стимулирует спрос на робототехнику. Расширение производства и использования роботов влечет за собой изменения в цепочках создания стоимости. Продемонстрировав уязвимость многосвязных (в частности международных) цепей поставок, которая усиливается на фоне более устойчивых тенденций снижения интернационализации деловой активности, пандемия коронавируса стала катализатором необратимых технологических и организационных изменений в мировой экономике. Последствия-

ми влияния пандемии на экономику в краткосрочном периоде стали резкий разрыв и нарушение цепей поставок, приостановка функционирования предприятий различных масштабов и форм собственности, снижение потребительского и инвестиционного спроса, рост безработицы, возрастание рисков функционирования критически важных объектов экономики. В среднесрочной перспективе последствием пандемии становится передел сырьевых рынков и рынков сбыта. Данные вызовы современности, трансформирующие мировой социальный и экономический ландшафт, способствуют роботизации экономики. Роботизация производственных и бизнес-процессов, в свою очередь, снижает потребность промышленных в их аутсорсинге и тем самым формирует тенденции упрощения цепочек создания стоимости.

Противоположные тенденции (усложнения цепочек создания стоимости) формируются в результате нарастания многообразия внутри- и межотраслевых связей в промышленности под влиянием углубления специализации, научно-технического прогресса и становления рециклинговой экономики. Опережающими темпами нарастают формы сотрудничества с поставщиками НИОКР, информационных и телекоммуникационных услуг. Вместе с тем, однако, увеличивается и неустойчивость этих связей и отношений в условиях динамичной технологичной цифровой среды. В условиях цифровой гонки получаемые технологические преимущества, как правило, имеют недолговременный характер, а для их удержания затрачивается большое количество ресурсов.

Производственные цепочки характеризуются ужесточением конкуренции при получении заказов на изготовление партий товаров, а фокальные компании – вариативностью выбора исполнителя заказа. Неустойчивость становится характерна и для звеньев продвижения товаров, а цепочка создания стоимости меняет последовательность звеньев и утрачивает свою традиционную для индустриальной эпохи линейность, приобретая сетевые признаки. Противоречивость некоторых тенденций развития цепочек создания стоимости свидетельствует об активной фазе их структурной трансформации.

#### **Список литературы**

1. Кондратьев, В. Б. Мировая экономика как система глобальных цепочек стоимости / В. Б. Кондратьев // Мировая экономика и международные отношения. – 2015. – № 3. – С. 5–17.

2. Дементьев, В. Е. Цифровая трансформация цепочек создания ценности: «улыбка» может оказаться «хмурой» / В. Е. Дементьев, Е. В. Устюжанина, С. Г. Евсюков // *Journal of institutional studies* (Журнал институциональных исследований). – 2018. – Том 10. – № 4. – С. 58–77. – DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.4.058-077.
3. Гурский, В. Л. Перспективы развития международной экономической интеграции государств-членов ЕАЭС в условиях глобальных изменений в мировой экономике / В. Л. Гурский // *Экономическая наука сегодня* : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2020. – Вып. 12. – С. 91–99. – DOI: 10.21122/2309-6667-2020-12-91-99.
4. Солодовников, С. Ю. Влияние расширения Таможенного союза на экономическую конкурентоспособность Беларуси и Армении / С. Ю. Солодовников, Т. В. Иванова // *Экономическая наука сегодня* : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2016. – Вып. 4. – С. 188–195. – DOI: 10.21122/2309-6667-2016-4-188-195.
5. Are global value chains truly global? / Hao Xiao, Wo Meng, Jiabai Ye, Shantong Li // *Economic Systems Research*. – 2020. – Vol. 32. – Issue 4. – Pp. 540–564. – DOI: 10.1080/09535314.2020.1783643.
6. Кондратьев, В. Б. Трансформация глобальных цепочек стоимости: опыт трех отраслей / В. Б. Кондратьев, В. В. Попов, Г. В. Кедрова // *Мировая экономика и международные отношения*. – 2020. – Том 64. – № 3. – С. 68–79. – DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-3-68-79.

**СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
РОБОТОТЕХНИКА, ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ,  
ЭКОЛОГИЯ»**

УДК 330.1

**DISSOLUTION TEST OF ATMOSPHERIC OXYGEN AND  
OZONE IN THE SOLUTION AT THE ACTIVE AND PASSIVE  
MODES OF THEIR DILUTION**

**Aliqulov Sh. Sh.**, DSc., head of dep. «Life safety»,  
**Khamidov S. B.**, assistant of dep.  
«Mine and processing rare and radioactive metal ores»,  
**Karimov N. M.**, assistant of dep.  
«Mine and processing rare and radioactive metal ores»,  
Navoi state mining institute  
Navoi, Uzbekistan

The process of dissolution of ozone and oxygen in liquids is the subject of numerous studies. Oxygen is the most abundant element in earth's crust. In the atmosphere, it is about 23 %, consisting of water – about 89 %, in the human body – about 65 %, sand is contained 53 % of the oxygen, in the clay – 56 %, etc. Free oxygen is contained almost exclusively in the atmosphere, with the estimated amount of at  $1.2 \cdot 10^{15}$  t. With all the enormity of this value does not exceed 0.0001 total oxygen content in the crust [7].

Ozone is one of the strongest oxidizing agents, which is very attractive for its being used for various purposes. Extremely valuable feature is its ecological purity – the ability to decompose oxygen. It does not increase the volume and weight of the treated environment, furthermore the salt-forming elements are not made, which is extremely important for today.

Studies of solubility, oxygen reactivity ( $O_2$ ) and ozone ( $O_3$ ) in acidic and neutral media are of greatest interest to find conditions under which the chemical activity of these substances is increased and this enables their use in the mining industry. The report shows the results of solubility studies and dissolution kinetics of oxygen and ozone in liquids at room temperature for  $24\text{ }^\circ\text{C} (\pm 1\text{ }^\circ\text{C})$  [1].

The solubility of atmospheric oxygen and ozone in the water (neutral) and the acidic solution (acidic, pH – 5 g/l). The experiment was conducted in two environments. The solvent with typically water (H<sub>2</sub>O) was made in a neutral environment. The solution with dilute sulfuric acid at a concentration of 5 g/l served as acidic medium to our experience.

The experiment was conducted as follows. Ozone was prepared by passing the oxygen through a barrier discharge ozonizer. Volume of ozone and oxygen diluted in diluents was measured with a manometer and in all experiments was 10.0 g/m<sup>3</sup>. The coefficients of solubility of ozone and oxygen at a temperature of 24 °C (±1 °C) were measured during the transmission of ozone-oxygen mixture in a bubbling reactor.

Reactor for dissolving the oxidizing agent is a glass cylinder soldered into the bottom of a sintered glass filter through which our samples were received. Before starting the experiment, the reactor is poured into 200 ml of solution [2].

Duration of the experiment ( $\tau$ ) was 30 minutes, experience was tested in two stages. In the first half of the experiment the liquid active oxygen diluted air, and ozone. In the second half the process has stopped and the solution, dissolved oxygen (C, mg/m<sup>3</sup>), together with redox reaction potential (Eh, mV) (see. pic. 1, 3). was measured every 3 minutes in the saturated state during the experiment medium temperature (t, °C).

It is known that the rate of oxygen dissolution is inversely proportional to the degree of liquid saturation of oxygen or directly proportional to the unsaturation (deficit). This applies, of course, only to the surface of contact of water with oxygen (diffusion layer). In order to achieve that the dissolution rate refers to the entire mass of water, it is necessary to make intensive mixing. It is known that the alkaline, neutral and slightly acidic aqueous solutions and oxidizing ozone dissolution occurs in a radical chain reaction, which is the initiation stage of their interaction with hydroxide anion [3].

According to known facts, kinetics of ozone decomposition in aqueous solutions were studied at pH  $\geq$  2, and the smallest value of the constant solubility of ozone in this range was approximately 0.02 min<sup>-1</sup>. In this case, the acidity of the medium is very low. The concentration of hydroxyl anion is negligible, and the mentioned mechanism of ozone decomposition may not take place.

Время протекания, т, мин	Температура среды, т, град °С		Окислительно-восстановительный потенциал, Eh, мВ		Концентрация кислорода, С, мг/л	
	кислород	озон	кислород	озон	кислород	озон
Исходная среда	23,4	23,4	446	446	7,4	7,4
3	22,9	23,6	237	530	8,3	8,1
6	22,5	22,9	241	527	8,5	8,3
9	22,1	22,2	215	509	8,6	8,4
12	21,6	21,9	230	575	8,7	8,4
15	21,4	21,6	222	549	7,7	8,2
18	21,5	21,6	208	295	7,6	7,6
21	21,7	21,8	197	267	7,0	7,0
24	21,8	22	214	255	6,9	6,6
27	22,1	22,3	197	251	6,6	6,6
30	23,4	22,3	205	257	6,5	6,5
Среднеарифметические (при разбаловании)	22	23	265	523	8,2	8,1
Среднеарифметические (после разбалования)	22	22	204	265	6,9	6,9
Среднеарифметические (за общее время)	22	22	237	406	7,6	7,5

Pic. 1. – Solubility of oxygen and ozone in water



Pic. 2. – The kinetics of dissolution of oxidants in two environments

Increased ozone dissolution is constant with increasing acid concentration due to the existence of a mechanism for the decomposition of ozone, which is implemented only in highly acidic environments.

From the summary tables it can be seen that in the same conditions, equilibrium solubility of ozone and oxygen is almost identical. Despite

their allotropic, the values of oxidation-reduction potential (ORP) of ozone to oxygen above should be noted [4].

Thus, the results of the work suggest that acidic media occurs in specific acid catalysis reactions involving ozone. Solubility of ozone is increased with increasing acid concentration due to the existence of a mechanism for the decomposition of ozone, which is implemented only in highly acidic environments.

As a result, defined solubility of ozone and oxygen with the above set values, the mechanism of which has a chain nature in two environments tested (see pic. 1–2). Also, there is equilibrium solubilities of both oxidizers, which proves the absence of variation in the choice between atmospheric oxygen and ozone [5].

Время протекания, т, мин	Температура среды, t, град °С		Окислительно-восстановительный потенциал, Eh, mV		Концентрация кислорода, С, мг/л	
	кислород	озон	кислород	озон	кислород	озон
Исходная среда	24,1	24,1	485	485	6,3	6,3
3	23,3	23,7	505	836	8,3	8,1
6	22,5	22,8	525	824	8,4	8,3
9	21,8	22,2	520	817	8,4	8,4
12	21,4	21,9	535	843	8,5	8,4
15	21,1	21,5	515	847	8,6	8,5
18	21,1	21,5	540	755	7,7	8,0
21	21,5	21,8	522	718	7,0	7,6
24	21,8	22,7	533	710	6,7	7,3
27	22,1	22,7	536	690	6,4	7,1
30	22,3	23,4	560	689	6,3	6,8
Среднеарифметические (при разбавлении)	22	23	514	775	8,1	8,0
Среднеарифметические (после разбавления)	22	22	538	712	6,8	7,4
Среднеарифметические (за общее время)	22	23	525	747	7,5	7,7

Fig. 3. – Solubility of oxygen and ozone in an acidic solution

## References

1. Хамидов, С. Б., Каримов, Н. М., Мансурова, Д. З. Физико-химическая геотехнология кучного выщелачивания урана и сопутствующих элементов с применением биологических сорбентов // Республиканская научно-практическая конференция «Роль интеллектуальной молодежи в развитии науки и техники», – Ташкент, 2021.

2. Курбанов, М. А., Аликулов, Ш. Ш., Ганиева, Д. С., Каримов, Н. М. Исследования в области технологии экстракционного концентрирования рения из десорбатов // Научно-практический журнал «Горный вестник Узбекистана». – Навои, 2020.
3. Бабко, А. К., Пилипенко, А. Т. Определение растворенного кислорода в воде. – Москва, 1974.
4. Разумовский, С. Д. Кислород – элементарные формы и свойства. // Химия. – Москва. 1979.
5. Скопинцев, Б. А., Митягина, О. В. Об определении растворенного в воде кислорода в присутствии восстановителей. // ЖПХ. – Москва. 1939.
6. Скопинцев, Б. А., Овчинникова, Ю. С. Определение растворенного кислорода в водах, содержащих различные окислители, и восстановители // ЖПХ. – Москва. 1933.
7. Лунин, В. В., Попович, М. П., Ткаченко, С. Н. Физическая химия озона. – Москва. 1998.
8. Аликулов, Ш. Ш., Шаропов, Б. Д., Каримов, Н. М., Ганиева Д. С. Physical and chemical geotechnology heap leaching of uranium and associated elements using biological sorbents // Международная научно-практическая конференция «Integrated innovative development of Zarafshan region achievements, challenges and prospects», Навои, 2019.

**FORMATION OF TECHNICAL STUDENTS'  
PROFESSIONAL COMPETENCE**

**Khomenko S. A.**, PhD in philology,  
Head of English Language Department №1,  
**Beznis J. V.**, senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

The representation of the image of a modern graduate of a technical university is based on the model of his professional activity. This model can be understood as a set of purely engineering functions (technical, design, operational, research, etc.) or as the professional activity of an engineer in a socio-cultural context. Based on this, the characteristics of a graduate of a technical university are determined. These include: a) the level of technical knowledge and skills, knowledge of modern problems related to sustainable development, which allows the effective functioning of a specialist in the field of specific professional activities; b) the moral and ethical values of a specialist, the desire for self-improvement, the implementation of learning throughout life. From these positions, it is advisable to consider a modern technical specialist not in conjunction with individual skills, but from the point of view of his integral formations, uniting such spheres as operational-activity, cognitive, motivational-value.

In the requirements for a graduate of a technical university, the main emphasis is placed on professional competence, which means possession of a set of modern knowledge of a special and general professional nature and practical training. We consider the professional competence of a technical specialist in conjunction with its three components: subject-professional, general cultural and personal. The content of *the subject-professional component* of the competence of a technical specialist should be determined in the context of the requirements for solving various kinds of professional tasks: technological, operational, design, research. A modern specialist with such competence must be able to acquire new knowledge, to search for non-standard approaches to solving professional problems, to assess the economic expediency of technical solutions. The communicative abilities of a specialist are of particular

importance, namely, to communicate effectively in oral and written forms, while adapting to the peculiarities of a specific communicative situation and the type of addressee, to work in a team and have leadership qualities.

Since at present the main goal of higher education is the training of an innovation-oriented specialist, teaching a foreign language is becoming one of the main components of the system of higher professional education. In technical universities, the specificity of the content of teaching a foreign language is to integrate the foreign language component into the structure of students' professional training. In this regard, attention should be focused on mastering foreign language communication by future specialists in the unity of all its competences (linguistic, speech, socio-cultural, compensatory, educational and cognitive) and forms (oral and written), which can be done through interconnected teaching of all types of speech activity within the framework of subject-specific content defined by the program, as well as on mastering the technologies of foreign language self-education.

*The general cultural component* of competence involves considering a technical specialist not only from the point of view of his professional activity, but also from the point of view of his moral and ethical values, i.e. as a subject capable of realizing and morally assessing the universal human consequences of the ongoing changes in the field of technology, with the ability to make socially significant decisions. *The personal component* of competence reflects the readiness of a specialist for self-realization in educational and work activities. The allocation of the above-mentioned components of competence allows us to form a system of pedagogical activity aimed at forming the professional competence of a graduate of a technical university.

Most scientists identify the following general pedagogical conditions for professional competence formation of specialists in the process of their training at a technical university:

- development and use in the learning process of educational situations and tasks in order to organize the activities of students to solve problems associated with all components of professional competence;
- ensuring the personal and professional development of students, which implies an attitude towards them as individuals.
- increasing the readiness of students for self-improvement.

## **IMPACT OF THE MINING INDUSTRY ON THE ENVIRONMENT**

**Kliausava Y.**, Cand. of Agricultural Science, associate,  
**Malkevich N.**, Cand. Techn. Science, associate  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

The ecology of mining is a science that studies the laws of human influence on the environment in the field of mining. Its subject is the relationship between the physical and chemical processes that underlie the extraction of minerals and the wise use of natural resources. The purpose of the ecology of mining is the development of scientifically grounded technological processes of mining that ensure the minimum impact on the environment with the maximum economic effect to the national economy. Other main purpose is to improve the quality of environmental education of mining specialists [3].

The mining industry is the most environmentally unfriendly industry. The degree and scale of harmful phenomena for the environment differ in each region, and are expressed in the pollution of natural water basins, sludge and drainage waters, changes in hydrogeological conditions at mining sites, depletion and pollution of underground and surface waters, air pollution with harmful substances, land contamination waste, disturbance of the soil structure by mining, loss of forest and agricultural land. The modern scale of mining is characterized by a highly intensive use of natural resources, an increase in waste and environmental degradation. In this connection, more and more attention is paid to solve the issue of environmentally and economically sound, functioning of the mining industry [1, 2].

The main reason for the modification of the natural environment is the man-made processes that occur during the operation of mining facilities. The main directions of the impact of mining enterprises on the natural environment are: physical impact (radioactive, electromagnetic), chemical pollution of the biosphere, withdrawal of raw materials (non-ferrous metals, mining and chemical, fuel and energy, mineral raw materials) [1].

In the mining industry, in order to reduce the level of environmental pollution, it is necessary to implement certain measures to ensure the preservation of the human environment in an acceptable state. For the

protection of land funds, it is important to reduce the degree of negative disturbance of land by mining. Apply effective methods of land recultivation.

For the reasonable operation of water bodies, it is important to reduce, and better to eliminate, the pollution of water basins by wastewater by improving the quality of water treatment, creating technologically advanced treatment facilities using advanced treatment methods, improving the quality of operation and increasing the efficiency of existing facilities.

To protect the air, it is necessary to equip emission sources with dust and gas cleaning equipment, as well as to reduce emissions by means of introducing progressive methods of solid fuel combustion, to carry out preventive measures, and to optimize the activities of the boiler facilities [2].

The constant greening of mining production makes it possible to produce additional volumes of raw materials, leads to decreasing the cost of developing new resource regions, and significantly reduces the scale of the impact of the mining industry on the natural environment.

Consequently, the greening of mining production will ensure the rational use of raw materials, significantly reducing the degree of anthropogenic impact on the environment, and also allows to achieve the significant economic effect in the mining industry.

### **Список литературы**

1. Даржаева, С. И. Эффективность использования недр региона (на примере Республики Бурятия) // Изд-во СО РАН / Новосибирск, 2004. – С. 112.

2. Малькевич, Н. Г. Экология горного производства / Н. Г. Малькевич // Перспективы и инновации в горном деле: сборник трудов Межд. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня рождения д-ра техн. наук, профессора Богатова Б. А. / редкол. : А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2018. – С. 217–221.

3. Чичерова, Н. Л. Экология горного производства – новое направление в комплексе горных наук // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова / Н. Л. Чичерова // Годичная научная конференция, 2001 / Диполь-Т, 2001. – С. 456–458.

**INTERCULTURAL TELECOLLABORATION:  
PARTNERSHIP IN ACTION**

**Polyakova O.**, PhD, Assistant Professor  
Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain,  
**Galstyan-Sargsyan R.**, PhD,  
Assistant Professor  
University CEU Cardenal Herrera,  
Castellón, Spain

Although a significant number of studies has been devoted to the refining of internet-based cooperative studying, few have explored pluricultural and plurilingual competence or PPC. The notion of virtual exchange models in higher education is usually supported by institutional schemes such as Erasmus programmes or international alliances.

Therefore, telecollaboration among international learners is fast becoming a key instrument in implementing digitalised communication for fostering foreign language and interculturality. Another potential benefit of the approach is the global interaction among practitioners and institutions, preparing future professionals for the challenges of labour markets and digital society.

For the current study, the researchers used the system of cooperation offered by the Collaborative Online International Learning (COIL), where students' interests lie at the centre of the training process [1].

Thus, we propose a specific application for the telecollaboration models, which we call PPC Projects. The basic tenet of this solution is the investigation of cross-cultural interaction within higher education contexts on the interuniversity level. The existing COIL framework used in this setting helps create a topic-driven loop online session where learners are engaged in socially relevant intercourse in English.

From November 2019 to June 2020, seven-month research was conducted in Russia (Moscow) and Spain (Valencia). Undergraduate students aged 20 to 23 from Lomonosov Moscow State University and CEU Cardenal Herrera University's Teaching Training Faculties actively participated. Five telecollaboration conferences were held for the students who agreed to participate in the group discussion from March 2020 to May 2020. During virtual student-led multilingual workshops,

the students were separated into two mixed subgroups (50 percent Russian and 50 percent Spanish students) and examined selected subjects. Following each online encounter, researchers gathered feedback from participants through surveys and discussions with a professor.

All of the respondents claimed that the research allowed them to develop their language skills, expand their vocabulary, and broaden their intercultural awareness. None of the participants said they had any difficulties completing the assignment, and they only complained that the interaction time was too short. Instructors were also allowed to put new curriculum and evaluation processes to the test. Other results include improved plurilingual and pluricultural competency, as well as long-term higher education through telecollaboration [2].

Owing to dynamic and complicated global interrelatedness, acquiring languages and establishing intercultural abilities are of essential importance in today's globalized society. However, not every language learner in the world gets the opportunity to practice face-to-face intercultural conversation with individuals from various cultures. Telecollaboration provides a valuable opportunity by establishing digital settings for language learners to connect with people from various backgrounds.

### **References**

1. Rubin, J. Embedding Collaborative Online International Learning (COIL) at Higher Education Institutions // Internationalisation of Higher Education. – 2017. – № 2 – C. 27–44.

2. Polyakova, O., Goryacheva, I. N., & Galstyan-Sargsyan, R. Collaborative Online Learning : Plurilingual and Pluricultural Development // Vysshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia. – 2021.– № 30 (10) – C.117–127. – DOI:10.31992/0869-3617-2021-30-10-117-127.

## RENEWABLE ENERGY AS FACTOR OF ECOSYSTEMS IMPACT

**Rodzkin A.**, ass. Professor,  
**Zelianukha A.**, senior lecturer  
chair «Engineering ecology»  
Belorussian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Energy security and energy independence are among of the most important priorities of the state energy policy of the Republic of Belarus. The way to ensure is increasing energy efficiency and increasing the use of its own fuel and energy resources, including renewable energy sources (RES). In this paper presented analyze of the structure and capacity of renewable energy sources on the territory of Belarus. It is shown that one of the promising sources of renewable energy is the use of biomass (Fig. 1) [1].

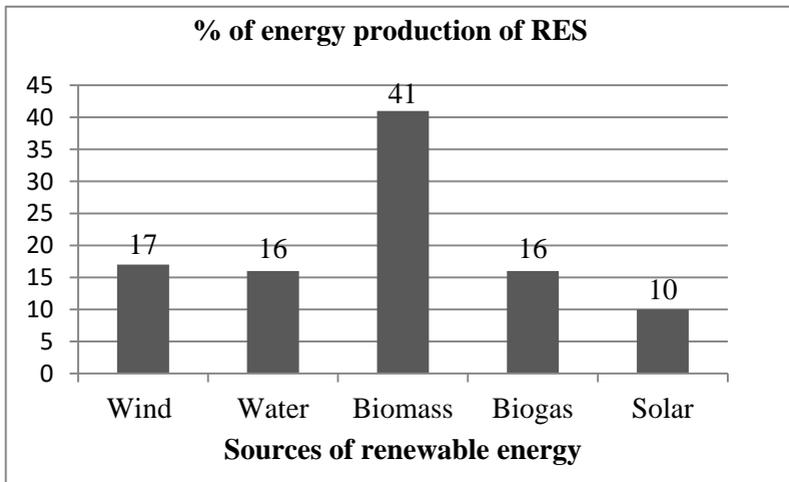


Fig. 1. – The structure of renewable energy production in Republic of Belarus

In accordance with Belarus cadaster the amount of annual reduction in consumption of traditional fuels due to renewable energy sources is

498.01 toe year, including 41 % (205.63 toe) of which is biomass energy. Currently, there are about 86 operating plants operating on biomass in the republic, with a total electrical capacity of 186.39 MW and a total thermal capacity of 275.71 MW. The amount of heat energy produced by these units per year is 1,631.41 Gcal, the amount of electricity produced is 853.78 thousand kWh / year.

Combustion of local fuels to generate electricity and heat is one of the power sources of environmental impact. In this regard, an analysis of the factors influencing the formation of the state of the environment in the urbanized territories adjacent to enterprises was carried out and the following were identified as the main ones:

*Type, composition and properties of the fuel used.* Environmental and energy indicators depend on the qualitative characteristics of fuel resources, such as the heat of combustion, which determines the energy value of resources, moisture content, ash content, and chemical composition. In this work, research has been carried out to determine the fuel characteristics of wood waste (sawdust), flax wood and peat screening. The choice of these samples is due to the development of enterprises in the peat, linen and woodworking industries in the republic. The analysis of the research results showed that the screening of coarse peat, sawdust and flax wood have the highest calorific value, the highest total content of combustible elements and the lowest ash content in dry state, which is most effective when used in production as fuel.

*Type and capacity of the boiler plant, solid fuel combustion technology. Availability and efficiency of the waste gas cleaning system.*

### **References**

1. Государственный кадастр возобновляемых источников энергии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://minpriroda.gov.by/ru/new\\_url\\_19948904-ru/](https://minpriroda.gov.by/ru/new_url_19948904-ru/). – Дата доступа : 16.09.2021.
2. Зеленухо, Е. В. Исследование топливных характеристик горючих вторичных энергетических ресурсов. 14-я Международная конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики». Тула. 2018. – С. 213–217.

**METHODS OF BIOGAS PURIFICATION**

**Rolevich I.**, Full Professor,  
**Belskaya H.**, Ass. Professor,  
**Zelianukha A.**, Senior Lecturer  
Engineering Ecology Department  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Using of biogas technologies is one of the perspective directions in renewable energy production now. Those technologies permit to minimize modern energy and ecological problems. Biogas is the mix of methane, carbon dioxide, hydrogen sulfide, hydrogen and other substances. Content of biogas depends on initial biomass materials used in process of anaerobic digestion and the production technologies. In this regard purification and up-grading of biogas is relevant approach to increase efficiency of it using as the energy resource. At the same time purified and up-grading biogas permits to reduce the environmental impacts quite effective.

Traditional methods for biogas purification can be used. They include chemical cleaning, absorption and adsorption. At the same time modern ways may be quite actual so. They are membrane division, cryogenic division and biological technologies of purification.

The membrane technology belongs to rather new methods in the sphere of preparation and up-grading of biogas. Division of methane and other components is provided due to different speeds of diffusion of molecules of various gases. Methane passes through the majority of membranes quicker, than carbon dioxide or hydrogen sulfide. At the same time purity of the received gas depends on a type of a membrane, its surface, flow rate and quantity of steps of division.

Following types of membranes can be used for purification of biogas: inorganic, polymeric and with the mixed matrix. Inorganic membranes involve dense and porous phases. Despite high thermal and chemical stability, inorganic membranes have limited application because of high costs of their commercially production. Polymeric membranes generally consist of cellulose acetate, polycarbonate, compound ether, polysulfone, polyamide, etc. In this type of membranes coefficient of diffusion

and solubility of  $\text{CO}_2$  is higher that results in higher permeability. Gas, rich with  $\text{CH}_4$  remains on the party of a membrane with more high pressure while  $\text{CO}_2$  and  $\text{H}_2\text{S}$  extend on the party with lower pressure. Membranes with the mixed matrix are created by mixing of inorganic material and an organic polymeric matrix for achievement of higher permeability and selectivity. The combination of these two materials leads to change of permeability, working as a barrier of a molecular sieve without breaking structure of a matrix.

Biological technologies of completion of biogas are based on application of the microorganisms consuming  $\text{CO}_2$  and  $\text{H}_2\text{S}$ . One of such technologies is based on transformation of carbon dioxide to methane by the acetophilous bacteria using hydrogen for this process. Such bacteria and hydrogen are added to a bioreactor. Created aggressive medium in bioreactor allows to increase methane releasing in biogas, at the same time there are no emissions to the atmosphere and waste formation in environment.

Cryogenic division is based on the principle of different temperature of compression of gases. At all ecological advantages of this technology its essential shortcoming is the high energy consumption. It leads to it limited application.

It is possible to overcome main shortcomings of above-mentioned technologies of biogas purification by their association in the combined technologies. So, the combination of membrane division with water absorption, chemical purification and cryogenic division is more effective than these methods used separately. Main advantages of this action consist in low operating costs, high extent of absorption of  $\text{CO}_2$  and  $\text{HS}_2$ , high levels of purity of methane and smaller consumption of electric and heat energy.

### References

1. Бельская, Г. В., Хрипович, А. А., Зеленухо, Е. В. Факторы повышения эффективности производства и использования биогаза. Сборник научных трудов 16-й Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики». – Тула, 2020. – Т. 1. – С. 71–77.

УДК 37.026.6

## **THE USE OF AUTHENTIC ENGLISH-LANGUAGE SCIENTIFIC AND TECHNICAL TEXTS AS A WAY TO ACTIVATE THE EDUCATIONAL PROCESS**

**Tsimafeyeva Y. V.**, senior lecturer of English Language  
Department No. 1  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Today, one of the most important problems is the activation of educational and cognitive activity and increasing the level of motivation of students to learn a foreign language. A huge role in this process is played by the use of active learning methods and forms at practical classes. The use of active learning forms in the higher education system contributes to the formation of students' not only cognitive, but also professional motives and interests; education of a specialist's thinking; giving a holistic view of professional activity and its large fragments; formation of social skills and skills of interaction and communication, individual and joint decision-making [2, p. 58]. The main form of educational activity is the active communication of the teacher with students and students among themselves. Training aimed at activating the activities of students should be carried out at a high level of involvement of the teacher and students in the educational process. All modern active methods and forms applying at practical classes allow us to strengthen the role of the teacher's personality in the educational process, providing him with a field for creativity. The internal condition of the activity is the need that directs and regulates the activity. The internal incentive for reading authentic English-language scientific and technical texts is the communicative and cognitive need of the student. This need for students is realized by reading articles in journals that are created by the countries of the language being studied.

Teaching English using authentic scientific and technical texts allows you to implement both language and scientific and technical problems of education. Adhering to this approach, the teacher actualizes the personal positions of students in relation to scientific and technical problems, helps students to become more aware of themselves. Using scientific and

technical texts in practical classes, the effectiveness of training increases, the internal motivation of the student grows.

The textbook “English for Automated Electric Drives”, developed on the basis of authentic English-language scientific and technical texts, allows you to systematize students’ knowledge on the proposed topic, enrich the vocabulary of learners, as well as form speech skills and develop speech skills on this topic, introduce them into speech practice and increase the effectiveness of training due to the two-way organization of the educational process, which is achieved through professionally oriented foreign language communication of students in vital situations of professional activity.

Each section of the textbook includes Switch on (introduction to the topic in the form of problem questions), Vocabulary (lexical tasks for systematization and activation of the thematic dictionary), Reading (authentic texts with tasks for various types of reading and control of reading comprehension), Grammar (grammatical material with a number of exercises) and Speaking (exercises for developing oral speech skills in professionally oriented communication situations) [1].

Active involvement of students in the exchange of information, activation of the educational process is achieved through collective interaction. In the process of studying scientific and technical texts, students will be able not only to learn the transfer of distinctive features in translation, but also to update and strengthen their positions in relation to scientific and technical problems.

The main form of work after classes is independent work of students on the study of scientific and technical texts. Students develop the ability to search for and select articles of a certain topic, identify the main and secondary, offer questions for discussion, and prepare reports and presentations in accordance with a given topic. The combination of various active learning methods and forms contributes to the formation and systematization of solid and practically significant knowledge of scientific and technical orientation in a foreign language.

### **References**

1. Vanik, I. Yu. English for Automated Electric Drives / I. Yu. Vanik, O. A. Lapko. – Minsk : BNTU, 2020. – 109 p.
2. Verbitsky, A. A. Active learning in higher education: a contextual approach / A. A. Verbitsky. – M., 1991. – 207 p.

**К ВОПРОСУ ОБОГАЩЕНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА**

**Березовский Н. И.**, д.т.н., профессор,  
зав. каф. «Горные машины»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь в настоящее время разрабатываются сырьевые топливные ресурсы, основную массу которых составляют фрезерный торф, топливные брикеты, кусковой торф. Для экономии отечественных запасов в технологии обогащения топлива добавляются некондиционные сорта бурого угля (до 10 %), лигнина (до 6 %), древесных опилок (до 20 %). Это топливо оказывает значительное влияние на потребность республики в коммунально-бытовом хозяйстве, а также для сельского населения. Реализация торфа здесь составляет 35–38 %, угля – около 18 %, дров – более 25 %. И в будущем эти виды твердого топлива будут оставаться приоритетными.

Бурый уголь отличается от торфа плотностью и количеством растительного состава. В каменных углях меньше содержится кислот и более низкая влажность и влагопоглощение.

Технико-экономические показатели брикетных заводов зависят во многом от физико-механических свойств поступающего на завод сырья, где важную роль оказывают влажность, зольность, насыпная плотность и фракционный состав материала. Чтобы уменьшить удельные энергозатраты необходимо стабилизировать сырьевую массу при добыче и переработке.

При уборке фрезерного торфа его складировать в специальные штабели, где есть возможность усреднить состав за счет разности этих показателей. При погрузке сырья в вагоны также возможен этот вариант. Уменьшить до 14 % энергозатраты при добыче можно при снижении дисперсии влажности и плотности, а также за счет увеличения циклового сбора с одного гектара фрезеруемой поверхности. Также можно отметить, что уменьшить энергоемкость технологических операций до 12 % можно за счет улучшения фракционного состава, оптимального транспортирования сырья и распределение технологического оборудования.

Последней стадией является обогащение сырья, которое включает несколько технологических операций: дробление, сортировка, сушка и формование. Плотность сырья, его влажность, зольность и фракционный состав являются важными факторами, влияющими на тепло- и энергозатраты на заводах, где работают паротрубчатые сушилки. Большое влияние оказывает загрузка оборудования. Увеличение коэффициента загрузки технологического оборудования от 0,6 до 0,9 позволяет уменьшить расход электрической энергии для паротрубчатых сушилок до 8 %, для пневмогазовых до 9 % и для сушилок типа «Цемаг» до 10 %.

Разработка корреляционных связей установила, что на заводах с пневмогазовыми и паротрубчатыми сушилками большое влияние на удельные энергозатраты оказывает выработка брикетов, основными свойствами которых являются прочность, плотность и теплопроводная способность. При обработке экспериментальных данных работы торфобрикетных заводов республики получены уравнения регрессии, которые связывают расход тепло- и электроэнергии с влажностью и плотностью сырья. Здесь следует отметить, что увеличение влажности сырья на 6 % и уменьшение его плотности на 8 % для паротрубчатых сушилок может увеличить энергозатраты до 8–10 %. Поэтому установка усреднительных комплексов в начале технологической линии может устранить вышеуказанные недостатки. Также усреднение сырья можно добиться за счет добавки некондиционных сортов бурого угля, древесных опилок, лигнина, костры и соломы до 20–25 %, что позволит не только сохранить сырьевые запасы предприятия, увеличить срок его работы и улучшить физико-механические показатели готовой продукции, но и частично решить актуальные вопросы импортозамещения.

При оценке эффективной работы завода необходимо использовать коэффициент энергетической эффективности, который определяется отношением энергосодержания или энергетической ценности готовой продукции к полной энергоемкости данного производства или к суммарным удельным энергозатратам на производство единицы готовой продукции.

УДК 66.047.69: 622.331-662(045)(476)

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ УСТАНОВОК ОБЕСПЫЛИВАНИЯ СУШИЛЬНО-ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД**

**Борисейко В. В.**, ст. преподаватель

каф. «Горные машины»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

В состав предприятий по обогащению горных пород (ОФ) входят производственные объекты с повышенными уровнями запыленности и пылеотложения: склады, бункеры приема горной массы, помещения питателя, подземные и закрытые части транспортных тоннелей и галерей, здания дробления и грохочения, основные производственные помещения, галереи до пункта погрузки концентрата на железнодорожный транспорт, а также объекты по удалению кека и отходов. Удаление пыли и просыпей для создания комфортных и безопасных условий труда на ОФ – неотъемлемая часть технологического процесса [1, с. 190].

Для выявления степени безопасности и экономичности технологии получения хлористого калия, испытания производились в сушильно-фильтровальном отделении рудоуправления. Установлено, что вход дымовых газов на мокрую ступень очистки составил  $35600 \div 48500 \text{ нм}^3/\text{ч}$ . При этом температура дымовых газов находилась в пределах  $103 \div 110 \text{ }^\circ\text{C}$ , скорость газа  $12,4 \div 17,4 \text{ м/с}$ , разрежение составило  $1,3 \div 2,1 \text{ кПа}$ . Количество породной пыли составило  $1,875 \div 2,651 \text{ г/нм}^3$ .

На выходе очищенные дымовые газы составили  $37200 \div 50200 \text{ нм}^3/\text{ч}$ . При этом температура дымовых газов снизилась до  $50 \div 59 \text{ }^\circ\text{C}$ , скорость газа – до  $11,2 \div 15,1 \text{ м/с}$ , давление разрежения составило  $0,1 \div 0,5 \text{ кПа}$ . Количество пыли, выброшенное в атмосферу, составило  $0,017 \div 0,022 \text{ г/нм}^3$ , или  $0,616 \text{ кг/ч}$ . При нагрузке по руде  $1200 \div 1600 \text{ т/ч}$  на 1 тонну выпуска готовой продукции (мелкий концентрат) приходится  $0,0045 \text{ кг}$  пыли. Расход воды составил  $17 \div 19 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Как показывают результаты исследований, мокрая ступень очистки обеспечивает санитарные нормы. Однако увеличение количества дымовых газов на выходе подтверждает подсос воздуха

в процессе эксплуатации, и как следствие, потери вторичного тепла. Но даже при этом дымовые газы представляют экономический интерес для их повторного использования в закрытых системах.

Так как мокрые ступени очистки имеют высокую эффективность, то при обогащении горных пород их используют практически на всех технологических операциях производства удобрений и соли с высоким содержанием пыли. Применение в других отраслях точечных рукавных фильтров позволяет сделать выводы о возможном использовании их и в горной промышленности. Пыление через отверстия кожухов конвейеров и корпусов оборудования измельчения и грохочения резко снижается за счет незначительного разрежения, создаваемого точечными рукавными фильтрами, установленными сверху кожухов. Функционирование вентилятора обеспечивается электродвигателями малой мощности (2÷4 кВт). Расход электроэнергии при этом снижается как минимум на порядок. При этом отпадает необходимость устройства громоздких металлоконструкций для пылеотсоса с разветвлениями к местам пылеобразования, обеспечения в процессе эксплуатации герметичности воздухопроводов. Применение точечных рукавных фильтров снижает использование мокрых ступеней очистки, скрубберов и крупногабаритных циклонов.

Результаты исследований [2] подтверждают возможность и необходимость рекомендовать использование сухих рукавных фильтров на сушке калия хлористого; гранулировании концентрата, облагораживании гранулята, транспортировании сырья и готовой продукции в цехах производства калийных удобрений.

#### **Список литературы**

1. Романченко, С. Б. Комплексное обеспыливание / С. Б. Романченко, А. Н. Тимченко, В. Н. Нестеренко, Г. А. Поздняков, Ю. Ф. Руденко, В. Б. Артемьев, К. Н. Копылов. – М. : Изд-во «Горное дело ООО «Киммерийский центр», 2016. – 288 с.

2. Березовский, Н. И., Борисейко, В. В. Энергосберегающие аспирационные системы паротрубчатых сушилок для производства топливных брикетов / Горная механика и машиностроение. – 2017. – № 1. – С. 31–36.

**КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ КУРСА «ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ПЕРЕВОД»: ПУТЬ К УСПЕХУ**

**Васильева Т. И.**, к.филол.н., доцент,

**Пинчук И. В.**, преподаватель

каф. «Английский язык № 1»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

В ходе разработки и апробации курса «Технический перевод» были выделены основные аспекты, которые, как показала практика, способствуют повышению эффективности процесса освоения этой учебной дисциплины, необходимой для подготовки высококвалифицированного инженера, способного результативно участвовать в межкультурной профессиональной коммуникации.

Самое главное – развитие чувства ответственности за результаты труда переводчика. Мы начинаем знакомить студентов с основами переводоведения и сравнительной типологии уже на 1-ом курсе на материале самых простых текстов и диалогов из базового курса английского и французского языков. На конкретных примерах мы на каждом занятии показываем им, что перевод – кропотливый творческий процесс, и переводчик обязан передать все реалии аутентичного текста на родном языке, по возможности отобразить нюансы, не исказить информацию, и (важно!) не сказать ничего лишнего. Чтобы подчеркнуть серьезность нашего предмета, мы используем термины, и наши студенты знают основные переводческие приемы, знакомы, например, с такими понятиями как «коннотация», «антонимический перевод», «безэквивалентная лексика».

Разработанный нами курс основан на так называемых «формулах», важнейшей из которых является следующая: переводчик никогда не должен говорить «я так считаю», он должен говорить «я уверен». Студентам сразу рекомендуется проверять и перепроверять передаваемую информацию на основании солидных источников (монографий, учебников, справочной литературы, нормативных документов и т. п.) [1].

Второй ключевой момент связан с диапазоном фоновых знаний. К сожалению, наши студенты-первокурсники не обладают им

в объеме, способствующем созданию адекватного перевода и, долго не рассуждая, дают вариант, который первым приходит им на ум. Так, при переводе термина *application* в словосочетании *the application of mechanics in practice*, студент «вспомнил школу» и перевел его как ‘поделка’, поскольку оно ассоциировалось у него с аппликациями, которые они делали на уроках труда в младших классах. Здесь необходимо объяснить особенности научно-технической литературы, специфику терминов и детали работы со специальными словарями.

Прежде всего, мы учим студентов «думать». Так, при переводе предложения *Man on the train is in motion in respect of people on the platform* студент, явно не обладая глубокими знаниями английского языка, но зная слово *respect*, не проанализировав структуру предложения и не подумав, что фрагмент взят из учебного пособия «Mechanics», дал «бытовой» вариант перевода «человек в поезде должен уважать людей на платформе», а не научный – «человек в поезде находится в движении относительно людей на платформе».

Наши первокурсники плохо знакомы с реалиями. Например, группа долго выясняла, что такое параллельный телефон. Поскольку ничего, кроме смартфонов они в руках не держали, они решили, что это мобильник с двумя «симками». Потом коллективными усилиями вспомнили, что такие аппараты были у их бабушек в деревне и у кого-то на даче. Представляется, что изучение курса перевода поможет студентам узнать больше информации о реалиях и творчески применять новые знания на практике.

Итак, основные моменты нашего курса перевода – это повышение чувства ответственности за результаты труда и расширение диапазона фоновых знаний, что способствует формированию переводческого мышления.

### Список литературы

1. Васильева, Т. И. Изучение переводческих дисциплин в техническом университете: пути к творчеству / Т. И. Васильева, С. А. Хоменко // Вариативность и стандартизация языкового образования в неязыковом вузе : сборник статей по материалам III Международной научн.-практ. конф., 21 апреля 2020 года ; под ред. М. В. Золотовой. – Н. Новгород : Нижегородский гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского, 2020. – С. 59–63.

## ЯЧЕЙСТЫЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

Глушенок Г. К., к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,

Кречко Н. А., ст. преп. каф. «Инженерная экология»,

Шагойко Ю. В., ст. преп. каф. «Инженерная экология»,»

Евсеева Е. А., к.т.н., доцент каф.

«Математические методы в строительстве»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Исследования подтвердили возможность замены в составе газобетона молотого кварцевого песка на гранитный отсев, являющийся побочным продуктом производства щебня ОАО «Гранит» (г. Микашевичи), минералогический состав которого представлен смесью плагиоклаза (50–60 %), кварца (5–12 %), биотита (10–20 %), амфибола (5–15 %), эпидота (4–7 %) и микроклина (1–5 %) с размерами частиц менее 20 мкм. Для определения оптимального количества отсева при изготовлении образцов, содержание цемента варьировалось от 30 до 50 %, в качестве газообразователя использовалась предварительно активированная ПАВ алюминиевая пудра ПАП-2. После распалубки образцы подвергались пропариванию по схеме 2–5–2 и дальнейшему высушиванию до постоянного веса. Увеличение процентного содержания гранитного отсева от 50 % до 70 % привело к существенному снижению прочности при сжатии и изгибе (Рис. 1, кривые 1 и 2 соответственно). Плотность образцов при этом практически не изменилась (кривая 3) а водопоглощение уменьшилось на 5–7 %. Исследования показали, что для изготовления неавтоклавного газобетона нецелесообразно снижение содержания цемента менее 50 %.

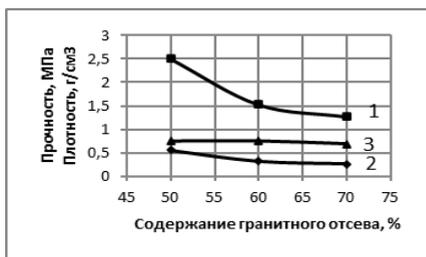


Рис. 1. – Изменение плотности в  $\text{г/м}^3$  (кривая 3), прочности при сжатии (кривая 1) и изгибе (кривая 2), МПа в зависимости от содержания гранитного отсева

нению прочности при сжатии и изгибе (Рис. 1, кривые 1 и 2 соответственно). Плотность образцов при этом практически не изменилась (кривая 3) а водопоглощение уменьшилось на 5–7 %. Исследования показали, что для изготовления неавтоклавного газобетона нецелесообразно снижение содержания цемента менее 50 %.

Повышение температуры воды затворения с 35–40 °С до 45–50 °С способствовало более интенсивному газовыделению и, как следствие, снижению плотности ячеистого бетона на 10–15 %. Дальнейшее повышение температуры приводило к снижению подвижности смеси и плотность бетона практически не снижалась. Для повышения качества ячеистого в состав сырьевой смеси вводился пластификатор бетопласт LS (ТУ ВУ 191604636.004-2013), для армирования – полипропиленовое (12мм) и бумажное волокна. Изучению подвергались составы с соотношением цемента и гранитного отсева 1:1. Введение пластификатора в количестве от 0,6 до 1 масс. % от содержания цемента (при постоянном количестве газообразователя) способствовало резкому снижению водоцементного отношения, но вместе с тем уменьшало объем порового пространства, увеличивая плотность с 700 до 960 г/см<sup>3</sup> и прочность, в некоторых случаях наблюдалось расслоение смеси. Полипропиленовая фибра, добавляемая в качестве армирующего компонента в количестве 0,1–0,15 масс. % от суммарного содержания цемента и гранитного отсева, позволила увеличить предел прочности при изгибе и сжатии на 7–12 %. Дальнейшее повышение содержания фибры негативно сказывалось на подвижности смеси, при этом увеличивалась плотность бетона до 1100 г/см<sup>3</sup>, что ухудшало теплоизоляционные свойства конечного продукта. При использовании в качестве армирующего компонента бумажного волокна испытания показали, что его добавление 0,1–0,2 масс. % позволило увеличить предел прочности при изгибе на 15–18 % по сравнению с неармированными образцами практически без снижения подвижности теста и не изменяя плотность бетона. При первом способе получения газобетона все сухие компоненты, включая цемент, гранитный отсев и порошок алюминия тщательно перемешивались. Отдельно в нагретую воду вводились ПАВ и щелочь. После смешивания твердой и жидкой фаз масса выливалась в формы. При втором способе получения газобетона проводилось смешивание только цемента и гранитного отсева. Жидкую фазу готовили аналогично, но без добавления ПАВ. Отдельным компонентом готовилась суспензия порошка алюминия с ПАВ. Вначале производилось перемешивание твердой фазы и воды, затем вводилась суспензия алюминия. Результаты испытаний показали, что при втором способе более интенсивно проходит реакция газообразования, что улучшило свойства конечного продукта.

## **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ АДСОРБЕНТОВ ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**Горбунова В. А.**, к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,  
**Слепнева Л. М.**, к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,  
**Черная А. О.**, инженер-эколог каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В технологиях очистки сточных вод от нефтепродуктов, тяжелых металлов и других токсичных веществ наиболее важное место занимает адсорбционная очистка. Этот метод является наиболее технически приемлемым и не требует существенных эксплуатационных затрат. При выборе эффективного твердого сорбента необходимо учитывать ряд его целевых параметров, в т. ч. высокая сорбционная способность к удаляемым загрязнителям и минимальное время их поглощения, низкая стоимость, а также возможность регенерации либо экологичной утилизации сорбентов. За последние несколько лет опубликованы некоторые обзоры в литературе по применению и свойствам различных недорогих сорбентов, в частности, техногенного происхождения, для очистки промышленных и других сточных вод. Такая группа сорбентов может быть разделена на пять подгрупп: 1) твердые сельскохозяйственные и бытовые отходы, 2) промышленные побочные продукты, 3) производственные и другие шламы, 4) морские материалы, 5) почвенные и рудные материалы. При выборе сорбента учитывается их сродство к различным удаляемым загрязнителям, применение их в реальных сточных водах, затраты на рециклирование и утилизацию сорбентов. Для дешевых доступных сорбентов техногенного происхождения необходима разработка простых методологических подходов, которые позволят предсказать сродство каждого сорбента к различным загрязнителям, чтобы в дальнейшем определить предпочтительные адсорбент-кандидаты для замены традиционных промышленных активированных углей, являющихся наиболее типичными сорбентами для водочистки (имеющих достаточно высокую стоимость).

В ряде публикаций [1–2] представлены результаты испытания различных сельскохозяйственных твердых отходов, как легкодоступных ресурсов для очистки сточных вод от токсичных веществ. Основные компоненты таких отходов – это геммицеллюлозы, лигнин, липиды, белки, крахмал, содержащие множество функциональных групп с потенциальной хемосорбционной способностью к различным загрязнителям. Они могут использоваться как в исходном необработанном состоянии, так и в модифицированном виде.

В результате промышленной деятельности также образуется большое количество твердых отходов. Возможность их использования в технологиях адсорбционной очистки сточных вод представляет собой перспективное решение, т. к. такие отходы доступны обычно на бесплатной основе и часто создают проблемы при их масштабном хранении на полигонах. Данную подгруппа отходов может быть разделена на следующие типы: 1) летучая зола ТЭЦ, 2) отходы металлургического литейного производства (доменные шлаки), 3) отходы алюминиевой промышленности («красный шлам»), 4) отходы производства минеральных удобрений, 5) другие отходы, в т. ч. кожевенной и целлюлозно-бумажной промышленности.

Отходы сельского хозяйства и промышленности в настоящее время создают ряд экологических проблем, связанных с их детоксикацией, утилизацией или захоронением. Если эти отходы возможно будет использовать в качестве недорогих сорбентов, то это обеспечит двукратное экологическое преимущество: 1) сокращение объема отходов при хранении, 2) разработка на их основе дешевых сорбентов, что позволит снизить затраты на очистку сточных вод от нефтепродуктов, тяжелых металлов, органических красителей и других токсичных веществ.

### **Список литературы**

1. S. DeGisi, G. Lofrano, M. Grassi et al., Characteristics and adsorption capacities of low-cost sorbents for wastewater treatment: A review / *Sustainable Materials and Technologies*. – V. 9 (2016). – p. 10–40.

2. Y. Vieira, M. S. Netto, É. C. Lima et al., An overview of geological originated materials as a trend for adsorption in wastewater treatment / *Geoscience Frontiers*. – V. 12 (2021). – 101150.

УДК 546.65

**ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ФОСФОГИПСА СОЕДИНЕНИЙ СОСТАВА  $\text{Ln}_n\text{A}_m$  (где Ln-La, Ce, Nd; A-OH<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ПРИРОДНЫХ ФОСФАТОВ**

**Зык Н. В.**, к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,  
**Дорошко Е. С.**, магистрант  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Из известных видов фосфатного сырья, перерабатываемых на удобрения, наибольшую практическую ценность как источник редкоземельных элементов (РЗЭ) представляет апатитовый концентрат, который содержит около 1 % мас. РЗЭ. Уменьшение растворимости с ростом температуры используется в ряде патентов как способ выделения фосфатов РЗЭ из фосфорнокислых растворов. Растворимость фосфатов РЗЭ в кислотах зависит от концентрации и природы кислоты. При температуре 25 °С и при постоянном значении рН, равном 0,5, растворимость  $\text{CePO}_4$  минимальна в фосфорной кислоте – примерно 0,005 моль/л (0,82 г  $\text{Ce}_2\text{O}_3$ /л), в серной кислоте она составляет 0,01 моль/л (1,64 г  $\text{Ce}_2\text{O}_3$ /л), а в азотной – 0,08 моль/л (13,12 г  $\text{Ce}_2\text{O}_3$ /л). Начало осаждения средних ортофосфатов лантаноидов из кислых растворов характеризуется следующими значениями рН: для  $\text{PrPO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  – 1,5;  $\text{SmPO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  – 1,7;  $\text{GdPO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{TbPO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  – 2,5. Минимальное значение рН требуется для осаждения  $\text{Ce(IV)}$  – 1,2. Таким образом, из литературных данных следует, что для полного осаждения суммы РЗЭ из растворов в виде фосфатов требуется достижение высокого значения рН. Исходный апатит и образующийся фосфогипс всегда содержат соединения фтора, поэтому в растворах, получаемых при кислотной обработке фосфогипса, присутствуют фториды.

Свойства фторидов лантаноидов довольно существенно отличаются от свойств хлоридов, бромидов, иодидов – по сравнению с ними они термодинамически устойчивее и не подвергаются термическому разложению до 800 °С. Фториды РЗЭ относятся к наименее растворимым соединениям. В водных растворах фториды

лантаноидов присутствуют в виде ионов  $\text{LnF}^{2+}$ , которые весьма устойчивы, причем константа их устойчивости монотонно увеличивается от лантана к лютецию. Поэтому фториды лантаноидов не растворяются в избытке плавиковой кислоты и могут быть получены осаждением плавиковой кислотой или фторидами щелочных элементов практически из любых растворов в виде кристаллогидратов состава  $\text{LnF}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ , где  $x \leq 0,5$ .

Обобщая литературные данные по физико-химическим свойствам соединений РЗЭ, можно сделать следующие выводы. Растворимость сульфатов РЗЭ существенно выше, чем ортофосфатов и уменьшается с повышением температуры. Сульфаты РЗЭ образуют двойные соли с сульфатами щелочных металлов и аммония состава  $\text{Ln}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{Me}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Сульфаты тербиевой подгруппы мало растворимы в воде, а сульфаты иттриевой подгруппы хорошо растворимы. Так, растворимость  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Ln}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  в насыщенном растворе сульфата калия равна, г  $\text{Ln}_2\text{O}_3/100$  мл раствора: для Ln = Sm – 0,05; Gd – 0,77; Y – 4,685.

Нитраты РЗЭ хорошо растворяются в воде и с повышением температуры их растворимость увеличивается. Произведение растворимости гидроксидов лантаноидов на 2–10 порядков меньше, чем соответствующих фторидов, а растворимость их в воде примерно в десять раз меньше, чем фторидов. Таким образом, можно предполагать, что при осаждении гидроксидов РЗЭ будет достигаться большая полнота осаждения, чем при осаждении их фторидов.

Для начала осаждения гидроксидов требуются большие значения pH, чем для осаждения фосфатов, в то же время значения pH полного осаждения фосфатов практически совпадают с pH для начала осаждения гидроксидов. Очевидно, при нейтрализации кислых растворов возможно выпадение не только фосфатов, но и гидроксидов. Для осаждения карбонатов требуются большие значения pH, чем для начала осаждения ортофосфатов. Можно полагать, что в случае наличия в кислом растворе фосфатов нейтрализация карбонатом аммония приведет к осаждению смеси основных фосфатов и карбонатов лантаноидов. Важно отметить, что при осаждении карбонатов избытком осадителя (карбонатов щелочных металлов и аммония) образуются двойные соли состава  $\text{M}^+\text{Ln}(\text{CO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , где  $\text{M}^+ = \text{Na}^+, \text{K}^+, (\text{NH}_4)^+$ . Двойные карбонаты растворяются в избытке осадителя.

УДК 332.37

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА МАКРОУРОВНЕ**

**Колосов Г. В.**, ст. преподаватель  
каф. маркетинга и международного менеджмента  
Полесский государственный университет  
г. Пинск, Республика Беларусь

С целью повышения эффективности сельскохозяйственного производства в государстве на законодательном уровне предусмотрена реализация мер по выравниванию условий хозяйствования путем субсидирования отдельных видов деятельности сельскохозяйственных организаций в районах отнесенных к неблагоприятным для получения сельскохозяйственной продукции. При этом нами было установлено, что в указанной сфере нет методик, позволяющих объективно оценивать степень благоприятности административных территориальных единиц государства для сельскохозяйственного производства.

Вместе с тем нами разработана собственная методика оценки степени благоприятности административных районов государства для возделывания основных сельскохозяйственных культур и сельскохозяйственного производства в целом [1]. Ее применение позволило рассчитать интегральные коэффициенты потенциальной благоприятности использования пахотных земель для возделывания основных сельскохозяйственных культур по административным районам Брестской области с учетом данных последнего тура кадастровой оценки.

В целом, апробация разработанной нами методики оценки потенциальной экономической эффективности использования пахотных земель на материалах Брестской области позволяет сделать вывод, что максимальная дифференциация потенциальной экономической эффективности использования их пахотных земель составляет – 34 %, что свидетельствует о необходимости субсидирования сельскохозяйственных производителей для выравнивания условий хозяйствования. Более детально материалы оценки представлены в таблице:

Район	Средневзвешенный по республиканской структуре посевных площадей показатель		Интегральный коэффициент потенциальной благоприятности
	потенциальной экономической эффективности возделывания товарных культур, %	потенциальной себестоимости центнера кормовых единиц, при возделывании кормовых культур, USD/ц.к.ед.	
Барановичский	24,8	7,80	1,14
Березовский	21,4	8,43	1,02
Брестский	21,5	8,84	1,00
Ганцевичский	17,8	9,11	0,89
Дрогичинский	18,2	9,39	0,89
Жабинковский	18,4	8,77	0,93
Ивановский	18,0	9,44	0,88
Ивацевичский	22,5	8,47	1,04
Каменецкий	20,9	8,92	0,98
Кобринский	20,3	8,66	0,98
Лунинецкий	15,8	9,62	0,81
Ляховичский	24,4	8,06	1,11
Малоритский	15,1	9,54	0,80
Пружанский	20,0	8,63	0,97
Столинский	20,6	8,56	0,99
По области	20,9	8,55	1,00

Табл. 1. – Интегральные коэффициенты потенциальной благоприятности использования пахотных земель для возделывания основных сельскохозяйственных культур по административным районам Брестской области

### Список литературы

1. Колосов, Г. В. Методика оценки степени благоприятности административных районов для возделывания сельскохозяйственных культур с целью выравнивания условий ведения сельскохозяйственного производства / Г. В. Колосов // Аграрная экономика. – 2017. – № 9. – С. 32–38.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ  
НА СТРУКТУРУ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ  
ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ  
МЕТОДОМ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ КОНКОРДАЦИИ**

**Лаптенюк С. А.**, к.т.н., доцент,  
доцент каф. «Инженерная экология»,  
**Кологривко А. А.**, к.т.н., доцент, декан ФГДЭ,  
**Кляусова Ю. В.**, к.с.-х.н.,  
доцент каф. «Инженерная экология»,  
**Невгин А. Д.**, аспирант,  
**Степурко А. Д.**, студент  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Целью представляемого исследования являлась оценка значимости воздействия на уровень интенсивных показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Воложинского и Столбцовского районов Минской области Республики Беларусь отдельных природных и антропогенных геоэкологических факторов, территориально связанных с зонами линеаментов и кольцевых структур литосферы и зонами загрязнения радионуклидами <sup>137</sup>Cs, в период с 1953 по 2003 гг.

Оценка тесноты множественных связей ряда ранжированных признаков использовался метод расчета коэффициентов конкордации. Различия уровней конкордации ранжированных процентных долей локализаций злокачественных новообразований в общей структуре заболеваемости могут служить индикатором воздействием исследуемых геоэкологических факторов.

В ходе исследования были сформированы сводные таблицы, представляющие структуры заболеваемости злокачественными новообразованиями в населенных пунктах, категоризованных по территориальному и временному признакам с последующим ранжированием, с последующим расчетом коэффициентов конкордации (классический и Кэндалла), оценивающих согласованность данных структур.

Для сравнения уровней согласованности в различных геоэкологических условиях применялся критерий знаков [2, 4].

Получены следующие результаты.

Различия согласованности структур заболеваемости на территориях, загрязненных  $^{137}\text{Cs}$ , и территориях, свободных от загрязнения, достоверны с уровнями значимости  $P < 0.05$  (классический) и  $P < 0.1$  (Кэндалла).

Различия согласованности структур заболеваемости на территориях, расположенных над зоной Украинско-Балтийского суперрегионального линеамента и вне данной зоны, достоверны с уровнями значимости  $P < 0.01$  (классический) и  $P < 0.1$  (Кэндалла).

Различия согласованности структур заболеваемости на территориях, расположенных над зонами суперрегиональных и локальных линеаментов и на территориях, находящихся вне указанных зон, достоверны с уровнями значимости  $P < 0.01$  (классический) и  $P < 0.1$  (Кэндалла).

Исходя из полученных критериальных оценок можно с достаточной высокой достоверностью утверждать, что факторы загрязнения территории радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и расположения ее над линеаментами литосферы оказывают определенное влияние на структуру заболеваемости по локализациям злокачественных новообразований.

### Список литературы

1. Лаптенюк, С. А. Системный анализ геоэкологических данных в целях митигации чрезвычайных ситуаций – Минск : БНТУ, 2013. – 287 с.
2. Johnson, R. Elementary Statistics. 4th edition. / R. Johnson. – Boston: Duxbury Press, 1984. – 557 p.
3. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей: учеб. для вузов / Е. С. Вентцель. – 10-е издание стереотипное. – М. : Высшая школа, 2006. – 575 с.
4. Бубнов, В. П. Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа / В. П. Бубнов, С. В. Дорожко, С. А. Лаптенюк – Минск : БНТУ, 2009. – 266 с.

**СПЕЦИАЛЬНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ: АКТУАЛЬНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ  
РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА**

**Макаревич Н. Ю.**, преподаватель-стажер,  
**Шагойко Ю. В.**, ст. преподаватель каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Сохранение и улучшение состояния окружающей среды в настоящее время является основной задачей любого государства на Земле. Жизнедеятельность современно общества наносит непоправимый глобальный урон всем природным ресурсам. Согласно стратегии устойчивого развития разработанной в 2015 году на саммите ООН и подписанной лидерами 193 стран [1], большая часть целей связана с поддержанием окружающей среды. На первый план выносятся экологические проблемы и вопросы, решение которых становится жизненно необходимым и носит характер все более острый из года в год.

Развитие общества и увеличение численности людей на планете, совершенствование технологий, многообразие производимой продукции и сфер обслуживания, образование большого количества отходов и нарастающий темп потребления всех известных природных ресурсов, а также более детальное изложение последствий нарушения и безответственное отношение к окружающей среде в экологическом законодательстве повышает значимость, необходимость и востребованность профессии инженер-эколог не только в промышленно-производственных комплексах, но и на всех уровнях подразделений органов государственной власти.

Профессиональные обязанности инженера-эколога включают разработку мероприятий по устранению различного типа сложности негативных последствий и предотвращение глобальных экокато-строф. Постоянный мониторинг за всеми существующими и будущими потенциальными источниками повышенной экологической опасности, просчет на каждом этапе проектирования новых промышленных объектов или модернизации действующих всех экологических рисков и их последствий. Немаловажно уметь брать во

внимание мировой опыт всех стран, которые успешно решают экологические проблемы в сфере охраны окружающей среды и разрабатывают более эффективные и безопасные источники энергии, лидеры в переработке отходов и участвуют в сохранении многообразия животного мира.

Многозадачная и ответственная профессия инженер-эколог требует навыков ориентирования в назначении и проведении экологических экспертиз и умение компьютерного моделирования экологических процессов и прогнозов.

Повысить уровень экологической грамотности и безопасности можно путем привлечения внимания всех уровней жизнедеятельности общества:

- начиная обучение и закладывание азов экологического воспитания с дошкольных учреждений;
- привлечение предприятий к необходимости организации отделов по охране природы и добросовестному их функционированию;
- постоянно повышение квалификации специалистов отдела охраны окружающей среды;
- повышение престижа технических ВУЗов выпускающих специалистов данного профиля, усиливая материальную базу;
- создание эффективной системы профессионального ориентирования с финансовой заинтересованностью на государственном уровне;
- доведение реальных прогнозов и негативных последствий при дальнейшем нерациональном использовании природных ресурсов;
- полезное информирование с помощью интернет-ресурсов и печатных изданий.

Повышая престиж к выбору данной профессии, человечество выбирает для себя оптимальный путь к безопасному экологическому развитию в балансе человек-природа.

### **Список литературы**

1. Досье : Саммит ООН по устойчивому развитию 2015 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belta.by>. – Дата доступа : 15.09.2021

**СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ КАК  
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Манцерава Т. Ф.**, к.э.н., доцент,  
зав. каф. «Экономика и организация энергетики»,  
**Лапченко Д. А.**, ст. преподаватель  
каф. «Экономика и организация энергетики»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Одним из ключевых показателей эффективности энергосбытовой деятельности энергоснабжающих организаций и безусловным индикатором состояния электрических сетей является величина потерь электроэнергии, рост которых на фоне сложностей в экономике является общемировым трендом. Основными причинами роста потерь электроэнергии выступают снижение платежеспособности значительной доли потребителей, ослабление контроля за потреблением энергии, несовершенство используемых систем ее учета. Превышение экономически обоснованного уровня потерь приводит к прямым убыткам энергосистемы и требует постоянного поиска резервов их снижения в контексте цифровизации энергоснабжающей и энергосбытовой деятельности, оптимизации нормирования потерь, повышения уровня квалификации персонала и контроля за эффективностью его деятельности [1].

В энергосистеме Республики Беларусь за последнее десятилетие суммарные потери электроэнергии в сетях всех классов напряжения увеличились с 10,1 % почти до 13 %, что практически вдвое превышает уровень потерь электроэнергии в странах Западной Европы. [2, с. 20]. Динамика роста характерна для обеих составляющих потерь – технической и коммерческой. В структуре общих потерь доля технических потерь почти в три раза превышает долю коммерческих; в структуре технических потерь удельный вес нагрузочных потерь составляет 75,3 %, условно-постоянных – 24,7 %.

Наиболее существенными факторами роста технических потерь являются неоптимальность схем и режимов работы сетей, несоот-

ветствие используемого электрооборудования существующим нагрузкам, эксплуатация устаревших и изношенных технических средств. Рост коммерческих потерь обусловлен: инструментальными факторами, сопряженными с неточностями в измерении количества электроэнергии; множеством факторов ошибочного и некорректного определения величин отпуска электроэнергии в сеть и полезного отпуска потребителям; недостаточной точностью расчета технических потерь; увеличением объемов несанкционированного электропотребления [3].

Исследование современного состояния, организации работы электрических сетей белорусской энергосистемы и динамики потерь электроэнергии в разрезе их составляющих показывает, что влияние факторов роста потерь, напрямую зависящих от характерных физических процессов, существенно минимизировано, поэтому необходим детальный анализ коммерческих потерь, позволяющий «купировать» причины возникновения и обосновать резервы их снижения. Эффективным методом анализа потерь является энергоаудит электрических сетей и энергосбытовой деятельности, предполагающий детальное исследование энергобалансов сетей, изучение и оценку технического состояния, условий применения электрооборудования и погрешностей приборов учета электроэнергии, анализ работы с потребителями энергии, и позволяющий определить приоритетные направления и порядок реализации комплекса технических и организационных мероприятий по снижению потерь.

#### **Список литературы**

1. Потери электроэнергии в электрических сетях // Проект «Электро Помощь» [Электронный ресурс]. – Москва, 2021. – Режим доступа : <https://grand-electro.ru/elektrosnabzhenie/poteri-elektroenergii.html>. – Дата доступа : 09.09.2021.
2. Куличенков, В. П. Как уменьшить потери электроэнергии / В. П. Куличенков // Энергетическая стратегия. – 2010. – № 3 (15). – С. 20–24.
3. Коммерческие потери электроэнергии и их снижение // АНО «Центр энергосбережения УР» [Электронный ресурс]. – Ижевск, 2021. – Режим доступа : <http://energobere18.ru/energoberezhnie/kommercheskie-poteri-elektroenergii-i-ix-snizhenie.html>. – Дата доступа : 14.09.2021.

УДК 541.18

## **ИЗУЧЕНИЕ АДсорбЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭФИРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ С ГЛИНИСТО-КАРБОНАТНЫМИ МИНЕРАЛАМИ В НАСЫЩЕННЫХ СОЛЕВЫХ РАСТВОРАХ**

**Меженцев А. А.**, к.т.н., доцент  
каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Содержащиеся в калийных рудах глинисто-карбонатные минералы отличаются высокой удельной поверхностью и связанной с этим адсорбционной активностью. Они подавляют процесс флотации хлористого калия вследствие преобладающего поглощения собирателя – аминов и резкого снижения их адсорбции на поверхности кристаллов хлористого калия. Активация процесса флотационного обогащения калийных руд с повышенным содержанием глинистых примесей проводится путем предварительной обработки глинистосолевых дисперсий реагентами-модификаторам специфического действия. Наиболее эффективными из них являются адсорбирующиеся на поверхности глинистых частиц органические реагенты-модификаторы, полярные группы которых связывают часть дисперсионной среды, образуя защитную гидратную оболочку вокруг глинистых частиц и снижая тем самым адсорбцию на них аминов.

Адсорбция полимеров, в том числе эфиров целлюлозы, из растворов имеет сложный характер. Одной из особенностей растворов высокополимеров является их полидисперсность, вследствие чего их адсорбцию следует рассматривать как адсорбцию многокомпонентной системы, в которой важную роль могут играть эффекты фракционирования. Кроме того, на поверхности раздела твердое тело – раствор возможно образование большого числа конфигураций макромолекул, которые в общем виде оцениваются толщиной, кинетикой распространения макромолекул по поверхности, а также средним радиусом занимаемой ими площади.

Изучение адсорбции карбоксометилцеллюлозы (КМЦ) соленосных глинах показало, что величина адсорбции КМЦ зависит от состава реагента концентрации его в растворе и состава жидкой фазы. С повышением концентрация КМЦ в растворе адсорбция ее на гли-

нисто-карбонатных минералах возрастает, причем в большей степени из солевой среды вследствие агрегации, глобулизации и высаливания макромолекул. На глинисто-карбонатных минералах лучше адсорбируются макромолекулы КМЦ с меньшей степенью замещения, что объясняется более плотной упаковкой их на поверхности вследствие снижения электростатического отталкивания между отдельными сегментами макромолекул большей диффузией и возможностью разворачивания макромолекулы на поверхности глинистых частиц. Прочность закрепления высокомолекулярных органических веществ на твердой поверхности глин зависит от строения их молекул. Адсорбция полиэлектролитов на поверхности глинистых частиц происходит в основном за счет образования водородных связей, электростатического взаимодействия полярных групп с поверхностными катионами минералов, а также химического взаимодействия функциональных групп полимеров с ионами поверхности. Известно, что особенно прочно адсорбируется на поверхности глинисто-карбонатных минералов полиэлектролиты, содержащие ионногенные и неионногенные группы. Поэтому высокоэффективными реагентами-модификаторами показали себя смеси высокомолекулярной КМЦ с более низкомолекулярными соединениями. Более эффективное действие реагентов, содержащих молекулы различного состава с разными функциональными группами, обусловлено образованием плотной структурированной защитной пленки более полным блокированием активных центров поверхности глинистых частиц. Исходя из изложенного следует, что эффективные модификаторы глинисто-солевых дисперсий должны содержать различные адсорбционно-активные группы. Такими реагентами могут быть смешанные эфиры целлюлозы, макромолекулы которых содержат, наряду с ионногенными, устойчивые к действию солей неионногенные группы.

Поэтому следует ожидать, что адсорбция их на глинисто-карбонатных минералах будет определяться взаимодействием функциональных групп в растворе и с активными центрами поверхности глинистых частиц.

На основании изучения адсорбции сложных эфиров целлюлозы на глинисто-карбонатных примесях калийных руд установлена возможность их использования в качестве реагента-депрессора сильвинитовой флотации.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФИРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПРОЦЕССЕ ФЛОТАЦИОННОГО ОБЕСШЛАМЛИВАНИЯ СИЛЬВИНИТОВЫХ РУД**

**Меженцев А. А.**, к.т.н., доцент  
каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Из литературных данных известно, что наиболее эффективными реагентами-собирателями шламов являются неионогенные ПАВ типа оксиэтилированных эфиров алкилфенолов, при использовании которых достигается более высокое извлечение н.о. в шламовый продукт. Вместе с тем, при испытании различных классов ПАВ отмечены некоторые недостатки. Крупнейшим из них является низкая селективность их действия, что приводит к повышенным потерям КС1 с твердой фазой шламового продукта. Кроме того, известные из литературных источников реагенты-собиратели требуют предварительной обработки суспензии полиакриламидом с целью флокуляции тонкодисперсных глинистых частиц, а в процессе их применения происходит образование устойчивой шламовой пены, которая осложняет процесс осветления оборотных растворов и вызывает дополнительные потери КС1 со шламовым продуктом. Небольшое остаточное содержание этих реагентов в обесшламленной суспензии вызывает увлечение шламов в пенный слой основной сильвинитовой флотации.

Реагентами, свободными от указанных недостатков, являются оксиэтилцеллюлоза (ОЭЦ) и оксиэтилкарбоксиметилцеллюлоза (ОЭКМЦ) с высоким содержанием оксиэтильных групп. Известно, что эфиры целлюлозы обладают способностью флокулировать тонкодисперсные частицы с образованием агрегатов средних размеров. Это включает необходимость совместного применения полиакриламида, а частичная гидрофобизация поверхности за счет наличия оксиэтильных групп позволяет использовать ОЭЦ и ОЭКМЦ в качестве реагентов-собирателей глинистых шламов.

Отличительной особенностью ОЭЦ и ОЭКМЦ, как реагентов-собираелей шламов при флотационном обесшламливании сильвинитовых руд, является высокая селективность процесса.

Более высокая эффективность ОЭЦ и ОЭКМЦ, по сравнению с ПАА и сочетаниями его с другими реагентами-собираелями шламов, объясняется сравнительно низким флокулирующим действием эфиров целлюлозы и исключением возможности механического захвата мелкодисперсного КСІ при образовании флокул. Использование эфиров целлюлозы в качестве реагентов-собираелей глинистых шламов в процессе флотационного обесшламливания руды существенно повышает эффективность последующей сильвинитовой флотации.

Основным параметром, определяющим эффективность флотационного обесшламливания сильвинитовой руды с применением ОЭКМЦ, является величина мольного замещения по оксиалкильным группам.

Установлено, что с повышением мольного замещения по оксиалкильным группам эффективность действия ОЭКМЦ возрастает – увеличивается извлечение нерастворимого остатка и снижаются потери КСІ с хвостами флотации.

Из ранее проведенных исследований известно, что нерастворимый остаток (н.о.) из различных руд имеет различный химический и минералогический состав, что определяет необходимость изыскания реагентов с функциональными группами, обладающими способностью взаимодействовать с различными активными центрами поверхности с целью обеспечения эффективного экранирования поверхности и-образования плотного защитного покрытия. Такими реагентами универсального действия являются эфиры целлюлозы на основе КМЦ, или сочетания ее с другими реагентами.

На основе проведенных исследований показана целесообразность применения для флотационного обесшламливания сильвинитовых руд новых реагентов-собираелей глинистых шламов на основе эфиров целлюлозы, в частности, оксиэтилцеллюлозы и оксиэтилкарбоксиметилцеллюлозы с высоким содержанием окси-этильных групп. При их использовании повышается селективность флотационного выделения нерастворимых примесей из руды, снижаются потери КСІ со шламовым продуктом, значительно снижается расход реагента-депрессора и обеспечиваются условия для практически полного извлечения КСІ на последующей сильвинитовой флотации.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАНИТНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

**Меженцев А. А.**, к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология»,  
**Бурак Г. А.**, к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология»,  
**Яглов В. Н.**, д.х.н., профессор каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время актуальной является проблема использования отходов, образующихся на предприятиях Республики Беларусь. Особенно растут объемы отсевов дробления на предприятиях нерудных строительных материалов. Объемы производства гранита во всем мире стремительно возрастают, так как гранит легко обрабатывается несмотря на высокую прочность и сохраняет свои свойства и внешний вид до 500 лет. Так, на предприятии РУПП «Гранит» при дроблении гранитного щебня образуются отсевы от 25 до 40 % от общей массы горной породы. Но рядом с экономическими выгодами использования гранита лежат и многочисленные экологические проблемы, в частности загрязнение окружающей среды твердыми отходами и загрязнение сточных вод. Утилизация отсевов позволит сократить объем пылящего материала, вывозимого в отвалы, что будет сопровождаться снижением уровня связанных видов экологического воздействия. Уменьшится ущерб окружающей среде. Гранитные отсевы содержат около 60 %  $\text{SiO}_2$ , 15 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и 4 %  $\text{CaO}$ , что позволяет их использовать для получения строительных материалов. Основными направлениями использования гранитных отходов могут быть: использование пылеватых частиц отсевов в качестве активного наполнителя для тяжелых цементных бетонов; создание тяжелых цементных бетонов на мелком заполнителе, обогащенном крупными фракциями отсева; использование мелких частиц отсева в качестве минеральной добавки к цементу; получение геополимерных вяжущих; применение гранитных отходов в качестве основного заполнителя вибропрессованных пустотелых и полнотелых бетонных блоков.

Гранитные отсевы при определенных условиях способны вступать в реакции со щелочью и проявлять вяжущие свойства. В боль-

шинстве случаев взаимодействие извести с активными минеральными добавками основано на том, что активный кремнезем связывает известь в присутствии воды в основном, в низкоосновные гидросиликаты кальция типа С-S-H (В).

В таблице 1 приведена активность гранитных отходов после 30 суток поглощения:

№ п.п	Фракции, мкм			
	≤ 20	20–50	50–160	≥ 160
Активность гранитных отходов, мг /г	73,7	21,2	4,3	

Табл. 1. – Активность гранитных отходов

Гранитные отсеы с размером частиц более 20 мкм обладают небольшой активностью, а отсеы фракции менее 20 мкм являются высокоактивными. Следовательно, их можно использовать как активную минеральную добавку к цементу.

Учитывая активность гранитных отсевов (фракции меньше 20 мкм) изучены зависимости прочностных свойств композиционного вяжущего от состава смеси (таблица 2).

Состав смеси ПЦГО, %	90:10	80:20	70:30	60:40	50:50	40:60	30:70	20:80	10:90
R <sub>сж</sub> , МПа	38	37	36	36	37,5	25	20	16	11

Табл. 2. – Состав и прочностные свойства композиционного вяжущего после пропаривания

В работе использованы цемент марки ПЦ 500 Д0 Красносельского завода и немодифицированные гранитные отсеы РУПП «Гранит». Из смесей составов указанные в табл. 2 формовали цилиндры диаметром 50 мм и массой 50 г. Давление прессования составляло 25 МПа. Влажность смесей 7 %. Образцы подвергали пропариванию при 95 °С по режиму 2–5–2, после чего проводили испытания прочностных свойств. Водопоглощение образцов составляло 3,5 – 4,5 %.

Таким образом, из композиционных вяжущих вышеуказанных составов возможно получение щебня, который может быть использован в дорожном строительстве.

УДК 504.3.054

## **МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ГАЗОВЫХ ВЫБРОСАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Морзак Г. И.**, к.т.н., доцент, каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет,  
**Глуховский В. И.**, к.т.н., зав. НИЛ «Экопром»,  
**Рыбина Д. А.**, инженер-химик,  
ЧНПУП «Экологический центр «Пылегазоочистка»  
г. Минск, Республика Беларусь

Для выполнения требований государственных и международных природоохранных актов по сокращению выбросов летучих органических соединений (ЛОС) необходимо проводить мониторинг и количественное определение выбросов для различных видов деятельности. Методы измерения ЛОС подразделяются на методы определения суммарной концентрации ЛОС и методы идентификации отдельных ЛОС.

Метод измерения суммарной концентрации ЛОС с применением пламенно-ионизационного детектора (ПИД) базируется на ионизации ЛОС в пламени горелки в измерительной камере. Способность ПИД фиксировать содержание ЛОС на прямую зависит от количества образовавшихся ионов. Данный метод не применяется для идентификации конкретных соединений, поскольку происходит регистрация ионов от разрыва углеродных связей в соединении. Ионизацию исследуемого образца выброса можно произвести интенсивным ультрафиолетовым излучением, что положено в основу фото-ионизационного детектирования. Данный метод менее эффективен по сравнению с ПИД и используется при анализе проб с высоким содержанием ЛОС.

В основе метода газового анализа каталитического окисления и недисперсионного инфракрасного поглощения лежит способность окисление углерода в ЛОС до  $\text{CO}_2$  на поверхности катализатора. Чувствительность измерений зависит от наличия в исследуемых выбросах примесей, паров воды, а также соединений, способных дезактивировать поверхность катализатора и препятствовать полному окислению углерода.

Методы идентификации отдельных ЛОС основаны на их способности поглощаться специфическими твердыми адсорбентами. Для ЛОС подбирается индивидуальный адсорбент, в качестве которого может быть использован неорганический или органический полимерный материал, обладающий сорбирующей способностью, а также уголь с развитой поверхностью (активированный). Концентрация ЛОС определяется с помощью проведения термической десорбции или экстракции растворителем, с последующим применением метода идентификации на газовом хроматографе или на масс-спектрографе.

Отдельные виды ЛОС поглощаются жидкими средами, в этом случае установление их количественных характеристик проводится после сепарирования с использованием газового хроматографа. На способности ЛОС не пропускать инфракрасные лучи излучения, основан метод недисперсионной инфракрасной спектromетрии. Каждому ЛОС соответствует определенный специфический спектр. При исследованиях сложного состава газов может наблюдаться совпадение спектральных характеристик и чувствительность метода снижается, поэтому данный способ подходит для контроля конкретного соединения. Для одновременной идентификации нескольких ЛОС в исследуемой газовой смеси, применяется метод преобразования Фурье для поглощенного инфракрасного спектра. С помощью этого метода определяют (рассчитывают) как суммарную, так и индивидуальную концентрацию ЛОС.

В наших исследованиях по определению содержания ЛОС в газовых выбросах промышленных предприятий применяется метод газовой хроматографии с ионизационно-пламенным детектором в соответствии с МВИ.МН 1820-2002 «Методика определения концентрации паров органических растворителей в газовых выбросах промышленных предприятий». Данный метод позволяет проводить количественное определение компонентов в исследуемой пробе газовых выбросов в объеме пробы 100–500 см<sup>3</sup> с диапазоном чувствительности от 10 мг/м<sup>3</sup> до 5000 мг/м<sup>3</sup>. Для более детальных исследований по идентификации и расчету концентраций компонентов в газовых выбросах необходимо проводить поиск оптимальных технических, физических и химических решений по совершенствованию существующих методов определения и анализа газовых выбросов предприятий.

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ПЛАСТМАССОВЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ**

**Морзак Г. И.**, к.т.н., доцент,  
**Небышинец П. А.**, каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Производство пластмассовых изделий относится к одной из наиболее динамично развивающихся отраслей промышленности. Полимерные материалы являются одним из приоритетных источников сырья для промышленности. Расширяется применение их во всех областях народного хозяйства. Каждое пластмассовое изделие начинается как ископаемое топливо и «проживает» следующие этапы жизненного цикла: синтез; гранулирование; получение композиционного материала; производство, эксплуатация, сбор и переработка отработанных изделий (новый жизненный цикл) [1]. На всех стадиях полимерные материалы могут быть подвержены отрицательному воздействию внешних факторов, теряя свои технологические и эксплуатационные характеристики, при этом происходит выделение токсичных веществ. Загрязнение окружающей среды пластиком оказывает негативное влияние на все природные условия, поскольку он не разрушается, накапливается десятилетиями и способен уничтожать целые экосистемы [2]. Это обосновывает необходимость в проведении исследований воздействий на окружающую среду на всех этапах обращения с пластмассовыми изделиями.

Для организации и осуществления экологически безопасного производства изделий из полимерных материалов необходимо соблюдать технологию правильного подбора исходного материала в соответствии с условиями дальнейшей эксплуатации и технологичности переработки полимерной продукции. При этом, одной из основных задач технологического процесса пластмассового производства должна быть максимальная сохранность свойств исходного полимерного материала для обеспечения его эффективной работоспособности на протяжении всего срока службы [3].

С эколого-экономической позиции производства необходимо использовать отработавшую свой срок полимерную продукцию

в качестве вторичного материального ресурса. Основными направлениями по минимизации воздействий на окружающую среду является внедрение наиболее доступных технических методов получения, эксплуатации и переработки пластмассовых изделий. Такой подход обеспечит как рациональное использование полимерной продукции, так и возможность использования отработавших полимерных изделий в качестве вторичного материального ресурса. Это является актуальным направлением в природоохранной и ресурсосберегающей деятельности предприятий в связи с ростом темпов использования полимерных материалов и необходимостью экологизации окружающей среды.

Снижение негативного воздействия на окружающую среду можно достичь с помощью различных природоохранных мероприятий. По направлению они делятся на технические, технологические, экономические, организационные, административно-правовые, просветительные. Наиболее важными и эффективными являются технические и технологические природоохранные мероприятия.

Таким образом, решения экологических проблем производства полимерной продукции предусматривает разработку и соблюдение требований к исходному сырью и к технологиям производства, которые должны быть экологически чистыми, а продукция должна быть технологически перерабатываемой после окончания ее эксплуатации или биоразлагаемой.

### **Список литературы**

1. Софьина, С. Ю. Технология полимеров : учебно-методическое пособие / С. Ю. Софьина, Н. Е. Темникова, С. Н. Русанова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018 – 140 с.

2. Пластик как экологическая проблема [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа : <https://disinsect.ru/plastik-kak-ekologicheskaya-problema/>. – Дата доступа : 10.09.2021.

3. Экологические проблемы производств полимеров [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа : <https://ecoportal.su/public/industry/view/1088.html>. – Дата доступа : 10.09.2021.

## **АУТЕНТИЧНЫЕ ВИДЕОМАТЕРИАЛЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УМЕНИЙ ДИАЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ**

**Сафронова Ю. В., Покатович А. А.**, преподаватели  
каф. «Английский язык № 1»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Развитие умений диалогической речи на изучаемом иностранном языке – одна из актуальных задач современной методической науки. В процессе обучения иноязычной диалогической речи студенты технического университета должны овладеть комплексом умений: рецептивные речевые умения, продуктивные речевые умения, социокультурные умения и компенсаторные умения.

Научить грамотно вести диалог на иностранном языке с представителем иного культурного сообщества помогает использование аутентичных видеоматериалов. К аутентичным видеоматериалам относятся созданные носителями иностранного языка и предназначенные для носителей этого языка видеозаписи, которые содержат лингвистическую и экстралингвистическую информацию о сферах жизни общества, связанных с реальной и потенциальной деятельностью обучающихся. Использование аутентичных видеоматериалов в процессе обучения иностранному языку и культуре обеспечивает погружение в реальное речевое и неречевое общение носителей языка, демонстрирует специфику данного общения, включая эмоциональную окрашенность, естественный темп речи, использование мимики и жестов, способствует формированию устойчивой положительной мотивации к изучению иностранного языка.

Использование аутентичных видеоматериалов в обучении иностранному языку помогает решить следующие задачи: научить обучающихся осознанно и организованно воспринимать информацию из разных источников; способствовать развитию когнитивных способностей обучающихся; научить анализировать информацию делать выводы; способствовать развитию критического мышления.

Методика развития умений диалогической речи с использованием аутентичных видеоматериалов включает четыре этапа: подготовительный, просмотрный, модифицирующий и реализующий. На

подготовительном этапе у обучающихся совершенствуются рецептивные речевые навыки, на просмотром и модифицирующем этапах совершенствуются продуктивные речевые навыки, а на реализующем этапе происходит развитие продуктивных речевых умений. При этом на каждом этапе внимание уделяется развитию социокультурных и компенсаторных умений. Последовательность этапов и их содержание отражают процесс становления и развития умений диалогической речи.

Для эффективного развития умений диалогического общения на английском языке на материале аутентичных видеоматериалов необходимо использовать соответствующий комплекс упражнений, который включает рекогнисцировочные, содержательные, структурирующие и продуктивные упражнения. Рекогнисцировочные упражнения включают в себя имитативные и воспроизводящие виды упражнений. Содержательные упражнения подразделяются на подстановочные и детерминирующие. Структурирующие упражнения содержат конструктивные и ситуативные виды упражнений. Продуктивный тип упражнений включает моделирующие и ситуативные виды упражнений.

В содержание аутентичных видеоматериалов обычно включаются сцены из повседневной жизни англоязычного сообщества, покрывающие обозначенные в учебных программах сферы и тематику иноязычного общения. Фрагменты видеоматериалов, содержащие аутентичные диалоги на английском языке, предлагаются обучающимся на просмотром этапе в качестве коммуникативной и социокультурной модели для построения собственных диалогов на реализующем этапе. Использование аутентичных видеоматериалов и диалогов на английском языке в реальных коммуникативных ситуациях позволяет последовательно, переходя от демонстрации и анализа аутентичных диалогов к моделированию и продуцированию собственных речевых продуктов, осуществлять развитие у обучающихся умений иноязычной диалогической речи в социокультурном контексте.

## **ИНДИКАТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**Сидорская Н.В.**, ст. преподаватель

каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Как и экономические индикаторы (например, уровень безработицы, индекс стоимости жизни), экологические индикаторы предоставляют общественности и лицам, принимающим решения, направленные меры изменений, которые позволят повысить информированность общественности и улучшить экологическое планирование и принятие решений.

Индикатор окружающей среды – это экологическая или связанная с окружающей средой переменная или оценка, или агрегирование таких переменных в индекс, который используется в некотором контексте принятия решений:

- показать закономерности или тенденции в состоянии окружающей среды;
- показать закономерности или тенденции в человеческой деятельности, которые влияют на состояние окружающей среды или находятся под его влиянием;
- показать отношения между переменными окружающей среды;
- показать взаимосвязь между деятельностью человека и состоянием окружающей среды.

Единая система экологической информации (SEIS) в Республике Беларусь была создана в соответствии с разработанным Европейской экономической комиссией ООН Руководством по использованию экологических показателей в странах Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии и Юго-Восточной Европы.

Для достижения целей устойчивого развития отобраны экологические индикаторы, характеризующие важнейшие взаимозависимости процессов взаимодействия общества и окружающей среды.

В зависимости от проблемы показатели различаются на глобальном и национальном уровнях. В Республике Беларусь используются 59 экологических индикаторов, 9 из которых соответствуют инди-

каторам глобального уровня, а 50 индикаторов являются национальными (косвенными) индикаторами. Все индикаторы окружающей среды сгруппированы в категории, которые обозначаются латинскими буквами (А, В, С...I) [1]. Структура экологических индикаторов Республики Беларусь представлена на рисунке 1.

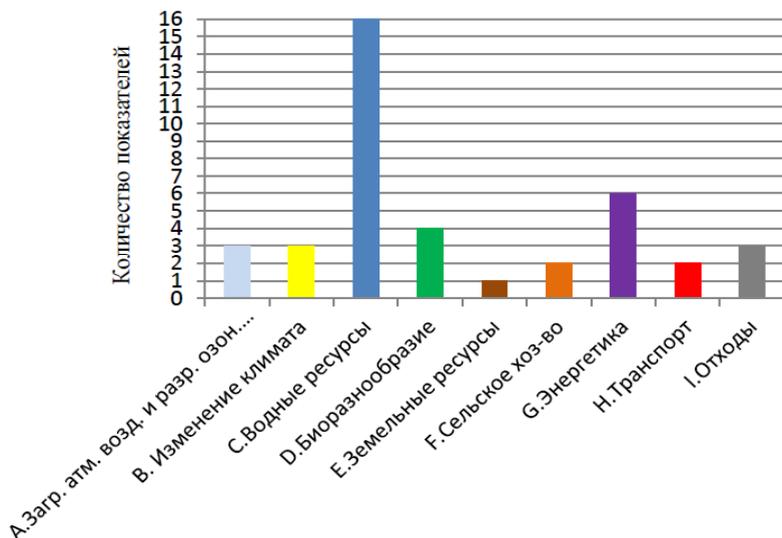


Рис. 1. – Экологические индикаторы Республики Беларусь

Для достижения целей устойчивого развития кроме проведения анализа по каждому из индикаторов необходимо проводить оценку развития событий по всему комплексу индикаторов. Этот синтезирующий анализ должен выявлять успехи и неудачи экологической политики республики, а также учитывать их в планировании социально-экономического развития страны.

### Список литературы

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск, 2021. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovmestnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/>. – Дата доступа : 13.09.2021.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Скуратович И. В.**, ст. преподаватель,  
каф. «Инженерная экология»

**Мартынюк С. С.**, ст. преподаватель,  
каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Промышленное производство оказывает вредное воздействие на все компоненты биосферы. Для минимизации этого воздействия и реализации принципа предотвращения загрязнения в Республике Беларусь предприятия, оказывающие значительное воздействие на окружающую среду, должны осуществлять свою деятельность используя наилучшие доступные технические методы.

Предотвращение загрязнения на предприятии осуществляется как посредством внедрения новых, так и доработкой существующих технологических процессов. Новые технологии, автоматизация производства, замена сырья, содержащего опасные вещества, на менее токсичное, своевременное техническое обслуживание оборудования, меры хорошего хозяйствования, контроль параметров, влияющих на качество окружающей среды, обучение персонала, внедрение на предприятиях систем менеджмента окружающей среды на базе СТБ ИСО 14 001-2017 способствует уменьшению нагрузки на окружающую среду и должно быть приоритетной задачей.

Так как практически невозможно создать абсолютно «чистый» и безотходный технологический процесс, наилучшие доступные технические методы включают в себя и стратегию «конца трубы». Этот подход заключается в установке фильтров, очистных сооружений, сжигание отходов.

Для определения наилучших доступных технических методов можно воспользоваться справочниками, лучшими практиками как национальных, так и зарубежных предприятий отрасли.

В общем случае природоохранные мероприятия должны отвечать следующим требованиям: их можно осуществить технически

и экологический эффект от внедрения должен быть выше экономических затрат. Однако на практике сложно определиться с конкретным методом. Поэтому при оценке наилучших доступных технических методов важно использовать критерии экономической и экологической эффективности.

Некоторые методы требуют значительных затрат для внедрения, но большая часть относится к мало и среднетратным, со сроком окупаемости не более трех лет. Экономическая эффективность показывает, внедрение каких мероприятий потребует меньше вложений и даст больший экологический эффект.

Оценка экологической эффективности проводится на основании анализа большого количества данных, при этом анализируются как результаты инструментальных измерений, так и результаты, полученные расчетным путем. Важно определение не только валовых, но и удельных показателей.

Показателями могут быть сокращение использования воды и других видов сырья, снижение потребления энергии и уменьшение объемов образования сточных вод и выбросов, уменьшение отходов производства, минимизация использования опасных химических веществ или их замена на нетоксичные материалы.

Следующий этап оценки заключается в определении степени воздействия вредных экологических факторов производства на природную среду и здоровье людей.

Следует учитывать вклад загрязнителей в парниковый эффект, образование кислотных осадков, фотохимического смога, истощение озонового слоя, эвтрофикацию водоемов. Для проведения расчетов показатели выражаются в эквиваленте диоксида углерода, диоксида серы, этилена, фосфат-иона соответственно для каждой из перечисленных выше глобальных экологических проблем.

Токсическое влияние на человека может быть выражено в свинцовом эквиваленте, а токсичность для гидросферы выражается через объем воды, которым можно разбавить сточные воды, чтобы концентрация загрязняющих веществ в них снизилась до значений предельно допустимых концентраций.

**ИССЛЕДОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ  
И ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СОРБЦИОННОЙ  
ПЕРЕРАБОТКИ УРАНОСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ  
ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ**

**Халимов И. У.**, к.т.н., зав. каф. «Добыча и переработка руд редких и радиоактивных металлов»,

**Хамидов С. Б.**, ассистент, каф. «Добыча и переработка руд редких и радиоактивных металлов»,

**Каримов Н. М.**, ассистент, каф. «Добыча и переработка руд редких и радиоактивных металлов»

Навоийский государственный горный институт  
г. Навои, Республика Узбекистан

В урановой промышленности применение сорбционной технологии на основе ионитов обусловлено тем, что уран в растворах после выщелачивания находится в виде различных комплексных анионов уранила  $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ ,  $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_3]^{4-}$  (в сернокислой среде) и  $[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]^{4-}$  (в карбонатной).

Одновременно, хотя и в меньшей степени, протекают конкурирующие процессы сорбции других присутствующих в растворе анионов  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Fe}(\text{SO}_4)^{2-}$ ,  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3^{3-}$ , некоторые анионы форм V, P, As, Mo, а также  $\text{Cl}^-$  и  $\text{NO}_3^-$ . Катионы  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{CO}_2^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  и некоторые другие не сорбируются.

Емкость смол существенно зависит от присутствия некоторых солей. Депрессирующее действие некоторых солей используют на стадии снятия урана со смол (десорбции, регенерации). Десорбция является обратным процессом по отношению к сорбции. Поэтому для десорбции в урановой промышленности обычно применяют азотную, соляную, крепкую серную кислоту, хлоридные или нитритные растворы [1].

При высокой кислотности особенно проявляется конкурирующая сорбция  $\text{H}_2\text{SO}_4^-$ , заметно снижающая емкость смолы по урану. Поэтому сорбция урана интенсивнее протекает при высоких значениях pH [2].

При снижении кислотности и повышении концентрации урана в растворе емкость смолы растет, т. к. вместо четырехзарядных

анионов  $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_4]^{4-}$  сорбируются преимущественно двухзарядные комплексы  $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ . При дальнейшем снижении кислотности ( $\text{pH}=2,5$ ) емкость смолы увеличивается вследствие гидролитического образования комплексов урана типа:  $[\text{U}_2\text{O}_5(\text{SO}_4)_3]^{4-}$  и  $[\text{U}_2\text{O}_5(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ .

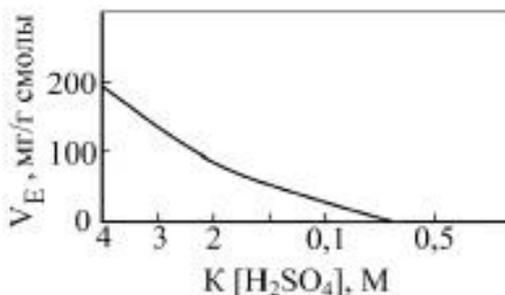


Рис. 1. – Влияние кислотности  $K$  на сорбционную емкость  $V_E$  (по урану) сильноосновных анионитов

Известно, что сорбция урана из производственных растворов в статических условиях с использованием синтетических смол обеспечивает получение насыщенных до  $0,55 \div 2,34$  % масс по урану сорбентов, если величина удельного расхода сорбента на сорбцию составляет порядка  $0,026 \div 0,125$  и менее кг на 1 г урана в ураносодержащем растворе. Определено, что сорбция урана из растворов в статических условиях обеспечивает очистку продуктивных растворов от урана до его содержания не более  $3 \text{ мг/дм}^3$ , если величина удельного расхода сорбента на сорбцию составляет порядка  $0,083 \div 0,260$  кг на 1 г урана в продуктивном растворе.

Применявшиеся в опыте сильноосновные аниониты типа АВ-17, АМП, АМ имеют большую емкость по сравнению с низко основными. Емкость сильноосновной смолы зависит от концентрации металла и серной кислоты в растворе [3].

Результаты экспериментов по сорбции урана из сернокислых растворов показали, что среди сорбентов по величине статической обменной емкости (СОЕ) по урану выделяется сорбенты марки АМП. Емкость данного сорбента, в зависимости от содержания сульфат-ионов, составляет порядка  $280\text{--}350$  мг/г, что в  $3,0\text{--}3,5$  раза выше, по сравнению с другими сорбентами [4].

В сернокислых растворах выщелачивания урана из руд присутствуют нитрат и хлорид-ионы, которые могут отрицательно повлиять на сорбцию урана. Было выявлено, что данные ионы не оказывают заметного влияния на сорбцию урана сорбентом АМП. В то же время, емкость других исследованных сорбентов в присутствии хлорид-ионов снижается до 50–100 мг/г, а в присутствии нитрат-ионов – до 40 мг/г.

Данный сорбент обладает высокой емкостью по урану и способен к работе в режиме сорбция-десорбция-регенерация. Десорбция осуществляется раствором аммиака с концентрацией 6–8 моль/дм<sup>3</sup>, а регенерация – раствором серной кислоты. Также было установлено, что при сорбции из растворов, содержащих аммиак, емкость сорбента АМП резко снижается вследствие его окисления. Для подавления окислительной способности растворов и, следовательно, повышения обменной емкости сорбента, в исходный раствор вводят азотную кислоту. Введение азотной кислоты с концентрацией 0.05 моль/дм<sup>3</sup> позволяет проводить эффективную сорбцию урана из растворов с концентрацией NH<sub>3</sub> до 4 моль/дм<sup>3</sup>.

Полученная изотерма сорбции урана из реальных ПР и модельных растворов на анионите АМП при 24 и 72-часовом контакте фаз (6–8 °С) оказались аналогичными для случая модельных растворов (рис. 2). При пониженных температурах кинетика сорбции урана на анионите осложнена, что подтверждается характером кривых, далеких от установления равновесия даже при длительности эксперимента 72 часа.

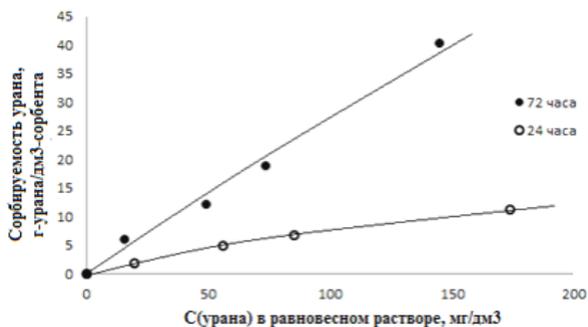


Рис. 2. – Изотермы сорбции урана из модельных растворов при T = 6–8 °С

За время проведения кинетического эксперимента – 24 часа, анионитом не достигалось состояния насыщения. Полученные кинетические зависимости сорбции урана для периода времени 95 часов и температуры 4–6 °С на модельном растворе представлены ниже. Для каждого периода времени были рассчитаны значения кинетического коэффициента, составившие от 0,11 до 0,36 для времени контакта фаз от 7 до 95 часов соответственно [5].

Динамические испытания подтвердили данные статических экспериментов (изотермы сорбции). На основании смоделированных процессов сорбции с применением различных геометрий колонн и скоростей фильтрации растворов через сорбенты определены оптимальны условия: внутренний диаметр колонки – 9 мм, высота слоя сорбента 290 мм, объем загрузки сорбента – 30 см<sup>3</sup>.

Для выявления влияния формы геометрии колонн на сорбцию получены кривые десорбции урана и конверсии анионитов в различных режимах. На стадии сорбции величина полной обменной емкости анионита по урану не достигалась, этим доказана необходимость операции донасыщения в технологическом цикле [6].

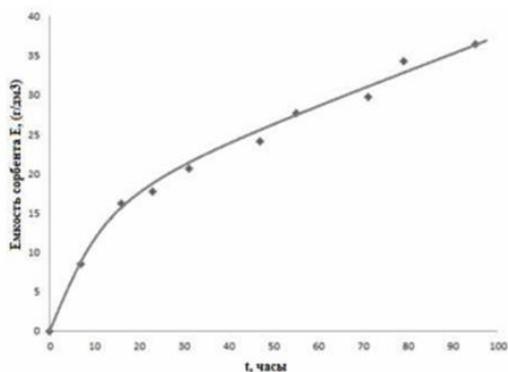


Рис. 3. – Изотермы сорбции урана из модельных растворов при  $T = 4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$

Выявлена необходимость моделирования процессов исходя из объемных удельных соотношений продуктивного раствора и сорбента. Полученные зависимости сорбции урана от содержания серной кислоты в растворах при температуре 4–8 °С ( $C(U)_{\text{исх}} = 93\text{ мг/дм}^3$ ) и времени контакта фаз 20 часов можно применять для

оценки процесса сорбции. По выходной кривой сорбции найдена рабочая емкость анионита АМП, что согласуется с заявленными характеристиками данного сорбента.

Смола, выходящая из стадии сорбции должна соответствовать емкости по урану не менее  $28 \text{ г/дм}^3$ , учитывая высоту сорбционных колонн и слоя защитного действия сорбента, достижение установленного параметра является выполнимым при часовой нагрузке на 1 объем смолы 5 объемов технологического раствора.

#### **Список литературы**

1. Шарафутдинов, У. З., Каримов, Н. М., Аvezова, Д. А. Исследования сорбируемости ураносодержащих растворов подземного выщелачивания некоторыми сильноосновными анионитами // LXIX-ая международная конференция «Инновационные подходы в современной науке». – Москва, 2020.

2. Куранов, М. А., Шарафутдинов, У. З., Каримов, Н. М. Основные принципы исследований в области технологии извлечения рения из растворов подземного выщелачивания урана в условиях РУ-5 НГМК // Международная научно-практическая конференция «Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях индустрии 4.0». – Алматы, 2019.

3. Ласкорин, Б. Н., Метальников, С. С., Смолина, Г. И. Извлечение урана из природных вод // Атомная энергия. – Москва. 1977.

4. Кокотов, Ю. А., Пасечник, В. А. Равновесие и кинетика ионного обмена // Химия. – Москва. 1979.

5. Коровин, С. С., Букин, В. И., Федоров, П. И., Резник, А. М. Редкие и рассеянные элементы: Химия и технология. // МИСИС. – Москва. 2003.

6. Петухов, О. Ф., Каримов, Н. М. Исследования технологии сорбции рения из карбонатных растворов на активированном угле // Научный журнал «Интернаука». – Москва, 2020.

УДК 330.1

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОГО УЧАСТКА ПОДЗЕМНОГО  
ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СЕВЕРНЫЙ  
ДЖЕНГИЛДЫ**

**Хамидов С. Б.**, ассистент каф. «Добыча и переработка руд редких и радиоактивных металлов»,  
**Каримов Н. М.**, ассистент, каф. «Добыча и переработка руд редких и радиоактивных металлов»  
Навоийский государственный горный институт  
г. Навои, Республика Узбекистан

Подземное выщелачивание как прогрессивный метод в настоящее время широко применяется при добыче урана. При использовании этого метода отпадает необходимость строительства дорогостоящих рудников и гидрометаллургических заводов; сокращается численность персонала при строительстве и эксплуатации месторождения; возможность отработки месторождения с бедным содержанием урана.

Программой развития в ГП «Навоийский горно-металлургический комбинат» предусматривается непрерывное наращивание производственных мощностей добычи урана. С 1995 г. добыча урана в НГМК ведется экономичным и экологически чистым способом скважинного подземного выщелачивания. Построены и введены в эксплуатацию три новых рудника подземного выщелачивания урана на месторождениях Кендыктыбе, Лявлякан и Тохумбет, ведутся опытно-промышленные работы по добыче урана способом подземного выщелачивания на месторождении Северный Дженгелды.

Строительство и эксплуатация опытно-промышленного участка Северный Дженгелды с мобильной ЛСУ (локальная сорбционная установка) сопровождается незначительным воздействием на природные ресурсы и техногенным воздействием на компоненты окружающей среды.

В результате возможных аварийных ситуаций, обусловленных нарушением целостности трубопроводов или нарушением технологии ведения работ, может произойти химическое и радиоактивное загрязнение почв и грунтов. По опыту эксплуатации полигонов ПВ

площадь загрязнения может составить 10 % от площади земельного отвода участка. Удельная суммарная альфа-активность почв и грунтов в местах загрязнений не превышает 7400 Бк/кг, поэтому не являются радиоактивными материалами.

После окончания опытно-промышленных работ на участке необходимо ликвидировать все горные выработки, в том числе скважины. Каждая скважина ПВ, не подлежащая дальнейшему использованию, должна быть ликвидирована в соответствии с «Правилами ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод» инструкцией, утвержденной главным инженером предприятия.

При ликвидации скважин необходимо: засыпать все ямы, шурфы и зумпфы; ликвидировать загрязненные почвы от горюче-смазочных и других материалов и спланировать площадку.

Состояние экологической системы в результате реализации данного проекта не претерпит существенных изменений. Экологический риск реализации проекта, в случае выполнения всех предусмотренных природоохранных мероприятий, сведен к минимуму.

Сопоставление видов и уровней воздействия на окружающую среду до и после строительства опытно-промышленного участка ЛСУ показывает, что проектом применены рациональные технологические процессы и оборудование, что позволяет сделать вывод об экологической безопасности проектируемого комплекса.

#### **Список литературы**

1. Музаффаров, А. М., Аллаберганова, Г. М., Мустафаев, М. А., Авезова, Д. А. Оценки возможности радиометрических приборов для контроля радиоэкологической состояние урановых производств // Международная научно-практическая конференция «Рациональное использование минерального и техногенного сырья в условиях Индустрии 4.0». – Алматы, 2019.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БОЛЕЕ ЧИСТОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ КАБЕЛЯ**

**Хрипович А. А.**, к.т.н., доцент  
каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Более Чистое Производство (БЧП) – концепция, разработанная Программой ООН по окружающей среде в 1989 году. Ключевая идея БЧП состоит в том, что промышленные процессы могут быть улучшены таким образом, чтобы не только уменьшить количество отходов и минимизировать загрязнение окружающей среды, но и сохранить и/или получить дополнительный доход для компании путем сохранения ресурсов.

Цель методов, технологий и систем ресурсоэффективного и более чистого производства – предотвратить образование загрязнений непосредственно в источнике, тем самым исключить все затраты на обращение с отходом. Это означает также, что повышается степень переработки сырья, снижается энергоемкость продукции. Для выявления таких возможностей требуется системный и подробный анализ технологического процесса и работы производственного оборудования [1]. Одним из наиболее эффективных методов БЧП является повторное использование отходов в том же технологическом процессе.

Переработка отходов производства кабеля направлена на отделение ценных металлических проводов из меди или алюминия от полимерной оболочки. отделение вручную дорого и не эффективно, прямое сжигание оболочки экологически опасно, хоть и дешево. Криогенные технологии позволяют получить незагрязненные материалы, но они экономически не выгодны из-за дороговизны оборудования и невысокой стоимости полимеров. При химическом растворении изоляции кабеля высоки затраты на регенерацию растворителя, меры безопасности и очистку выбросов. Таким образом, наиболее популярным в настоящее время способом переработки кабеля является механический. Кабель измельчается в дробилке,

металлическая часть отделяется от полимерной сепарацией (вибрационной или электромагнитной) и полученные отходы пригодны для повторного использования.

В результате деятельности на СЗАО «Белтелекабель» образуется большое количество отходов полимеров, которые предприятие передает сторонним организациям. Наиболее опасным является поливинилхлоридный (ПВХ) компаунд, используемый для наложения изоляции кабеля. В то же время в отличие от других видов полимеров ПВХ отходы могут использоваться в некоторых технологических операциях повторно.

Для этого отходы ПВХ, образующиеся в 3 экструдерах цеха, предлагается измельчать на роторной дробилке и возвращать для использования на 1 и 2 экструдеры. В год на предприятии образуется более 15 т ПВХ-отходов, на обращение с которыми предприятие тратит более 1000 у.е. Предложенный метод позволяет полностью перевести отходы ПВХ в производство, что уменьшит как количество занимаемой площади под складирование отходов, так и количество расходов на закупку сырья и на передачу отхода сторонней организации для дальнейшей утилизации.

Расчет эколого-экономической эффективности природоохранного мероприятия обосновывает целесообразность внедрения повторного использования отходов ПВХ в технологическом процессе получения кабеля.

В результате внедрения природоохранного мероприятия будет достигнут экономический эффект в виде снижения платежей за реализацию отхода на 2423,8 руб./год, а также за закупку полимерного материала в качестве исходного сырья – 5437,9 руб./год. В результате осуществления природоохранного мероприятия будет возвращено в производство на повторное использование 15,54 т/год полимерного материала. Срок окупаемости данного мероприятия составляет 3,3 года» не проявили защитного действия в исследуемом интервале дозировок.

### **Список литературы**

1. Хрипович, А. А. Развитие принципов более чистого производства и наилучшие доступные технологии // 16 Международная конференция «Наука – образованию, производству, экономике». – Минск, 2018. – Т. 3. – С. 217.

**ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ТОКСИКАНТОВ В ГАЗОВЫХ МАТРИЦАХ**

**Цуприк Л. Н.**, ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г.Минск, Республика Беларусь

Летучие органические соединения (ЛОС) – группа загрязняющих веществ из более 500 различных соединений – составляют значительную долю в промышленных выбросах предприятий нефтехимии, машиностроения, металлургии и других отраслей промышленности, а также транспортных средств. Нижний предел определяемых концентраций большинства методик выполнения измерений предельных, ароматических и галагенпроизводных углеводородов составляет около 5–10 мг/м<sup>3</sup>. Фактическая концентрация анализируемого соединения в воздухе ниже пяти мг/м<sup>3</sup> создает неопределенности и большие погрешности при выполнении измерений концентраций методом газовой хроматографии с использованием абсолютной градуировки.[1]

С учетом различных типов комбинированных воздействий органических токсикантов на организм человека, низких пороговых и подпороговых опасных концентраций ксенобиотиков наиболее сложные проблемы выполнения определения концентраций связаны с необходимостью эффективных методов отбора проб и концентрирования примесей ЛОС в разных матрицах. Актуальная задача процесса хроматографического определения: совместить стадии пробоотбора и пробоподготовки, отказаться от использования органических растворителей на этих этапах, что позволит минимизировать искажение фактических концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Полученные экспериментальные исследования на газовом хроматографе с пламенно-ионизационном детектором для различных классов органических соединений позволяют подтвердить расчетные значения важнейшего параметра, характеризующего эффективность сорбции веществ из газовой фазы – коэффициента распределения между газовой фазой и сорбентом. Распределение ароматических углеводородов в системе газ/сорбент зависит от удер-

живаемого объема, от температуры и типа сорбента. Зависимость коэффициента распределения для бензола, этилбензола, толуола имеет примерно линейный характер в интервале 20–100 °С, но оптимальная температурная сорбция наблюдается при двадцати градусах. Коэффициент распределения характеризует соотношение вещества в единице объема сорбента и в единице объема воздуха и позволяет прогнозировать кратность концентраций. Установленная зависимость коэффициентов распределения органических соединений от природы сорбента и температуры позволяет проводить правильный выбор условий сорбции и прогнозировать коэффициенты распределения для ЛОС с различными функциональными группами [2].

Количественный хроматографический анализ проводят с использованием метода внешнего стандарта. При абсолютной градуировке экспериментально определяют зависимость площади хроматографического пика от концентрации вещества. В дальнейшем через коэффициент распределения можно рассчитать массу анализируемого вещества в исследуемой пробе. При этом градуировку хроматографа необходимо проводить по зависимости площади пика от массы исследуемого вещества в анализируемой пробе воздуха [2].

### **Список литературы**

1. Волков, С. М. Определение концентрации паров летучих органических соединений при их совместном присутствии в газовых выбросах промышленных предприятий методом газожидкостной хроматографии / С. М. Волков, А. Н. Черновец // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2009. – Т. 9. – Вып. 6.

2. Лещев, С. М. Сравнительная характеристика сорбционной способности различных неподвижных фаз и принципы их выбора для пробоподготовки воздуха при его газохроматографическом анализе на содержание летучих органических соединений / С. М. Лещев, А. Н. Черновец, В. А. Каплин, В. А. Винарский // Вести Белорус. гос.ун-та. – Сер. 2. Химия. Биология. География. – 2012.

## СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

УДК 339.13

### БРЕНДИНГ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Билан О. С.**, к.э.н., доцент,  
доцент каф. экономики и экономической теории  
**Бойчук Ю. И.**, магистрант  
Западноукраинский национальный университет  
г. Тернополь, Украина

Сегодня бренд компании – это важный фактор обеспечения его конкурентоспособности в системе национальной экономики, поскольку выступает дифференциатором при выборе того или иного предприятия, побуждает к трансформации потребителя из случайного в постоянного, а следовательно – к росту доходов предприятий и объемов реализованной продукции. Под брендом следует понимать торговую марку, которая некоторое время существует на рынке и уже получила известность и устойчивую высокую репутацию у потребителей товаров или услуг. В последнее время в структуре составляющих конкурентоспособности предприятия большое значение приобретают нематериальные факторы.

Торговая марка является одним из нематериальных активов предприятия, формирует конкурентоспособность предприятия на рынке и раскрывает перед предприятием целый спектр дополнительных возможностей инновационного развития. Торговая марка сегодня – это не просто знак, логотип, который идентифицирует продукцию конкретного товаропроизводителя. Данное понятие значительно шире: оно сочетает в себе весь комплекс ассоциативных представлений и восприятия, возникающих у потребителя, связанных с именем производителя конкретного вида продукции (его торговой маркой) и влияют на выбор потребителя. В одном из исследований определены количественные показатели, при достижении которых торговая марка превращается в бренд: физическая доступность для 75 % потенциальных потребителей целевой аудитории; 75 % целевой аудитории могут по названию определить отраслевую

принадлежность товара; минимум 20 % потребителей целевой аудитории пользуются этим товаром; минимум 20 % потребителей целевой аудитории могут правильно назвать основные характеристики бренда; бренд существует на рынке не менее 5 лет; потребители готовы платить за него цену, превышающую среднюю на аналогичные товары в данной категории [1, с.55].

Основными этапами проведения процесса брендинга на предприятиях различной формы собственности являются [2]: 1) создание концепции (разработка продукта и идеи бренда); 2) позиционирование (попытка определить потребителя и превзойти его ожидания относительно качества продукта и самого бренда); 3) определение стратегии коммуникации и творческой стратегии; 4) выбор технологии создания имиджа марки и товара; 5) воплощение идеи бренда в реальный образ, который будет ассоциироваться с маркой; 6) изучение реакции потребителя на бренд.

Бренд-менеджмент аккумулирует все ресурсы и функции компании, а его основной целью является создание различия. Только при условии мобилизации всех внутренних источников дополнительной ценности компания сможет сформировать отличия от конкурентов [2].

Сегодня информационные технологии способствуют активному продвижению бренда компании. Перед предприятием стоит целый арсенал инструментов цифрового маркетинга, среди которых стоит выделить: 1) корпоративный сайт; 2) SMM или маркетинг в социальных сетях; 3) контекстная и медийная реклама; 4) емейл-маркетинг и крауд-маркетинг; 5) SEO-продвижение или поисковая оптимизация и др. Все инструменты представляют комплексный цифровой маркетинг, который позволяет совместить эффективные приемы брендинга с ростом продаж компании и прибыли благодаря ведению деятельности он-лайн.

### **Список литературы:**

1. Перция, В., Мамлева, Л. Анатомия бренда. – М. : Вершина, 2007. – 288 с.

3. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент. Экспресс-курс / Пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 464 с.

## О СПЕЦИФИКЕ РЫНКА ТРУДА НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ

**Воронецкая Л. Г.**, магистр управления и экономики,  
зав. сектором социально-демографической политики  
Институт экономики НАН Беларуси  
г. Минск, Республика Беларусь

Существует ряд особенностей рынка труда научных работников, которые объясняют актуальность применения институционального подхода при исследовании данного рынка и которые необходимо учитывать при осуществлении его государственного регулирования [1; 2, с. 13; 3, с. 12; 4, с. 42; 5, с. 241; 6]:

– рынок труда научных работников подразделяется на специфические для данного рынка сегменты, которые отличаются друг от друга формированием спроса, предложения и цены труда, реакцией на проводимую государством политику;

– результаты труда научных работников зачастую представлены в нематериальной форме и являются объектами интеллектуальной собственности;

– на рынке труда научных работников существенна роль государственного регулирования (особенно в сфере фундаментальной науки), поскольку он в меньшей степени, чем другие рынки труда, способен к саморегулированию;

– на рынке труда научных работников важную роль играют формальные и неформальные институты;

– рынок труда научных работников является недостаточно гибким и по причине своей инерционности не может достаточно быстро уравнивать спрос и предложение;

– национальный рынок труда научных работников относится к мезоуровню, предполагающему акцент на изучении переплетения контрактов, формальных и неформальных институтов, что в итоге обеспечивает естественную связь между микро- и макроуровнями;

– в рамках теории контракции институционального направления существует теория академических контрактов, описывающая ряд закономерностей на рынках труда научных работников;

- трудовой договор (контракт) между научным работником и нанимателем зачастую является продолжительным, что предполагает его многократное продление по обоюдному согласию;
- существует много специфических институциональных структур (разветвленная система законодательства, профсоюзы, службы занятости, аспирантура и т. д.);
- на рынке труда научных работников высока степень индивидуализации сделок, что объясняется высокой специфичностью человеческого капитала исследователей;
- для научных работников большое значение имеют неденежные аспекты сделки: условия труда, климат в коллективе, возможности самореализации и продвижения по службе и т. д.;
- на рынке труда научных работников существуют широкие возможности для сближения интересов принципала и агента, которое может снизить риск оппортунистического поведения и повысить уровень доверия.

### **Список литературы**

1. Аузан, А. А. Экономика всего. Как институты определяют нашу жизнь / Изд-во Манн, Иванов и Фербер ООО, 2013. – 160 с.
2. Бондарь, А. В. Мировой рынок труда в условиях глобализации и особенности развития его белорусского сегмента: Монография / А. В. Бондарь. – Минск : БГЭУ, 2005. – 155 с.
3. Маковская, Н. В., Чегерова, Т. И. Академические кадровые стратегии белорусских университетов / Н. В. Маковская, Т. И. Чегерова // Вестник МДУ імя А.А. Куляшова. – 2019. – № 1 (53). – С. 12–17.
4. Оганесян, Л. О. Кучковская, Н. В. Специфика функционирования рынка труда: концептуальный анализ / Л. О. Оганесян, Н. В. Кучковская // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – № 2 (21). – 2010. – С. 40–45.
5. Олейник, А. Н. Институциональная экономика : Учебное пособие. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 416 с.
6. Sheng, A., Geng, X. Micro, macro, meso and meta economics [Electronic resource]. – 2012. – Mode of access : [http://www.business-standard.com/article/opinion/andrew-sheng-xiao-geng-micro-macro-meso-and-meta-economics-112101600031\\_1.html](http://www.business-standard.com/article/opinion/andrew-sheng-xiao-geng-micro-macro-meso-and-meta-economics-112101600031_1.html). – Date of access : 28.07.2021.

**УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ  
В УСЛОВИЯХ ПОЯВЛЕНИЯ УГРОЗ  
ГИБРИДНОГО ХАРАКТЕРА**

**Демешок О. А.**, к.э.н., доц., с.н.с.,

**Андрянова Н. Н.**, к.э.н., в.н.с.

Центр военно-стратегических исследований  
Национальный университет обороны Украины  
г. Киев, Украина

В нынешних условиях функционирования экономики государства, а именно в условиях ресурсных ограничений и появлению угроз гибридного характера, постоянном наращивании общественно-политических и военно-экономических угроз, когда система государственного управления уже не способна существующими технологиями и методами влиять на обеспечения экономической, национальной и международной безопасности, следует своевременно принимать адекватные реальным процессам меры целеориентированного влияния на процесс общественного воспроизводства для обеспечения экономической и национальной безопасности [1].

Существует необходимость в усовершенствовании системы управления экономической безопасностью, где обеспечивается эффективное функционирование оборонной промышленности независимо от влияния на безопасность угроз гибридного характера [2].

Показатель экономической безопасности можно определить как уровень защищенности всех подсистем при осуществлении той или иной деятельности. Поэтому следует отметить, что обеспечение экономической безопасности предусматривает урегулирование ряда моментов, а именно безопасности: финансовой; труда; силовой; информации и принятия решений; менеджмента и кадров; социальной безопасности и культуры управления; технико-технологической; юридической; ресурсно-сырьевой; энергетической; экологической.

Сейчас актуальным остается вопрос по поиску путей мобелизации резервов обеспечения достаточного уровня экономической безопасности, улучшение системы мониторинга, построение достоверного прогноза основных экономических показателей и разработка методического обеспечения для оценки и прогнозирования уровня

економической безопасности [3]. Для достижения поставленной цели было сформировано ряд задач: раскрыть проблемы управления и усовершенствовать базовые положения теории экономической безопасности; обосновать целесообразность и разработать концепцию идентификации в-экономического ускорения с последовательностью реализации ее этапов; разработать методические рекомендации для комплексной оценки и прогнозирования уровня экономической безопасности; провести диагностику устойчивости к угрозам гибридного характера и оценить эффективность; обосновать концепции моделирования индивидуальной надежности функционирования; предложить подходы к мониторингу уровня экономической безопасности.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что значение приобретает: методическое совершенствование теоретических подходов к идентификации уровня экономической безопасности; разработка предложений и методик, инструкций для проведения встречного прогноза пороговых значений уровня экономической безопасности; формирования системы агрегированных показателей-индикаторов; разработка алгоритма расчета параметров оценки и прогнозирования конститутивно-ключевых характеристик уровня экономической безопасности и установления допустимых границ их изменений; ранжирование по значимости факторов разнонаправленного влияния на детерминанты процесса формирования достаточного уровня экономической безопасности.

### **Список литературы**

1. Демешок, О. О. Стале господарювання: еколого-економічні проблеми / О. О. Демешок // Київ; ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», Національне господарство України: теорія та практика управління : Збірник наукових праць, 2021.
2. Андриянова, Н. М. Оцінка економічної та функціональної ефективності застосування інформаційних технологій / Колектив авторів // К : НУОУ, зб. наукових праць ЦВСД НУОУ. – № 2 (57). – 2016. – С. 55–60.
3. Семенченко, А. І. Методологія стратегічного планування у сфері державного управління забезпеченням національної безпеки України : Монографія / Семенченко А. І. – К. : Видавництво НАДУ, 2008. – 428 с.

## **МАРКЕТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТОВ, РЕЙТИНГИ И БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Дроздович Л. И.**, к.э.н., доцент  
каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Глобализация образовательного пространства обуславливает рост конкуренции среди университетов, что стимулирует активное использование маркетинговых инструментов в сфере высшего образования. Маркетинговый подход в управлении направлен не только на устойчивое развитие, но и на обеспечение безопасности деятельности образовательных институтов. Экономическая безопасность – это такое состояние субъекта, которое позволяет формировать приемлемые запасы финансовой прочности (в условиях существенного колебания рыночной конъюнктуры) и реализовывать потенциал роста в рамках дифференцированных стратегий. Однако, проблема заключается в том, насколько брендинг университетов, ориентированный на использование рыночной парадигмы, повлияет на выполнение ими функций как социальных организаций. Длительное время современные университеты наращивали свою устойчивость и обеспечивали приемлемую безопасность за счет дифференциации подготовки специалистов, включая привлечение иностранных студентов, включением в свой хозяйственный портфель программ двойных дипломов, участием в международных рейтингах, т. е. посредством использования элементов позиционирования, применяемых в классическом маркетинге. «Брендинг позволяет не только сформировать образ вуза как учреждения, вовлеченного в международный процесс развития научного знания и соответствующего актуальным трендам в образовании и имиджа страны в целом, что часто является стратегической целью» [1, с. 301]. К актуальным инструментам, влияющим на позиции университетов и лояльность потребителей относятся рейтинги, которые рассматриваются как интегральный способ оценки эффективности деятельности, что вызывает сомнение у большинства экспертов в данной области в реальном мониторинге процесса. «Позиция университе-

тов международных рейтингах THE и QS стала не только индикатором успешности вуза, но и определять размер господдержки» [1, с. 302]. Данный фактор имеет стратегическую роль для университетов. Безусловно, между рейтингом и брендом существует тесная связь: место в рейтинге является показателем успешности бренда в мировом образовательном пространстве. В последние годы, несмотря на существенную привлекательность формирования рейтингов, достаточно критически оценивается применяемая методология сбора и анализа информации, ее качество и интерпретация. Это обусловлено тем, что для определения рейтинга университета, из общей системы важнейших показателей их деятельности используются индикаторы, лишь только косвенно влияющие на результативность и уровень выполнения ими социально-экономических функций. Такой подход существенно искажает реальные процессы и возможность их оценок. В целом, следует отметить, что в современных условиях необходимо использовать различные инструменты роста конкурентоспособности вузов, в том числе маркетинговые стратегии, но с учетом специфики предоставляемых благ и услуг. При этом реализуемые стратегии должны быть направлены на наращивание общей ценности благ для потребителя, включая экономические, функциональные, психологические и информационные выгоды. Университеты для определения своих реальных позиций в глазах потенциальных потребителей в процессе обоснования наиболее конкурентоспособных стратегий должны проводить маркетинговые целевые и текущие исследования, эффективность которых будет зависеть от программы, уровня и оценки выявленных проблем, и от привлекательности предложений по сравнению со стратегиями конкурентов.

#### Список литературы

1. Демин, П. В. Маркетизация сферы образования и брендинг университетов // Вопр. Образования – 2019. – № 4. – С. 294–303.

## **АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА БЕЛАРУСИ**

**Ермакова Э. Э.**, ст. преподаватель  
каф. экономической теории и логистики

**Кацер А. А.**, ст. преподаватель каф. менеджмента  
Брестский государственный технический университет  
г. Брест, Республика Беларусь

Информационно-коммуникационный потенциал представляет собой динамичную систему, включающую в себя совокупность способностей и возможностей исследуемого объекта, необходимых для осуществления экономической деятельности на основе сетевых цифровых технологий, использование которых позволяет активизировать инновационные процессы, трансформирует технологии в производство, способствует обеспечению эффективности социально-экономических процессов и повышению конкурентоспособности.

Статистика инноваций в сфере цифровизации экономики является относительно новым разделом социально-экономической статистики, активно развивается в последние годы. Данный раздел статистики обеспечивает всех заинтересованных лиц информацией для проведения комплексного анализа и оценки цифровой трансформации экономики. Статистическое наблюдение за процессами в этом секторе инноваций осуществляется национальным статистическим комитетом, показатели которого публикуются в статистических сборниках «Информационное общество в Республике Беларусь».

Основной из причин сбора данных о развитии сектора ИКТ является стремление к лучшему пониманию собственно процессов, происходящих в цифровой сфере и отношение цифровизации к экономическому росту. Это требует знаний как о процессах цифровизации, непосредственно влияющих на результативность деятельности предприятий (например, сокращение затрат), так и о факторах, влияющих на способность предприятия внедрять информационно-коммуникационные технологии.

В комплексе представить все явления и процессы, отражающие инновационные процессы в цифровизации экономики, позволяет совокупность показателей, характеризующих состояние и законо-

мерности развития информационной экономики, формирования потенциала цифровых технологий в Республике Беларусь. Инновационная активность и интенсивность процессов в сфере цифровизации будут оценены в результате статистического анализа динамики основных показателей информационно-коммуникационного сектора экономики. В систему показателей статистики цифровой экономики входят следующие разделы: цифровая трансформация экономики; основные показатели деятельности организаций сектора ИКТ; внешнеэкономическая деятельность сектора ИКТ; затраты организаций на ИКТ; объем отгруженной продукции производства сектора ИКТ.

Цифровая трансформация представляет собой процесс формирования экономики нового типа, переход к новому технологическому укладу. Интенсивность цифровизации, происходящей в экономике, находит свое отражение в следующих показателях: состояние информационно-коммуникационной инфраструктуры; развитие человеческого потенциала; доля валовой добавленной стоимости в ВВП.

На современном этапе развития страны крайне важно усилить меры по созданию и модернизации коммуникационной инфраструктуры, которая включает в себя совокупность информационных центров, банков данных, центров управления, технологий обеспечения сбора, хранения, обработки и передачи информации.

Переход к цифровой экономике требует более полной статистической информации для обеспечения всех сфер управления и исследований. Необходимы дополнительные статистические данные для более полного понимания воздействия цифровой трансформации на рост экономики [1, с. 161].

#### **Список литературы**

1. Ермакова, Э. Э. Инновации: от теории к практике: коллективная монография; под научн. ред. : А. М. Омелянюка и др. / Э. Э. Ермакова // Цифровая трансформация экономики Беларуси – Брест : Издательство БрГТУ, 2019. – С. 157–161.

**СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО – ОСНОВА  
ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА И ГОСУДАРСТВА**

**Зайцева Н. В.**, к. ист. н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Социальное партнерство – это сложившаяся система взаимоотношений между работниками, работодателями, органами государственной власти и местного самоуправления, которая призвана обеспечить взаимное соглашение интересов всех заинтересованных сторон в сфере регулирования трудовых отношений.

Это также взаимодействие и приведение к общим итогам интересов всех сторон, составляющих производство и производственный процесс. В действительности такая система взаимоотношений и взаимодействий призвана обеспечить сотрудничество между нанимателем и наемными работниками на различных этапах деятельности. Интересы нанимателя и наемного работника не совпадают.

Наниматель заинтересован в получении наибольшей выгоды, прибыли, эффективного использования ресурсов от труда наемного работника.

Наемный работник за свой труд получает соответствующую оплату. Он заинтересован в более высокой оплате труда, соответствующих условиях труда и т. д.

И в данной ситуации именно государство призвано обеспечить их сотрудничество и взаимодействие. Оно выступает координатором между ними. Государство здесь тоже заинтересованная сторона. Государству выгодна эффективная работа предприятий. Это налоги в бюджет страны, экономическая стабильность самого государства. Государство также заинтересовано в отсутствии трудовых конфликтов. Ведь одним из показателей эффективности и стабильности государственного управления является отсутствие трудовых и социальных конфликтов.

И в этой ситуации все стороны заинтересованы в стабильном и непрерывном функционировании производства, как необходимости существования всего общества.

Сегодня эта система взаимодействий основывается на принципах, сформулированных Международной Организацией Труда (МОТ), а также на законодательно закрепленных нормативах и правовых актах стран.

Международная организация труда была создана в 1919 г. Лигой Наций (предшественник ООН) на основе трипартизма. Ее главной функцией является установление правопорядка между наемными работниками, работодателями государством. Основная задача деятельности МОТ – установление социальной справедливости. Характерной чертой МОТ является участие представителей предпринимателей, правительства и организаций, трудящихся в ее составе. Со времен основания МОТ приняла 190 конвенций и более 200 рекомендаций по социально-трудовым вопросам [1].

Республика Беларусь является членом МОТ с 1954 г. и ратифицировала 51 ее конвенций, в том числе 8 основополагающих. Членство в МОТ позволяет Беларуси изучать и применять международную практику урегулирования социально-трудовых споров, развивать социальное партнерство (правительство – профсоюзы – предприниматели), совершенствовать и регулировать рынок труда [1].

Таким образом, социальное партнерство – это не только взаимодействие между нанимателем и наемным работником. Это еще и их взаимодействие с государством.

И в этой взаимосвязи именно государство является основным связующим звеном. Ведь о социальной стабильности, экономического благополучия населения зависит существование самого государства. Государство же является одновременно и гарантом благополучия и стабильности общества.

### **Список литературы**

1. Международная организация труда [Электронный ресурс]. – URL : <https://mfa.gov.by/multilateral/organization/list/e241440429443799.html>. – Дата доступа : 08.09.2021.

УДК: 339.186

## **ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ КОРРУПЦИОННЫХ РИСКОВ НА РЫНКЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Кондратьева Т. Н., Тарасевич В. Л.,** доценты  
каф. «Информационные технологии в управлении»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Значительное внимание в системе обеспечения национальной безопасности в Республике Беларусь, как и за рубежом, уделяется предупреждению и пресечению коррупции. В опубликованном неправительственной международной организацией по борьбе с коррупцией и исследованию уровня коррупции Transparency International ежегодном отчете по индексу восприятия коррупции Беларусь заняла 63-е место среди 180 стран, улучшив свой рейтинг сразу на три позиции и значительно опередив другие государства-члены ЕАЭС. При этом в соответствии с обязательствами, вытекающими из Договора о ЕАЭС, система государственных закупок (далее – госзакупки) всех государств-членов должна обеспечивать взаимный свободный доступ субъектов хозяйствования на рынки друг друга, что в том числе должно существенно повышать конкурентность рынка и снижать коррупционные риски.

На мировом уровне изучением этого антиобщественного явления, разработкой инструментов осуществления эффективной антикоррупционной политики и мер борьбы с коррупцией занимается целый ряд международных организаций. Так, в 2016 году Организацией по безопасности и сотрудничеству в Европе было издано руководство по борьбе с коррупцией, в котором отдельная глава посвящена публичным закупкам.

Международным экспертным сообществом сфера госзакупок относится к одной из наиболее уязвимых в национальной экономике с точки зрения коррупционных рисков, поскольку должностные лица, не являясь собственниками бюджетных средств, имеют право приобретать за эти средства товары, работы и услуги у третьих лиц для обеспечения государственных нужд. С учетом того, что госзакупки составляют значительную долю государственных расходов –

около 13 процентов от ВВП и до 30 процентов от общего объема государственных расходов ежегодно, коррупция в госзакупках может наносить серьезный экономический ущерб. Так, по данным Европейской комиссии прямые издержки от коррупции составляют порядка 4,5 процентов от стоимости крупных контрактов публичных закупок в Европейском союзе.

Самыми коррупционно опасными сферами публичных закупок, по мнению экспертов, являются здравоохранение, обслуживание и ремонт дорог, строительство. Бизнес-процесс закупочного цикла состоит из ряда этапов, на каждом из которых возможна реализация коррупционных рисков. Так, можно выделить коррупционные риски при формировании заказа, исследовании рынка, выборе процедуры закупки, разработке документации, рассмотрении заявок участников закупки, заключении и исполнении контракта, а также окончательного расчета по контракту.

Для снижения возможной реализации коррупционных рисков международным сообществом при разработке законов о публичных закупках сформулирован ряд принципов, правил и процедур, регламентирующих эту сферу. К основным принципам относятся: гласность, прозрачность всех этапов процесса, состязательность, экономичность, подотчетность и др.

Белорусское законодательство, регулирующее сферу госзакупок, в настоящее время в основном соответствует международному праву и постоянно совершенствуется, что создало условия для формирования работоспособной национальной системы госзакупок.

Ключевым направлением предотвращения коррупционных рисков, развития справедливой конкуренции, повышения эффективности поставки качественных товаров, работ, услуг для государственных нужд явилось создание современной инфраструктуры, обеспечивающей выполнение указанных выше принципов и процедур.

Важным шагом в борьбе с коррупционными рисками стал осуществленный в соответствии с требованиями законодательства перевод процедур закупок в электронный формат. Применение современных ИКТ кардинально изменило организацию экономических отношений между участниками закупочного процесса, уменьшив необходимость личных контактов, таким образом, снижая возможность коррупционных действий со стороны участников.

## **ИГРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРЯДЧИКА**

**Костюкова С. Н.**, к.э.н., доцент,  
**Капусто А. В.**, к.ф.-м.н., доцент  
Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Эффективная работа строительных предприятий – одна из составляющих успешного развития экономики страны. Для управления строительным производством топ-менеджменту при принятии быстрых и эффективных решений необходимо иметь представление о настоящем финансово-экономическом положении предприятия и его возможных вариантах развития в будущем.

Нестабильность экономической конъюнктуры, рост требований заказчиков к строительству, конкуренция требуют от руководства предприятий переосмысления подходов к управлению финансами, повышения гибкости и стратегической направленности их деятельности, применения современных и эффективных инструментов финансового планирования.

Однако, эффективных инструментов финансового планирования в строительстве, практически нет. Более того, при формировании своей программы деятельности (портфеля заказов) на предстоящий год подрядчик должен учитывать возможность заключения договора на строительство объекта с заказчиком только в случае выигрыша подрядных торгов или проведения переговоров.

Процедура проведения подрядных торгов, торгов, переговоров регулируется Указом № 223 «О закупках товаров (работ, услуг) при строительстве») и Положением о порядке организации и проведения процедур закупок товаров (работ, услуг) при строительстве объектов.

Авторами предлагается в качестве инструмента финансового планирования деятельности подрядчика в условиях неопределенности привлечь аппарат теории игр.

В этом случае математическая модель задачи принятия решений представляется статистической игрой (игрой с природой).

Роль активного игрока (лица принимающего решение) в математической модели отводится топ-менеджерам строительной компании, в качестве пассивного игрока (природы) – выступает совокупность внешних условий, определяющая результат участия организации в торгах. На этапе построения статистической игры разрабатываются возможные стратегии организации по подготовке проектов (проекты условно разделены на два типа *B* и *C*), а также сценарии поведения природы. При формировании возможных исходов торгов учитывается предыдущий опыт работы организации, а также оптимистический и пессимистический прогнозы развития событий. Результатом моделирования является платежная матрица статистической игры, элементами которой являются суммы заключенных контрактов за вычетом издержек на подготовку проектов.

Для обоснования оптимальной стратегии в условиях полной неопределенности традиционно используют критерий крайнего оптимизма, максиминный критерий Вальда, критерии Сэвиджа, Гурвица, Лапласа, в условиях частичной неопределенности – критерии Байеса и Ходжа-Лемана.

Таким образом, топ-менеджеры строительной организации, действуя в условиях неопределенности, получает эффективный инструмент финансового планирования своей деятельности, позволяющий оценить возможные альтернативные стратегии заключения контрактов на предстоящий год. При этом у подрядчика есть понимание того, что экономическая ситуация трудно предсказуемая в будущем может развиваться по одному из предложенных сценариев.

### **Список литературы**

1. Экономико-математические методы и модели : Учеб. пособие / Н. И. Холод, А. В. Кузнецов, Я. Н. Жихар и др.; Под общ. ред. А. В. Кузнецова. 2-е изд. – Минск : БГЭУ, 2002.– 412 с.

## **ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ ПОВИННОСТНОГО ОБЛОЖЕНИЯ КРЕСТЬЯН В ВКЛ В XVI ВЕКЕ**

**Кожар Е. В.**, ст. преподаватель  
каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

С XIV в. в ВКЛ основной единицей повинностного обложения для крестьян был «дым». Под «дымом» понималась вся собственность, которая принадлежала одной крестьянской семье. «Дым» включал в себя пахоту и сенокосные угодья, сельскохозяйственный инвентарь, рабочий скот и постройки. Земельные наделы различных «дымов» не были одинаковыми и зависели от количества трудоспособных лиц в семье, от количества тяглых животных (коней и волов) и других возможностей для обработки и разработки новой земли крестьянином. На один дым приходилось примерно по 0,75 волаки земли.

К нач. XVI в. основной формой феодальной ренты для крестьян с «дыма» была дань продукцией собственных хозяйств, в источниках именованная «дякло». Однако это была не единственная повинность крестьян, она сочеталась с иными формами феодальной ренты. К таким формам относились строительство и ремонт дорог, мостов и замков, подводная повинность, «станция», охрана замков, «неводщина», различные денежные сборы («полюдье», «чинш») и др.

При этом «дым» являлся не единственной единицей налогообложения крестьян. Различные источники сохраняют и другие названия единиц крестьянского хозяйствования: дворище, волака, хлеб, жребий и др. В большинстве своем они распространялись на отдельные волости и поветы. Так, в Пропойской и Чечерской волости употреблялось название «хлеб», в Берестейском повете – «жребий», в Пинском повете – «дворище».

Одной из наиболее распространенных форм крестьянского надела в XVI в., как единицы повинностного обложения становится служба. При этом термин служба употреблялся в различных значениях. Служба понималась в различных источниках как единица обложения феодальными повинностями крестьян-данников, как кре-

стьянский земельный надел либо единица определяющая объем несения военной службы для бояр.

Если рассматривать службу как земельный надел крестьянина, то по мнению ученых служба являлась пережитком крестьянской общины и состояла из нескольких дворов или «дымов».

По мнению многих ученых крестьянская община к XVI в. на территории ВКЛ практически перестала существовать. Однако по мнению В. Ф. Голубева до середины XVI в. сельская община занимала значительное место в организации крестьянского землепользования и выплат феодальной ренты [1, с. 35–37]. Крестьяне проживавшие в одном селе составляли крестьянскую грамаду (соседскую общину), а несколько грамад составляли волосную общину. При этом члены общины самостоятельно делили повинности внутри нее.

Уже в нач. XVI в. на территории ВКЛ стали появляться дворы, называемые на польский манер фольварками. Дворы-фольварки появлялись в основном в бассейнах рек (Западной Двины, Немана) и были ориентированы на сбыт сельскохозяйственной продукции. Фольварки представляли собой комплекс построек и земельных угодий феодала. Появление фольварков на территории ВКЛ было вызвано развитием рыночных отношений и увеличением спроса на сельскохозяйственную продукцию. Поэтому феодалы для увеличения своих доходов создавали фольварки, где основной формой феодальной ренты была отработочная форма, то есть панщина.

При таком разнообразии форм крестьянских наделов и полном отсутствии их измерения, определять размер повинностного обложения феодалам было крайне неудобно. Поэтому к XVI в. встала необходимость проведения земельной реформы для единообразного определения размера крестьянского землевладения, что было реализовано принятием «Уставы на волоки» 1557 г. и введением волочной системы.

### **Список литературы**

1. Голубев, В. Ф. Сялянскае землеўладанне і землекарыстанне на Беларусі ў XVI–XVIII стст. / Пад рэд. В. І. Мясешкі. – Мінск : Навука і тэхніка, 1992. – 176 с.

УДК: 332.1

## **ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ БИЗНЕС-ИНКУБАТОРА БУХГАЛТЕРСКИХ УСЛУГ НА БАЗЕ ВУЗА**

**Короб А. Н.**, к.э.н., доцент,  
доцент каф. бизнес-администрирования  
Институт бизнеса Белорусского государственного университета  
г. Минск, Республика Беларусь

Эффективность образовательного процесса многократно усиливается при помощи практического компонента, который реализуется на основе создания предпринимательских структур на базе учебного заведения. Например, в среде среднего образования активно развивается идея создания школьных бизнес-компаний – «объединений, созданных с целью получения учащимися практических навыков по основам предпринимательства и управления и направленных на развитие экономического образования и молодежного предпринимательства, а также способствующих профессиональному самоопределению учащихся» [1, с. 3–4].

Функционирование высших учебных заведений предполагает более совершенные организационные формы стимулирования предпринимательских инициатив. К ним относят бизнес-инкубаторы (стартап школы), центры трансфера технологий и технопарки.

По нашему мнению, центры трансфера технологий и технопарки, как субъекты инновационной инфраструктуры, характерны для вузов технических направлений, в то время как, бизнес-инкубаторы акцентируют свою деятельность на создании предпринимательской инфраструктуры без доминирования конкретной научной сферы деятельности, являясь, в виду этого, более широкой формой продвижения предпринимательских инициатив высших учебных заведений.

Бизнес-модель проекта создания инкубатора бухгалтерского бизнеса для выпускников образовательных программ высшего учебного предполагает следующие фазы развития:

– начальная – заключение партнерского соглашения с компанией-разработчиком бухгалтерского программного обеспечения с целью использования программного продукта для обучения студентов

экономических специальностей, а также его распространение командой проекта среди заинтересованных пользователей;

– образовательная – обучение студентов экономических специальностей высшего учебного заведения ведению бухгалтерского учета в малом бизнесе на основе партнерского программного обеспечения на факультативах, дисциплинах по выбору и специализированных курсах с последующей аттестацией и выдачей сертификатов;

– франчайзинговая – менторская поддержка открытия собственного бухгалтерского бизнеса студентами экономических специальностей и слушателями специализированных курсов под франчайзинговым брендом проекта, поддержание соответствующего качественного уровня бухгалтерских услуг, оказываемых пользователями бренда, посредством сертификационных аудитов, проводимых командой проекта.

Организация проекта возможна на основе создания бизнес-инкубатора в составе факультета без права самостоятельного заключения хозяйственных договоров. В дальнейшем для реализации намеченных инициатив и обособления трудовых и финансовых ресурсов возможно создание обособленного структурного подразделения, функционирующего на правах самофинансирования на базе высшего учебного заведения, имеющего отдельный баланс и банковский счет.

Для модели инкубатора бухгалтерского бизнеса для выпускников образовательных программ составлен бизнес-план проекта, который включает в себя инвестиционный аспект, анализ финансовых потоков и расчет точки безубыточности проекта, а также предложения по распределению прибыли. Предполагается, что предложенный нами проект, начиная с франчайзинговой стадии реализации (после двух лет с момента начала), будет приносить стабильную прибыль на основе сертификационных аудитов на соответствие качеству бренда.

### **Список литературы**

1. Школьные бизнес-компании – потенциал бизнес-образования школьников : практические материалы. – Витебск : ГУДОВ «ВО ИРО», 2016. – 78 с.

## **ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО РАБОЧИХ МЕСТ**

**Кузьмицкая Т. В.**, ст. преподаватель

каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Исторически научно-технический прогресс приводит к ликвидации некоторых рабочих мест, но при этом совокупный спрос на рабочую силу может как уменьшаться, так и увеличиваться, хотя изменения в качестве рабочих мест при этом неизбежны. Поэтому важно тщательно проанализировать и оценить влияние технологических изменений, особенно информационных технологий, на занятость, профессионально-квалификационную структуру, заработную плату. Согласно исследованиям [1] быстрее всего автоматизируются рутинные задачи умственного труда, выполняемые по однотипным и легко описываемым алгоритмам, а также повторяющиеся в неизменной среде действия ручного физического труда. В перечень профессий, подверженных наибольшему риску сокращения, попадают специальности умственного и физического труда, в которых задействованы работники со средней квалификацией и средней оплатой. При этом существует два широких набора нестандартных задач, автоматизация которых на современном этапе развития техники и технологии, неэффективна и нерациональна.

Первая категория включает в себя задачи, которые можно условно назвать «абстрактными», требующие таких способностей как критическое мышление и решение проблемы, интуиция, творчество и убеждение. Они характерны для профессиональных, технических и управленческих профессий, в которых задействованы работники с высоким уровнем образования и аналитических способностей, так как для их выполнения широко используется индуктивное мышление, коммуникативные способности и экспертное мастерство [1]. Предполагается, что с развитием техники и технологии будет расти совокупный спрос на таких работников и, соответственно ожидается создание новых рабочих мест в таких сферах как наука, телекоммуникационные технологии и робототехника, искусственный ин-

теллект, дизайн-проекты, цифровой маркетинг, электронная торговля и социальные медиа и др. Отметим, что в более далекой перспективе автоматизация выполнения «абстрактных» задач вероятно станет более доступной за счет развития машинного обучения.

Вторая широкая категория работ, которые хотя и не требуют высокой квалификации, но в настоящее время сложно поддаются автоматизации, включает задачи, требующие ситуативной адаптации, визуального и языкового распознавания, а также личного взаимодействия. Условно их можно называть «ручными» задачами. Ручные задачи характерны для работ по приготовлению и сервировке еды, уборке и уходу за территорией, услуги парикмахеров, индивидуальной медицинской помощи на дому и многочисленным работам в службах безопасности и защиты [1]. Ожидается, что за счет сокращений работников средней квалификации в других сферах в следствие автоматизации и роботизации, потенциальное предложение желающих выполнять такого рода работу, будет очень велико. При этом, в будущем возможно автоматизацию некоторых таких «ручных» задач удастся осуществлять с меньшими затратами за счет искусственного упрощения окружающей среды, в которой они выполняются, и улучшая контроль за ней.

Поскольку в ближайшей перспективе ожидается рост спроса на высокооплачиваемых работников, имеющих высшее образование и высокую квалификацию, занятых в управленческих и технических профессиях («абстрактные» задачи), и одновременно, рост спроса в сфере обслуживания и по рабочим специальностям («ручные» задачи), то предполагается что это будет происходить за счет сокращения доли рабочих мест со средней квалификацией и средней оплатой труда. Для достижения нового равновесия в разделении труда между людьми, роботами и алгоритмами вышеописанные тенденции необходимо учитывать при принятии решений по кадровому планированию и инвестициям уже сегодня.

### **Список литературы**

1. David H. Autor. Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation / Autor H. David // Journal of Economic Perspectives – Volume 29. – Number 3. – Summer 2015. – Pages 3–30. – DOI: 10.1257

## **О ЦИФРОВИЗАЦИИ КРЕДИТНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

**Курегян С. В.**, д.э.н., профессор

каф. «Экономика и право»,

**Войтешенок В. А.**, студент

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Цифровизация экономики – это внедрение и использование цифровых технологий в процессе материальной, духовной и социальной деятельности, направленной на повышение их эффективности.

Результаты этих видов деятельности в современных условиях во многом зависят от функционирования кредитных организаций (банков и небанковских кредитных организаций, а также специализированных финансовых организаций, имеющих право предоставления кредитных ресурсов). Кредитные организации играют большую роль при цифровизации кредитных отношений, поскольку коммерческие организации не располагают достаточными собственными финансовыми ресурсами для цифровой трансформации своей деятельности и преодоления противоречий и рисков, а также обеспечения цифровой безопасности. В связи с этим, актуальным является электронный банкинг, представляющий собой электронные кредитные технологии, оказывающие банковские услуги с помощью Интернета и телекоммуникационных систем.

Биткоин и другие электронные деньги в силу своей высокой стоимости могут служить залогом при предоставлении кредитов как в обычной, так и в электронной форме. Однако использование электронных денег в этом случае может привести к новым, дополнительным рискам, связанным с большими колебаниями (волатильности) по отношению к основным мировым валютам, представляется, что риск в этой области может быть уменьшен при цифровизации нескольких валют, что позволит обеспечить процесс конвертации электронных денег.

Вследствие, будет возрастать роль центральных (национальных) банков, а частности, не только в смысле надзора и регулирования, но и оказания методологической и практической помощи при цифровой трансформации кредитных организаций.

## **ЗНАЧЕНИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА**

**Мишкова М. П.**, ст. преподаватель  
каф. «Менеджмент»

Брестский государственный технический университет  
г. Брест, Республика Беларусь

Фрагментация производства в современных условиях – это все увеличивающиеся объемы производства промежуточных товаров, при этом растет спрос на высокоспециализированную продукцию и услуги, что требует более сложного разделения труда.

Значительная роль в удовлетворении потребностей общества в такой продукции отводится малому и среднему бизнесу. Опыт рыночного развития многих стран подтверждает значительное влияние малого бизнеса на экономику современного государства [1]. Так в США малый и средний бизнес формирует 60 % валового внутреннего продукта страны, а в странах Евросоюза от 50 до 70 %.

Малый бизнес обеспечивает мобильность производства, способен быстро заполнить образовавшиеся ниши в потребительской сфере, значительно нарастить количество рабочих мест и при этом окупиться значительно быстрее крупного бизнеса.

На начало 2021 года по данным Национального статистического комитета Беларуси в республике, малый и средний бизнес представляли 111214 организаций, из них на территории Брестского региона к середине 2020 года на налоговом учете состояло 10210 организаций, представляющих микро-малые и средние организации. Доля таких организаций в ВВП Беларуси составила 24,6 %, а выручка 43,8 % от полученной выручки по республике в целом. Данные по Брестскому региону: 25,4 % валовой добавленной стоимости, 36,9 % выручки от реализации продукции в области, почти 18 % объема промышленного производства, свыше 20 % экспорта и более 33 % от всех налоговых поступлений в бюджет области.

Значение малого и среднего бизнеса в формировании доходов республиканского и местных бюджетов растет с каждым годом. Так в 2020 году до 40% доходов бюджета Минской области сформировал малый и средний бизнес. Такие данные свидетельствуют о том,

что в условиях кризиса именно малый бизнес способен заменить другие источники дохода бюджета, ранее приносившие стабильный и определяющий доход.

Из общей доли в 33,7 % всех налоговых поступлений в бюджет Брестской области малый бизнес обеспечил: 4,3 % – перечислили индивидуальные предприниматели; 7,1 % – микро-бизнес; 11,7 % – малый бизнес; 10,2 % – средний бизнес. Значительный вклад малого и среднего бизнеса в социальное развитие области, свыше 29 % от всех занятых в экономике региона, работают в этой сфере.

По числу субъектов малого и среднего бизнеса Брестский регион занимает третье место в республике [2].

Рост числа организаций малого и среднего бизнеса в последние годы обеспечил принятый закон в Республике Беларусь по развитию малого предпринимательства. По данным статистики численность предприятий малого и среднего бизнеса в Брестской области составляла: 2016 год – 10620; 2017 год – 10432; 2018 год – 10612; 2019 год – 10720; 2020 год – 10210.

По масштабам деятельности такие предприятия в 2020 году распределялись следующим образом: 84,1 % представляли организации микро-бизнеса; 12,8 % – малый бизнес; 2,1 % – средний бизнес.

### **Список литературы**

1. Мишкова, М. П. Аспекты повышения конкурентоспособности предприятий / М. П. Мишкова // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов : сб. материалов XII Междунар. науч.-практ. конф., 15 марта 2018 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: С. Ю. Солодовников (пред.) [и др.]. – Минск, 2018. – С. 425.

2. Мишкова, М. П. Управление задолженностью промышленных предприятий / М. П. Мишкова // Теоретико-методологические и прикладные аспекты государственного управления : материалы XXII Респ. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов, 30 марта 2018 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь ; под общ. ред. Д. В. Мазарчука. – Минск, 2018. – С. 240–242.

## **ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РАЗРАБОТКИ БИЗНЕС-ПЛАНА**

**Мотько Н. А.**, ст. преподаватель каф. «Экономика и право»,  
**Фесюн В. В.**, магистрант,  
**Войтешенок В. А.**, студент  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Бизнес-план предусматривает прежде всего экономическое обоснование целесообразности бизнес-проекта, планирования процессов, затрат, необходимых для его воплощения, а также оценку ожидаемых результатов. Таким образом, бизнес-планирование приводит к успешной реализации любого бизнес-проекта.

Следовательно, для каждого проекта необходимо составлять бизнес-план, который отражает различные стороны того или иного бизнеса. Данное положение подтверждается тем, что в современных условиях набирают популярность start-up-проекты, для которых бизнес-план позволяет понять ситуацию, сложившуюся на рынке, и определить место, которое занимает организация на данном рынке.

Изменения, происходящие во внешней и внутренней среде, вызывают необходимость периодического пересмотра и корректировки бизнес-плана.

На сегодняшний день не разработана стандартная универсальная форма и методика разработки бизнес-плана, подходящая к любому бизнес-проект, но существуют общие рекомендации по составлению бизнес-плана, соблюдение которых повышают шансы его разработчиков на положительное решение инвестора [1]. Данные рекомендации касаются структуры бизнес-плана, перечня и содержания ключевых разделов и процедуры его презентации.

Подготовка качественного бизнес-плана требует от его разработчиков определенных знаний, навыков и умений. Бизнес план выступает средством делового общения в современной бизнес-среде и стандартной формой передачи деловой информации [2].

Бизнес-планы в Республике Беларусь составляются в соответствии с Постановлением Министерства экономики Республики Бе-

ларусь № 158 от 31.08.2005, в котором определены правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов [3].

Подразделение ООН по промышленному развитию UNIDO разработало свои стандарты бизнес-планирования – они наиболее популярны в России. Но есть и другие стандарты, например, от Европейского банка реконструкции и развития, международной аудиторской компании KPMG, программа Европейского союза – TACIS.

Применение любых зарубежных рекомендаций по разработке бизнес-плана для белорусских предприятий предполагает их корректировку с учетом отечественных особенностей.

Разработку бизнес-плана можно разделить на 4 этапа: анализ рынка, сбор исходных данных, формирование финансовой модели и написание плана.

Описательная часть бизнес-плана должна состоять из следующих разделов: «Резюме»; «Характеристика организации и стратегия ее развития»; «Описание продукции»; «Анализ рынков сбыта. Стратегия маркетинга»; «Производственный план» «Организационный план»; «Инвестиционный план, источники финансирования»; «Прогнозирование финансово-хозяйственной деятельности»; «Показатели эффективности проекта»; «Юридический план» [3].

Структура бизнес-плана будет зависеть от того, в какой организации он будет реализован: в действующей организации либо в новой организации, созданной для его осуществления.

Таким образом, формирование механизма разработки бизнес-плана является актуальным, поскольку будет упрощать его разработку.

### **Список литературы**

1. Шкурко, Н. В. Методический подход к разработке структуры бизнес-плана в предпринимательских структурах // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – 2013. – № 1. – Режим доступа : <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8358>. – Дата доступа : 22.09.2021.

2. Бгашев, М. В. Бизнес-планирование : учеб. Пособие / М. В. Бгашев; Изд-во «Амирит». – Саратов, 2018. – 282 с: ил.

3. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Об утверждении Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов. – Минск, 2005. – Режим доступа : <https://pravo.by> . – Дата доступа : 22.09.2021.

УДК: 330.1

## **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Наумович О. А.**, к.э.н., доцент

зам. директора по международной научно-инновационной работе  
Белорусский институт системного анализа и информационного  
обеспечения научно-технической сферы  
г. Минск, Республика Беларусь

Одной из причин финансово-экономического кризиса можно выделить «неэффективность индустриальной экономики в условиях зрелого этапа глобализации и попытками преодолеть это положение в основном инновациями финансовой инженерии» [1, с. 4], поэтому ее роль была размыта. «Двигателем инновационного развития выступают противоречия, перманентно возникающие между конкурентной средой и ее обитателями» [4, с. 28]. Чем больше противоречия, тем интенсивнее развивается инновационная деятельность, что требует новых форм и способов организации и управления. Конкуренция обостряется, старые технологии вытесняются новыми, старые ресурсы становятся не востребованы. Малый бизнес также принимает участие в глобальной торговле, что «усиливает интеграционные процессы, стимулируя конкуренцию, повышает эффективность использования имеющихся ресурсов и обеспечивает мотивацию использования инноваций» [2, с. 54].

Цифровизация экономики понимается как «современный инновационный этап экономического развития, в основе которого лежит интеграция физических и цифровых ресурсов в сфере производства и потребления, в экономике и обществе» [2, с. 52]. Цифровизация характеризуется увеличением информационного пространства и снижением информационных издержек. Наблюдается увеличение пропасти между разработчиками платформ и пользователями.

Важность инноваций для экономики определяется «потребностью в создании более благоприятных условий для развития общественного производства с учетом возвышения потребностей людей и одновременно реализации их творческого потенциала» [3, с. 7]. Инновационность служит «для реализации корыстной заинтересованности в его неумном стремлении к наращиванию прибыли» [3, с. 7].

Финансовая сфера наиболее восприимчива к реализации цифровых технологий. Электронные деньги движутся со скоростью потока информации, создавая условия для получения сверхдохода. В отличие от производственной сферы, внедрение цифровых технологий в финансовую сферу менее затратно.

#### **Список литературы**

1. Авдокушин, Е. Ф. Платформенная экономика как элемент современной новой экономики // Вопросы новой экономики. – № 2. – 2019. – С. 4.
2. Ачаповская, М. Цифровизация экономики как драйвер инновационного развития // Банкаўскі вестнік. – № 3. – 2019 – С. 52–58.
3. Рязанов, В. От аналоговой к цифровой экономике: технологический детерминизм и экономическое развитие // Экономист. – № 6. – 2019. – С. 3–24.
4. Тарануха, Ю. В. Неошумпетерианское тестирование факторов «созидательной» конкуренции: выводы для России // Вестник Моск.ун-та. – Серия 6. Экономика, 2018. – №4. – С .21–40.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ СКРИНИНГА И РАННЕЙ РАКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**Немкевич Е. Г.**, преподаватель

каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

В современной научной литературе немного работ посвящено вопросу экономической сущности скрининга и ранней раковой диагностики. В большинстве из них речь идет об отдельных аспектах данных категорий, но до настоящего времени сами понятия «скрининг» и «ранняя раковая диагностика» системно не охарактеризованы, нет единого подхода к их определению, а также месту и роли в социальном и экономическом развитии страны. Стоит отметить, что данные понятия не являются тождественными. Их различия находят отражение в том числе в разном экономическом эффекте от проведенных мероприятий. Всемирная организация здравоохранения разделяет скрининг и раннюю раковую диагностику по критерию наличия симптоматики. Так программы скрининга предусмотрены для обследования больших групп населения, не имеющего выраженной симптоматики раковых заболеваний, в то время как ранняя раковая диагностика направлена на выявление патологий у пациентов с наличием симптомов [1, с. 3].

Экономическая эффективность скрининга и ранней раковой диагностики определяется в том числе величиной затрат на лечение раковых и предраковых заболеваний населения. Как уже нами отмечалось, скрининг направлен на обследование больших групп населения, это влечет за собой нагрузку на систему здравоохранения в виде увеличения инвестиций в информационные технологии, оборудование и персонал. Ранняя раковая диагностика, в свою очередь, ориентирована на работу с меньшим количеством пациентов, ввиду того, что работа в данном случае ведется с населением с наличием симптоматики раковых заболеваний. Таким образом, по мнению Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения, с точки зрения ресурсов, ранняя раковая диагностика является менее затратной относительно скрининга. На наш

взгляд, для сравнения экономической эффективности скрининга и ранней раковой диагностики необходимо сопоставить затраты на проведение данных видов диагностики с затратами на лечение раковых заболеваний на начальной стадии, а также с возможными социальными потерями, к которым может привести выбор в пользу ранней раковой диагностики. Это позволит более точно определить социально-экономическую эффективность и выбрать ту или иную программу онкологической диагностики пациентов.

Неоспоримо, что перспектива социально-экономического развития республики связана с эффективностью государственной демографической и социальной политики, а также зависит от мер, направленных на сохранение и увеличение человеческого капитала страны. Снижение смертности населения трудоспособного возраста является важным стратегическим направлением, способствующим сохранению социального капитала Республики Беларусь. Уровни, динамика и, соответственно, расходы на лечение заболеваний, обусловленных появлением злокачественных новообразований, зависит от своевременного их обнаружения. Выявление злокачественных новообразований на начальных стадиях является одним из наиболее важных показателей оценки состояния противораковой борьбы. Все вышесказанное говорит о необходимости определения эффективных методов своевременного выявления раковых заболеваний, в числе которых программы скрининга и ранней раковой диагностики ряда новообразований.

### **Список литературы**

1. Программы скрининга: краткое руководство. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330828/9789289054812-rus.pdf>. – Дата доступа : 27.08.2021.

2. Скрининг и раннее выявление. Европейского региональное бюро Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.euro.who.int/ru/health-topics/noncommunicable-diseases/cancer/policy/screening-and-early-detection>. – Дата доступа : 27.08.2021.

## **ВЛИЯНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТА**

**Пораденко Е. С.**, к.э.н., доцент  
каф. международной экономики

Западноукраинский национальный университет  
г. Тернополь, Украина

Сегодня транспортная отрасль занимает важное место в экономике Украины и имеет значительный удельный вес в создании ВВП. Развитие транспортной отрасли и создание условий для увеличения ее эффективности осуществляет мультипликативный влияние на всю экономику. Кризисное состояние транспортной системы страны способствует формированию угрозы национальной, экономической и социальной безопасности Украины, что требует принятия неотложных мер со стороны государства по их устранению.

В этих условиях фактически невозможна реализация важных экономических и инновационно-технологических задач, которые стоят перед транспортом на современном этапе, а именно:

- повышение устойчивости функционирования транспортной системы, его доступности, безопасности и качества услуг, предоставляемых ею, для обеспечения единого экономического пространства страны и общенационального экономического развития;
- формирование единой гармоничной транспортной системы;
- интеграция с европейской и мировой транспортными системами с предоставлением транспортных услуг на уровне мировых стандартов;
- снижение совокупных затрат экономики страны на перевозку грузов;
- удовлетворение растущего спроса на услуги, предоставляемые транспортом.

Необходимым условием решения имеющихся проблем является четкое формирование инвестиционной стратегии транспортных предприятий.

Стратегия представляет собой целостную программу действий, которая определяет приоритетные задачи для достижения эффективной деятельности транспортных предприятий на перспективу.

Она обеспечивает выбор приоритетных целей и регулирует механизм их реализации путем оценки имеющихся возможностей, ресурсов и резервов для обеспечения максимально эффективного использования потенциала предприятий отрасли. Стратегия деятельности транспортных предприятий должна быть направлена на достижение следующих целей: укрепление их финансового потенциала, наращивания производственного потенциала, повышение эффективности деятельности и финансовой устойчивости отрасли.

Следует отметить, что объем инвестиций, вложенных иностранными инвесторами в транспортную отрасль Украины относительно незначительный, на сегодня, реальных сдвигов в структуре иностранных инвестиций в пользу базовых отраслей не прослеживается, что мешает получению от вложенных инвестиций ожидаемого результата.

Государственная инвестиционная политика должна быть направлена на обеспечение стабилизации работы предприятий транспортного сектора экономики в условиях кризиса, содействием более эффективному использованию внутренних источников инвестиционных ресурсов, в частности, совершенствование механизма дифференцированного установления нормативов изъятия части чистой прибыли с целью развития производственного потенциала предприятий отрасли и увеличение в будущем поступлений в государственного бюджета от такого развития.

Таким образом, главным препятствием на пути долгосрочного инвестиционного подъема и экономической стабилизации транспортной отрасли выступает нерешенность фундаментальных для украинской экономики проблем, в числе которых: структурные деформации экономики, изношенность основных производственных фондов и материально-технической базы, спад объемов перевозок; критический уровень финансового состояния значительной части предприятий; рост цен на материальные ресурсы; низкая степень восприимчивости реального сектора к инвестициям и инновациям; недостаточность источников финансирования; нехватка инвестиций в финансирование модернизации развития транспорта; отсутствие эффективного механизма трансформации средств в сбережения, несовершенство нормативно-правового обеспечения и отсутствие эффективных рычагов государственного стимулирования инвестиций, в том числе иностранных.

## **ТЕНДЕНЦИИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ С ГОСУДАРСТВАМИ СНГ И ЕАЭС В 2021 ГОДУ**

**Пугачев В. П.**, д.т.н., профессор  
каф. международного менеджмента  
Белорусского государственного университета  
г. Минск, Республика Беларусь

Республика Беларусь зарекомендовала себя активным участником процессов экономической интеграции на пространстве Содружества (Союзное государство России и Беларуси, ЕАЭС и СНГ). Как участник Евразийского экономического союза, Беларусь всегда выступала за полное выполнения всеми государствами ЕАЭС взятых на себя обязательств по созданию к 2025 году равных условий хозяйствования и формирование общих рынков газа, нефти и нефтепродуктов [1]. Однако отсутствие консенсуса стран участников ЕАЭС по принципам формирования основного нефтегазового рынка не позволяет экономическим интеграционным процессам прогрессировать более быстрыми темпами. Более того, на пространстве СНГ ключевые вопросы экономической интеграции во многом отрабатывались и апробировались именно на примере интеграционного образования Союзного государства России и Беларуси. Об этом прямо и косвенно свидетельствуют факты развития экономической интеграции и показатели внешней торговли стран СНГ и ЕАЭС в 2020 г. и текущем 2021 г. Так, по данным Национального банка Беларуси, товарооборот внешней торговли товарами и услугами Республики Беларусь в январе – июле 2021 г. составил 50 млрд 270 млн. долларов США, увеличившись более чем на 30 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого 2020 г. [2].

Определяющее влияние на формирование общего стоимостного объема внешней торговли оказали операции с товарами, доля которых в объеме внешней торговли в целом составила 82,3 % при отрицательном сальдо торговли товарами в размере – 517,9 млн. долларов.

Удельный вес торговли услугами сложился в размере 17,7 % при положительном сальдо торговли услугами в размере 2 528,1 млн. долларов. Таким образом, внешняя торговля услугами традиционно сыграла особую роль с точки зрения формирования активного сальдо

внешней торговли страны в целом, которое впервые за многие годы сложилось положительным в размере более 2 млрд. долларов – более 3 % от ВВП.

Из общего объема экспорта республики в январе – июле 2021 г. на долю стран ЕАЭС пришлось 44,1 % , из них на долю РФ – 41,5 %, стран ЕС – 25,4 %. Импорт из стран ЕАЭС составил 56,4 % общего объема импорта, из них из РФ – 55,9 %, стран ЕС – 16,5 % .

Из важнейших факторов, оказавших позитивное влияние на внешнюю торговлю и экономику Беларуси в целом в январе-июле 2021 года, следует отметить:

- рост импорта российской нефти и экспорта белорусских нефтепродуктов;
- рост экспорта калийных удобрений и цен на них;
- введение санкций против белорусских предприятий со стороны стран Запада;
- улучшение условий внешней торговли для Беларуси в первом полугодии 2021 г.

Так индекс средних экспортных цен по данным Минстата Беларуси увеличился с 0,889 в первом полугодии 2020 г. до 1,141 в первом полугодии 2021 г., а в июле 2021 г. – неожиданно до величины 1,293.

Таким образом, динамика основных показателей внешней торговли Беларуси подтверждает необходимость и целесообразность дальнейшей практической реализации принципа разно-скоростной и разно-уровневой экономической интеграции на пространстве Содружества, о чем свидетельствует и практика последних лет развития интеграционных процессов в Европейском союзе.

#### **Список литературы**

1. Декларация о дальнейшем развитии интеграционных процессов в рамках Евразийского экономического союза, Санкт Петербург, 2018.
2. Внешняя торговля Республики Беларусь. Материалы Национального статистического комитета Республики Беларусь, 2021.

## РИСКИ КОНТРАКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ВЭД

**Рымкевич В. В.**, к.э.н., доцент  
каф. «Международный бизнес»

Белорусский государственный экономический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В последнее время в отечественной экономической и юридической литературе стали появляться исследования, посвященные контрактным отношениям и процессам. В основном авторы уделяют внимание теории контрактов являющейся частью институциональной экономики. Она позволяет выяснить влияние асимметрии информации на снижение эффективности ВЭД, разработать механизмы достижения эффективных результатов контрактной деятельности, предотвращать проявления оппортунизма в тех или иных контрактных отношениях, разработать способы противодействия последствий информационной асимметрии, выбрать наиболее эффективные механизмы принуждения к исполнению контрактов.

МЭО имеет ряд особенностей, что обуславливает некоторую специфику договорных отношений на международном уровне. Значительно большее влияние, чем внутри страны, на них оказывают международные обычаи, правила и конвенции, межгосударственные многосторонние и двусторонние соглашения.

Рассматривая контрактный процесс с точки зрения рисков можно дать следующее определение. Контрактный риск – это возможность разрыва контрактных отношений или контрактного процесса между акторами ВЭД, проявляющаяся в неисполнении подписанных прав и обязательств, позволяющих извлечения выгоды (потери) при контрактации за счет деформации передачи прав собственности на блага [5, с. 64].

В теории контрактов рассматриваются два этапа экономического взаимодействия – этап заключения контракта (*ex ante*) и этап исполнения контракта (*ex post*).

Поэтому можно различать контрактные риски при заключении контракта и при исполнении контракта, т. е. контрактные риски *ex ante* и контрактные риски *ex post*.

Контрактные риски *ex ante*. На этапе заключения контракта асимметрия информации является источником неопределенности и риска не только в экономических отношениях, но и контрактных отношений. Исходя из этого можно выявить особенности проявления рисков оппортунистического поведения контрактного процесса.

Можно выделить три типа оппортунистического поведения, которые соответствуют разным видам асимметрии информации:

- покупателю неизвестны качественные характеристики блага, имеет место асимметрия информации, носящая название «скрытые характеристики» (*hidden characteristics*), которая может привести к неблагоприятному отбору (*adverse selection*);

- скрытые действия (*hidden action*)/скрытая информация (*hidden information*), которые приводят к моральному риску (*moral hazard*) той стороны, которая обладает информацией;

- скрытые намерения (*hidden intentions*) партнера по сделке таят в себе опасность третьего вида оппортунистического поведения – вымогательства (*hold-up*) [4, с. 203].

Контрактные риски *ex post*. На этапе исполнения контракта можно выделить следующие риски:

- Риски неисполнения внешнеторговых контрактов.

- Риск отказа партнера от заключения договора после проведения переговоров.

- Риск вхождения в контрактные отношения с недееспособными или неплатежеспособными партнерами.

- Риск задержки выполнения партнерами текущих договорных обязательств.

- Риск нанесения ущерба третьим лицам [1, с. 35].

Таким образом, контрактный процесс подвергается рискам как на этапе заключения контракта, так и на этапе исполнения. Контрактный риск – это возможность разрыва контрактных отношений или контрактного процесса между акторами ВЭД, проявляющаяся в неисполнении подписанных прав и обязательств, позволяющих извлечения выгоды (потери) при контрактации за счет деформации передачи прав собственности на блага.

## **ОСОБЕННОСТИ ПОНИМАНИЯ СУЩНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА**

**Салахова Ю. Ш.**, ст. преподаватель  
каф. гражданского права и гражданского процесса  
Витебский государственный университет им. П. М. Машерова  
г. Витебск, Республика Беларусь

Развитие человеческого потенциала способно принести долговременный экономический эффект, обеспечить устойчивую конкурентоспособность регионов и безопасное развитие страны.

Изучая теоретические особенности определения человеческого потенциала, следует заметить, что в целом «потенциал» показывает тот объем средств, который может быть применен его носителем при определенных внешних и внутренних обстоятельствах путем его трансформации в новые формы реализации. Большинство ученых склоняются к единому мнению о том, что возможности могут быть применены их носителем (индивидом, обществом, государством и др.) в определенных областях и сферах деятельности. Категория «потенциал» получила широкое распространение во многих областях знаний, в т. ч. в экономической науке [1]. Однако, в зависимости от контекста, подходы к его пониманию разнятся. Каждый из изученных подходов различных отечественных и зарубежных ученых вносит свой вклад в понимание природы человеческого потенциала. На сегодняшний день понятие человеческого потенциала широко применяется во многих сферах в том числе в общественной, политической и социально-экономической системах. Совершенно точно, что человеческий потенциал следует рассматривать как стратегический компонент человеческих ресурсов, поскольку он представляет возможность для адаптации к рыночным изменениям.

### **Список литературы**

1. Салахова, Ю. Ш. Теоретические аспекты построения финансового механизма управления человеческим потенциалом региона / Ю. Ш. Салахова // Экономическая наука сегодня. – 2020. – № 11. – С. 157–163.

## НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАТЕГОРИИ «ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА»

**Сташевская М. П.**, ст. преподаватель  
каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Рассматривая инфраструктурную основу хозяйствования в условиях цифровой экономики, обнаруживаем, что роль этой основы принадлежит цифровым платформам. За цифровой платформой закрепляется, прежде всего, посредническая функция, вследствие реализации которой происходит объединение участников разнообразных рынков, изменение и создание новых форм их взаимодействия. Прежде чем перейти к рассмотрению цифровых платформ, отметим, что под цифровой экономикой нами понимается такая система хозяйствования, основой функционирования которой служат цифровые технологии [1, с. 133]. Деятельность цифровых технологий обеспечивается благодаря применению больших данных, полученной на их основе информации и знаний.

В понятие цифровых платформ, по мнению И. З. Гелисханова, Т. Н. Юдиной, А. В. Бабкина, входят технологическая конструкция, платформенная бизнес-модель, позволяющая обеспечить прямое взаимодействие между субъектами, а также платформенная экосистема – «совокупность сообществ различных участников ЦП (цифровой платформы – *примечание М. С.*), создающих ценность путем взаимодействия и конкуренции в рамках ЦП, а также система отношений между ними» [2, с. 25]. Более подробно рассмотрим особенности платформенной бизнес-модели и экосистемы.

Цифровые бизнес-модели позволяют не только организовать взаимодействие участников рынков, но и определять условия такого взаимодействия. Н. Срничком цифровые платформы справедливо называются инструментом, «который ведет за собой и контролирует отрасли», выступая источником новых моделей поведения [3, с. 79]. Этот автор со ссылкой на исследование Т. Хванг и М. Элиш, приводит следующий пример определения «правил игры»: «Uber, хоть и подает себя как всего лишь сосуд, наполняемый рыночными си-

лами, вылепляет образ нового рынка. Он предсказывает, где возникнет спрос на водителей, и поднимает цены еще до того, как появился фактический спрос, одновременно запуская в приложении фантомные автомобили и тем самым создавая иллюзию большего предложения» [3, с. 76]. В результате функционирования цифровых бизнес-моделей и экосистем, к которым наряду с Uber относят Apple, Google, Microsoft, Amazon, Facebook и др., реализуется сбор, поиск необходимых больших данных, их хранение, а также обработка. Содержание этих данных раскрывает активность пользователей, их платежеспособность, информирует собственников цифровых платформ о спросе, позволяет аккумулировать сведения о производителях и продавцах различных отраслей и регионов.

Таким образом, цифровая платформа приводит к изменениям в моделях организации функционирования компаний, способов их взаимодействия между собой, выполняя посредническую роль. Посредническая роль цифровых платформ проявляется в организации взаимодействия как между различными группами пользователей (производители, продавцы, потребители, рекламодатели и др.), так и физическими объектами. В результате в условиях цифровой экономики цифровая платформа становится базовой цифровой инфраструктурой для взаимодействия. По сравнению с традиционными бизнес-моделями, владельцы цифровой платформы-посредника, находясь между разными группами, получают доступ как к большим данными таких групп, так и к большим данным о результатах их взаимодействия.

### **Список литературы**

1. Сташевская, М. П. Некоторые теоретические аспекты определения цифровой экономики / М. П. Сташевская // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2020. – Вып. 12. – С. 129–134. – DOI: 10.21122/2309-6667-2020-12-129-134.

2. Гелисханов, И. З. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития / И. З. Гелисханов, Т. Н. Юдина, А. В. Бабкин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2018. – Т. 11 – № 6. – С. 22–36. – DOI: 10.18721/Е.11602.

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УСЛОВИЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Сташевская М. П.**, ст. преподаватель

каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Рассмотрение и учет трансформаций, происходящих в условиях цифровой экономики, позволяет обеспечить безопасность отдельного предприятия и национальной экономики в целом. Исследование трансформаций проведем сквозь призму трудовых отношений, которые включает экономическая система. Под последней понимается «единый, устойчивый, организационно оформленный, относительно самостоятельный материально-общественный комплекс, в пределах которого осуществляется внутренне взаимосвязанное производство, присвоение, социально значимое потребление материальных средств и благ для обеспечения физической жизни общества и создания материальной базы, необходимой во всех остальных сферах общественной жизни» [1, с. 957].

Обращаясь к анализу качественных изменений трудовых отношений в Республике Беларусь в контексте цифровой трансформации, В. В. Богатырева, М. Ю. Бобрик и Т. В. Сергиевич отмечают, что в условиях цифровой экономики «правомерно говорить о новых формах организации и эксплуатации наемного труда» поскольку, во-первых, «собственник на средства производства (факторы производства) всегда стремится к увеличению своего персонифицированного дохода <...> его готовность передавать большую долю добавленной стоимости наемному работнику ограничивается многими субъектными факторами»; во-вторых, для получения навыков и компетенций работниками затрачивается незначительное количество времени; в-третьих, удаленная занятость зачастую оказывает негативное влияние на производительность труда; в-четвертых, дистанционный формат организации работы сопровождается большими тратами времени со стороны работника; в-пятых, «дифференциация в оплате труда между цифровой элитой и большинством ра-

ботников цифровой экономики, обладающих средней и низкой квалификацией, достигает колоссальных размеров» [2, с. 8].

Одной из основных тенденцией в сфере трудовых отношений в условиях цифровой экономики является замена человеческого труда роботизированным, что приводит к росту востребованности в специалистах, обеспечивающих кибербезопасность [2, с. 10–11]. Роботизация вытесняет человеческий труд, в первую очередь, из процессов финансовой, торговой, юридической сферы, легко поддающихся роботизации, а после их исчерпания распространяется и на более сложные. Так «произойдет сдвиг границы между объемами работы выполняемой человеком и машинами с 71 % человеческого труда в общем объеме выполняемых операций в 2018 году, до 58 % – в 2022 г., и до 48 % в 2025 г.» [3, с. 59]. Обозначенная тенденция требует долгосрочного регулирования занятости в обществе.

Таким образом, в условиях цифровой экономики происходит развитие новых форм эксплуатации наемного труда, появляются его новые организационные формы. К работнику предъявляются требования по наличию разнообразных навыков, в числе которых особое место занимают навыки по обеспечению кибербезопасности. Ввиду расширения роботизации рабочих мест требуется своевременное реагирование со стороны субъектов, заинтересованных в сохранении стабильного уровня занятости в обществе.

### **Список литературы**

1. Солодовников, С. Ю. Экономическая система / С. Ю. Солодовников // Большой энциклопедический словарь : философия, социология, религия, эзотеризм, политэкономия / Главн. науч. ред. И сост. С.Ю. Солодовников. – Минск : МФЦП, 2002. – 1008 с.

2. Богатырева, В. В. Эволюция трудовых отношений в Республике Беларусь в контексте цифровизации и роботизации экономики / В. В. Богатырева, М. Ю. Бобрик, Т. В. Сергиевич // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2021. – Вып. 13. – С. 6–14. – DOI: 10.21122/2309-6667-2021-13-6-14.

3. Кузьмицкая, Т. В. Динамика занятости в процессе осуществления четвертой промышленной революции / Т. В. Кузьмицкая // Экономическая наука сегодня. – 2019. – Вып. 10. – С. 55–60. – DOI: 10.21122/2309-6667-2019-10-55-60.

## **КАЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ В БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Тараненко Р. А.**, ведущий инженер

Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт» им. Игоря Сикорского  
г. Киев, Украина

В современных представлениях качество можно рассматривать как тождественность конкурентоспособности и безопасности. Согласно высказыванию Исикава Каору [1, с. 127] «Управление качеством часто называют управлением точной информацией, однако этим часто пренебрегают». Огромное значение в обеспечении безопасности предприятий играют условия жизнедеятельности предприятий в формирующемся информационном пространстве, которое приобрело всеохватывающий характер.

Современное состояние информационной среды жизнедеятельности предприятий по показателю качества информации (Information quality – IQ) можно охарактеризовать как информационная катастрофа. 60 % предприятий страдают от некачественных данных; и как правило 10–30 % данных в организационных базах данных не точны; а ошибки производственных данных могут достигать 75 %; 70 % производственных заказов оцениваются по данным плохого качества; 40 % данных в базах данных управления кредитными рисками были неполными; от 50 % до 70 % данных о злоупотреблениях оценены как неточные, неполные и неоднозначные [2, с. 76]. Но это только «вершина айсберга».

Предприятия столкнулись с множеством новых факторов – вызовов, что раскрывают существенную неопределенность их жизнедеятельности и соответственно безопасности. Вопросы безопасности становятся критическими – их разрешение подразумевает поиск новых подходов и стратегий на основании всеохватывающих информационных представлений, критерии оценки которых рассматривает предметная область представления IQ.

Необходимо признать, что вопросы безопасности, уже стали «проблемой сложных представлений», которые невозможно рассматривать отдельными подходами или разрешить интегрирован-

ными комплексами и так же сложно реализовать. Если предприятие сталкивается с серьезными угрозами безопасности, то велика вероятность что существующие системы безопасности могут рухнуть как картонный домик. Это хорошо показали примеры в практике, охарактеризованные как кибервойны.

Одним из путей создания и развития новых подходов в безопасности предприятий необходимо рассматривать IQ как проблему, которую уже более нельзя игнорировать. А также как одно из оснований реализации новых подходов рассмотрения предметной области в критериях получения новых аналитических подходов управления, основанных на знаниях, является формирование качественного нового информационного пространства, которое невозможно реализовать без критериев IQ.

Литература содержит четыре основных подхода в определении качества информации: 1) превосходство; 2) ценность; 3) соответствие спецификации; 4) соответствие ожиданию потребителя [3]. Показатели IQ выделенные Беверли Канн, Диана Стронг и Ричард Ванг представляют описательную систему, на основании которой мы выделили 18 показателей: простота понимания (понятность), репутация, завершенность (полнота), безопасность (защищенность), последовательность представления, интерпретируемость, истинность (достоверность), краткость представления (сжатость данных), точность, надежность, добавленная стоимость (ценность), своевременность, достижимость (доступность), непринужденность манипулирования, объективность, «свобода от ошибки», уместность (релевантность), соответствующее количество информации (объемность).

#### **Список литературы**

1. Исикава, К. Японские методы управления качеством : Сокр. пер. с англ. / научн. ред. и авт. предисл А. В. Гличев. – М. : Экономика, 1988. – 215 с.
2. Handbook of Data Quality. Ed. by S. Sadiq. Springer-Verlag Berlin Heidelberg Publ., 2013. – 438 p. – DOI:10.1007/978-3-642-36257-6.

## **ИНДЕКС ВЕНЧУРНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ КАК СПОСОБ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОСТИ ЭКОНОМИКИ**

**Шпаковская А. А.**, м.н.с.,  
Институт экономики НАН Беларуси  
г. Минск, Республика Беларусь

На современном этапе развития национальной экономики главным аспектом является уровень становления механизма венчурного инвестирования, что обусловлено важностью инноваций для общества в целом [1]. «Оценка мировых тенденций показывает, что инновационное развитие является основой для достижения глобальных конкурентных преимуществ», – отмечает Л. Н. Нехорошева [3, с. 60].

Так, особую роль в инновационном развитии Республики Беларусь играет венчурное предпринимательство, становление и развитие которого предоставит значительные преимущества стране. Важным остается создание необходимых условий для его функционирования [1]. Для выявления уровня (степени) развития венчурного инвестирования в странах может быть использован метод оценки венчурной привлекательности с помощью интегрального индекса венчурной привлекательности стран. Индекс рассчитывается по трем параметрам: предпринимательская активность, инновационная эффективность, производственная результативность.

Исследования Бизнес-школы IESE (IESE Business School) позволяют выявить страны наиболее привлекательные для венчурного инвестирования. Так, согласно исследованиям, в 2018 году в топ-5 стран, имеющих наибольшее значение индекса привлекательности венчурных инвестиций вошли США, Великобритания, Канада, Гонконг, Япония. Достаточно высокую позицию занимает Польша – 26 место, Российская Федерация – 39-е, Украина – 83-е, Республика Беларусь – 97 место. В 2021 году относительно топ-5 стран Япония вышла на 3 место. Российская Федерация заняла 30 место, Польша – 28 место, Украина – 80 место. В период с 2018 по 2021 гг. Республика Беларусь поднялась в рейтинге стран индекса венчурной привлекательности на 24 строки и заняла 73 место [4].

В структуре рейтинга индекса привлекательности страны для венчурных и частных инвесторов выделяют следующие составляю-

щие: экономическая активность, глубина рынка капитала, налогообложение, защита инвесторов и корпоративное управление, человеческая и социальная среда, возможности для предпринимательства.

Анализ данных положений позволяет сделать вывод о том, что в 2021 г. Республика Беларусь поднялась в рейтинге в основном за счет роста значения «Защита инвесторов и корпоративное управление», в состав которой входят показатели качества корпоративного управления, безопасность имущественных прав, качество применения прав.

Для перехода экономики Республики Беларусь к экономике инновационного типа необходимо сформировать адекватный организационно-экономический механизм венчурной деятельности. Как свидетельствует мировой опыт, немалую роль в этом должно сыграть государство посредством содействия в устранении имеющихся препятствий, что позволит ускорить развитие и повысить эффективность формирующегося в Беларуси организационно-экономического механизма венчурной деятельности [2, с. 286–287].

#### **Список литературы**

1. Некрашевич, К. Венчурное финансирование как способ привлечения иностранных инвестиций / К. Некрашевич // Банковский вестник. – Минск : Национальный банк Республики Беларусь, 2019. – № 8. – С. 45–52.

2. Белорусская модель развития в контексте глобализации: сборник научных трудов / Академия управления при Президенте Республики Беларусь. – Минск : Право и экономика, 2012. – 512 с.

3. Нехорошева, Л. Н. Новые подходы к регулированию инновационной и венчурной деятельности / Л. Н. Нехорошева // Материалы докладов Международной научно-практической конференции «Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: цели, приоритеты, механизмы структурных преобразований» в 2 ч. Ч. 2. / 27–28 октября 2011 года. – Витебск: УО «ВГТУ», 2011. – С. 60–64.

4. The Venture Capital & Private Equity Country Attractiveness Index [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://blog.iese.edu/vcpeindex/belarus-2/>. – Дата доступа : 21.09.2021.

## МОЛОДЕЖНАЯ СЕКЦИЯ

УДК 628.477.6

### ZERO WASTE: WE ARE NAKED

**Arutuniantz K. V., Gustinovich O. N.**, students  
Scientific supervisor – Slesarenok E. V., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Is there life without disposable plastic? In 2009, American Bea Johnson started a blog dedicated to the Zero Waste movement, which is based on the idea of minimizing waste. "After all, if not zero is our goal in striving to reduce waste, then what?" – says Bea. Her blog became popular on the Internet, and after a while the New York Times magazine published an article that turned this concept into the mainstream. People around the world have started to follow five basic principles that help to avoid overburden use: refuse, reduce, reuse, recycle and rot [1].

Most of the household garbage is formed by disposable packaging for products, cosmetics and household chemicals. Followers of Zero Waste concept in Moscow opened a special store "Naked Food", in which everything is sold without packaging or in returnable containers. The concept of naked food has been around for the longest time. It is food in its most natural, unrefined, unadulterated, unprocessed, untampered with, simplistic form possible. Naked Food goal is to provide available natural wholesome foods from local farmers at an affordable price.

Among other things, they offer reusable eco-friendly options for the most seemingly non-alternative products: reusable makeup remover pads, toothpaste and cream on tap, and even some feminine hygiene products. Naked Foods strives to provide as many organic products as possible, but not all of them are organic. Naked Foods buys as much organics as possible and where that isn't possible, there is a regular option [2].

#### References

1. From a blog to a movement [electronic resource]. – Access mode : <https://zerowastehome.com>. – Access date : 16.09.2021.
2. Naked food Products without packaging, eco-friendly products [electronic resource]. – Access mode : <https://www.nakedfood.ru>. – Access date : 16.09.2021.

УДК 330.15

## **REUSE OF SECONDARY RESOURCES AS A FACTOR IN THE PRODUCTION POTENTIAL GROWTH**

**Bartashevich Y.**, student

Scientific supervisor – Beznis Y. V., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

The state of the production potential of industrial company is mainly influenced by its material resources. Effective use of resources contributes to reducing the cost of production, increasing profits and profitability allowing the company to remain competitive. Today, secondary material resources are increasingly used in order to reduce the cost of material inputs. Secondary material resources are production waste, for which there is a possibility of reuse on the territory of the Republic of Belarus [1]. The sources of secondary material resources are consumption waste and production waste. The main waste used after recycling at manufacturing companies is scrap and waste of ferrous, non-ferrous and precious metals, paper and rubber-containing waste, and others.

More than 3 million tons of waste are generated annually in the Republic of Belarus, but their reuse doesn't reach even half of the total volume. The hindering factors are imperfection of the regulatory framework; outdated processing technologies; lack of necessary equipment; lack of economic incentives. The main directions of improving the work with secondary material resources are presented in "The National Strategy for the management of solid municipal waste and secondary material resources in the Republic of Belarus for the period up to 2035". The foundational task in this sphere is to create an explicit structure or network of facilities that ensures safe and profitable waste management, using at least 50 % of the volume of their formation by 2035.

### **References**

1. Law of the Republic of Belarus No. 271-Z of July 20, 2007 "On Waste Management", as amended and supplemented by the Law of the Republic of Belarus No. 186-3 of May 10, 2019. [Electronic resource] // National Legal Internet portal of the Republic Belarus. – Mode of access : <http://pravo.by>. – Date of access : 12.09.2021.

## THE HARM OF WIND FARMS AND WAYS TO SOLVE THE PROBLEM

**Bashura F. D.**, student

Scientific supervisor – Tsimafeyeva Y. V., senior lecturer  
of English Language Department No. 1  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Wind farms have many side effects: the threat to birds and bats that can be knocked down by the blades of wind turbines; interference with the transmission, reception of television and radio signals, as well as the impact on the health of people living nearby; the problem of recycling blades; the formation of waste in the form of concrete, bitumen, asphalt, construction rubble, etc. during the construction of wind farms [1].

Which energy will be safer? We believe that it is a wave power plant. These are stationary stations that use the kinetic or potential energy of waves. Not only does wave energy not harm the environment, but it can also be beneficial: wave power plants can play the role of wave dampers, protecting ports, harbors and shores from destruction; low-power wave electric generators of some types can be installed on the walls of berths, bridge supports, reducing the impact of waves on them; the specific wave power is 1–2 orders of magnitude higher than the specific wind power. And the only thing that stands out from the disadvantages is that wave energy can lead to the displacement of fishermen from fishing areas and can pose a danger to safe navigation [2].

In conclusion we can say that there are a large number of advantages of wave power plants over wind farms in economic, environmental and other ways. We believe that the future of alternative energy lies precisely behind wave power plants.

### References

1. Solovyov, A. Windy wind power engineering / A. Solovyov, K. Degtyarev // *Science and Life*. – 2013. – No. 7. – Pp. 42–47.
2. Thorpe, T. W. An Overview of Wave Energy Technologies: Status, Performance and Costs / T. W. Thorpe // *Wave Power: Moving towards Commercial Viability*. – Wiley, 2000. – 118 p.

## **ECOLOGICAL TRANSPORT IN LOGISTIC**

**Belkevich A. V.**, student

Scientific supervisor – Levitskaja M. S., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Transport logistics is a delivery organization system which refers to transportation of any material objects. Freight transport plays an important role in the development of world economics at the same time having a negative impact on the environment. Greenhouse effect, noise pollution, air and water pollution – these are the results of continuous operation of automobiles. According to the National Statistical Committee's data, 27,7 thousand tons of harmful products from transport activity were released into the atmosphere in the Republic of Belarus in 2020. This rates 11,7 % higher than in 2019. Thus, there is a problem of how to minimize harmful effect of exhaust gases and to make auto transport eco-friendlier. Freight vehicle manufacturers all over the world are in constant competition to create the most ecological engine. This has led to introduction of EURO-5 and EURO-6 ecological automobile standards.

However, at the moment, the world community has started talking about revolution with electric engines replacing internal combustion engines (ICE). Creators of electric vehicles call the absence of exhaust emissions the main advantage of such cars as they are powered with electric energy. Unfortunately, greenhouse gas emissions are not decreasing: the air is polluted by thermal power plants that produce energy to charge car batteries. Currently, the main source of electricity around the world is thermal power plants, 40 % of the output is accounted for by thermal power plants running on coal and peat, another 22 % – on gas and 5 % – on oil. Based on the unit of energy received, the degree of environmental danger of thermal power plants is much greater than from the operation of internal combustion engines since strict requirements are put forward to minimize the pollution of exhaust emissions of modern cars all over the world. Therefore, it is worth concluding that in order to ensure full environmental friendliness of electric cars, they need to be transferred to charging with energy generated by alternative energy facilities or nuclear power plants.

## MODERN JEWELRY

**Bobneva V. S.**, student

Scientific supervisor – Lichevskaya S. P., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Jewelry production today is one of the most important areas of activity. People all over the world wear different jewelry, from little earrings and chains to rings with huge gemstones, heavy earrings of various shapes with a scattering of diamonds.

The main direction in modern jewelry art is defined briefly as eclecticism, assorted. It involves mixing already known styles. There is a separate Slavic ethno, as well as a design characteristic of the peoples of the East and Asian cultures. Plus, experiments with volume, geometry of shapes, multiplied by glamour [1].

How do modern stylists see ideal jewelry? Various pendants, movable elements, and "floating" stones are now in fashion. A tempting swaying of earrings in the ear, a shower of sparks from a ring and a bracelet – exactly what designers, creators of author's copies want to see on secular ladies. This is the first thing. Secondly, the "assorted" effect was manifested in the great popularity of combinations of precious metals of different colors. Eclecticism involves not only a combination of the usual red and yellow, lemon and white gold, but also the original black (with a rhodium coating). Extremely popular is "diamond cutting" – imitation of diamond faces on metal.

To get "in the stream", many jewelers make their jewelry in the spirit of minimalism, deliberately simple, uncomplicated. This technique makes it possible to focus on some important details, to emphasize the unusual shape, the original selection of stones, the openwork pattern of weaving. Blue topaz, black and white pearls, and other colored stones, single and in sets – all the variety of minerals is widely used by jewelry artists.

### References

1. Eclectic-Jewel-Tech [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.youtube.com/watch?v=1axQB3aMY4k>. – Date of access : 15.09.2021.

## **DIGITAL SUBSTATIONS AS THE DEVELOPMENT PATH OF POWER GRIDS**

**Borshchevsky A. V.**, student

Scientific supervisor – Matusевич O. A., Senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

The last decade in the energy industry for the Republic of Belarus was based on the modernization of substations and the introduction of new technologies to improve the equipment reliability and the safety of substations' operation; to minimize errors of operational and maintenance personnel; to reduce capital and operating costs. Further these facts contributed to the implementation of the trend of transition to the first digital substations in the country.

A digital substation is a substation that has a high level of control automation of all technological processes, equipped with intelligent electronic devices (IED). All information exchange between the substation elements is carried out by digital signals based on the channels of the IEC 61850 standard [1]. The structure of the digital substation contains three main parts: process, bay, and station levels.

Currently, one of the examples of the introduction of this technology is the digital substation "Mogilev 330", which supplies such large enterprises as Belarusian Metallurgical Plant, "Mogilevkhimvolokno", "Mogotex", "Mogilevliftmash" and others.

As a result of the modernization of the Mogilev 330 substation, the following goals were achieved: the increase in the class of energy and substation efficiencies; the improvement of the maintenance safety by automation processes and the reduction of human intervention in the equipment management; the decrease of the copper cable connections use; the reduction of the area of the Mogilev 330 substation by about 40 % after the reconstruction.

### **References**

1. Electrical Engineering Portal [Electronic resource]. – Mode of access : <https://electrical-engineering-portal.com/digital-substation>. – Date of access : 13.09.2021.

## **LIGHTNING PROTECTION AND ITS IMPORTANCE IN OUR LIFE**

**Bulin M. N.**, student

Scientific supervisor – Matusевич O. A., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Lightning discharges are about 300 million Volts each and have been measured from several thousand Amps to over 200,000 Amps that is enough to light half a million 100 Watt bulbs. In comparison, household current is 120 Volts and 15 Amps. Even though a lightning flash is of a very short duration and it is quite a real cause of damage and area destruction [1]. The consequences of a direct impact are obvious and immediately visible: damaged buildings, fallen trees, injuries and even death. However, there are also secondary effects of lightning: short-term voltage surges, called transient overvoltages, which lead to a catastrophic, albeit less visually obvious damage to electronic systems.

Lightning protection scheme must encompass both structural lightning protection and transient overvoltage (electric systems) protection. That's why all electrical elements should be defended by a lightning protection system (LPS). The aim of a LPS is the transfer of lightning current safely straight into the ground. An overall LPS includes internal LPS and external one. The latter consists of earth termination, air termination system, and a down conductor system. The earth-termination system is designed to provide a low resistance path to disperse high current into the soil. The conductors used in that process are called down conductors. The current passed by a down conductor should be spread securely in the soil without raising the potential of the down conductor to extreme high values that could cause sparks and fire.

### **References**

1. Why Do We Need Lightning Protection? [Electronic resource]. – Mode of access : <https://new.abb.com/low-voltage/products/earthing-lightning-protection/furse/news/why-do-we-need-lightning-protection>. – Date of access : 15.09.2021.

## **HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF PROSTHESES TO THE PRESENT DAY**

**Doroshenko S., Yelin I.**, students  
Scientific supervisor – Safronova Y. V., lecturer  
Department «English language number 1»  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Prosthetics is the replacement of lost body parts with substitutes – prostheses. Prosthetics is an important stage in the rehabilitation of a person suffering from a musculoskeletal system disease or who has lost a limb. Consider the history of the emergence and development of prosthetics. If we look at a mummy from the New Kingdom, we can understand that the ancient Egyptians were familiar with prosthetics. The first find is a wooden finger. Think of the pirates. In due course, they were masters in prosthetics. Their famous pirate hooks and wooden feet were the earliest forms of prostheses. Closer to modern times, more advanced prostheses began to appear, well imitating the lost body part or moving by means of built-in mechanisms. There are many types of prostheses: 1) Endoprostheses – implants for vessels, joints; 2) Exoprostheses – attached to the outside (external imitators – breast); 3) Ectoprostheses – cosmetic prostheses that restore the appearance of the lost body part. This includes prosthetic ears, nose, eyes, teeth and others. Dental prosthetics are the most popular type. These dentures completely replace the teeth lost for any reason. 4) Therapeutic prosthetics are orthopedic products: braces, carpets, canes and others. We would like to point out such type of prosthesis as hearing aids. We believe that they play a special role in our world. People of very old age have hearing loss and it can be hearing loss completely. Other developments, such as memory prostheses and organ culture, are worth mentioning. In 2011, successful experiments were carried out on implanting prosthetic memory into rats. In the future, this technology is planned for use in humans suffering from stroke or dementia. So far, organs such as blood vessels, bladder, etc. have been grown. Successful experiments have already been carried out proving that it is possible for the body to accept artificial organs. Thus, research and development in this field prove the importance and necessity of prosthetics.

## ELASTIC LOGISTICS

**Ermakovich E. A.**, student

Scientific supervisor – Levitskaja M. S., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Elastic logistics is the ability to be flexible in respond to the changing requirements of the supply chain by scaling warehouse resources so that they are efficient when demand peaks and bear no excessive costs in the periods with fewer shipping orders.

Inventory should be just sufficient not to exceed the actual demand. Otherwise, this can lead to significant additional costs for the company's logistics activities. On the other hand, underestimation and, thus, lack of necessary inventory can inevitably cause shortfalls.

Information is the key factor for elastic logistics. Usage of warehouse management software (LVS/WMS) or MES, is essential so that the logistics manager has enough data to make the right decision. The warehouse management system can analyze all the data generated in the warehouse to identify consumption trends, shortage, or even optimal stock quantity for each parking space. This all can help avoid excessive storage costs.

A flexible warehouse requires scalable storage systems that can adapt to the volume of warehouse inputs and outputs at any time. Automated solutions such as stacker cranes for pallets or order picking stations ensure maximum productivity of the processes.

The implementation of logistics methods such as just-in-time or lean manufacturing is essential to have elastic logistics capable of adapting to the demand forecasts for a product.

In short, elastic logistics takes advantage of these trends to make all the warehouse processes more efficient starting with drawing supplies to their storage, compilation, and dispatch of orders to end customers.

The concept of elastic logistics has been introduced to reduce personnel and inventory costs of an enterprise. Companies tend to implement warehouse management systems that allow synchronization with other links in the supply chain.

**THE ULTIMATE QUESTION OF MUSCLES,  
BIONICS AND EVERYTHING**

**Gruzd N. A.**, student

Scientific supervisor – Lukashевич K. K., lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

The part human, part machine era shown in fictional stories is rapidly coming. Soon placing man-made parts into a body will become as usual as tooth filling. Although artificial limb sometimes can even surpass the functionality of a lost tissue, it's still perceived as something unfamiliar. That is why the idea of synthesizing artificial muscles seems to be one of the most perspective branches of prosthetics. The example of nature has successfully been used for technical solutions over the last decades. Mentioned tasks is the sphere of the fresh baked science called bionics. Bionic prostheses work by reading the electric potential generated by the tension of the remaining muscle tissues of the arm with special myo-sensors [1]. They transmit the readout signal to the microprocessor, which generates commands and sends them to the motors. Servo motors are cheap and easy to work with however they are not able to imitate motions of human body clearly. Recently developed artificial muscles include nanocomposite actuators, twisted nanofiber yarns, oil-driven actuators, thermally activated shape-memory alloys, dielectric-elastomer actuators, conducting polymers, stimuli-responsive gels and even origami-inspired prototypes.

Vast problems make modern designs inappropriate to use in medicine, however progress doesn't stand still. The appearing of muscle-driven prostheses is only the question of time. But which technology would bring us to this point is the ultimate question of muscles, bionics and everything.

**References:**

1. Lake C. The Evolution of Upper Limb Prosthetic Socket Design. *J Prosthet Orthot*, 2008; 20 (3): 85–92

2. [1] Schlesinger G. Der mechanische Aufbau der künstlichen Glieder. In: Borchardt M, Hartmann K, Leymann, Radike R, Schlesinger G, Schwiening 2H (Hrsg.). *Ersatzglieder und Arbeitshilfen für Kriegsbeschädigte und Unfallverletzte*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1919: p. 321–661

## REQUIREMENTS FOR THE TRANSPORTATION OF ANIMALS

**Kalashnikova M. A., Radziuk A. A.**, students  
Scientific supervisor – Slesarenok E. V., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Today, not all logistics companies are engaged in the transportation of animals, let alone exotic ones. Since such transportation requires a lot of effort and must be calculated to the smallest detail. To ensure the most correct transportation of exotic animals, you should pay attention to some important points. They may differ depending on the type of animal.

The requirements for the transportation of exotic animals are quite large, as they need the availability of permits and procedures. To carry out transportation, also to veterinary inspection, you will need to have standard permits and procedures, namely: an F1 certificate, a veterinary passport of an animal, chipping procedures for traveling abroad, rabies vaccination or prevention of various diseases, depending on the destination region [1].

Another important point that should be taken into account during transportation is the requirements for containers: containers must be of a closed type; the container must correspond to the dimensions of the animal; containers must be clean, dry, have the necessary number of ventilation holes. When transporting exotic animals, the logistics company must think carefully each stage of transportation in detail.

The quality of transportation and the safety of animals will depend on the correct choice of the vehicle and container for transportation. If each condition of transportation is met, the cargo/animals will be delivered on time in integrity [2].

### References

1. Transportation of exotic animals [electronic resource]. – Access mode : <https://petcargo.ru/index.php> – Access date : 17.09.2021.
2. Requirements for various types of transportation [electronic resource]. – Access mode : <https://pravo.by/document/?guid=3871>. – Access date : 17.09.2021.

## HYDROGEN AND ITS ENERGY POTENTIAL

**Kamenko A. P.**, student

Scientific supervisor – Tsimafeyeva Yu. V., senior lecturer  
of English Language Department No. 1  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Currently, there are many ways to produce hydrogen, but there are three main technological schemes: steam reforming of methane, electrolysis of water and pyrolysis [2]. Steam reforming is the catalytic conversion of hydrocarbons in the presence of water vapor. Its main advantage is cheapness, and its drawback is high carbon dioxide emissions. Water electrolysis is the process of decomposition of water into oxygen and hydrogen due to the constant action of an electric current. The advantages are the use of water, automation of the production process and the absence of polluting emissions. Disadvantage is the production of hydrogen is much more expensive than during reforming [1]. Methane pyrolysis is a process of decomposition of natural gas. The advantage is lower energy consumption in production compared to electrolysis and steam reforming.

Speaking about the main prospects for the use of hydrogen in the electric power industry, two main directions of its development can be distinguished: load balancing and use of hydrogen in the electric power industry as a coolant in the composition of a methane-hydrogen mixture fed to a gas turbine.

To sum up, today there is a sufficiently developed and viable infrastructure of hydrogen energy. Hydrogen in the foreseeable future should help us with the inevitable problem of lack of natural resources and the problem of climate change on our planet.

### References

1. Hydrogen energy: myths and reality [Electronic resource]. – Mode of access : <https://clck.ru/Xh5nx>. – Date of access : 10.09.2021.

2. Pure hydrogen from natural gas [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.gazprom.ru/press/news/reports/2020/pure-hydrogen/>. – Date of access : 10.09.2021.

## **ECOLOGICAL PUBLIC TRANSPORT AS A PART OF CITY LOGISTICS**

**Kazlouskaya M. A., Markava E. S.**, students  
Scientific supervisor – Ladutska N. F., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

City logistics is the process of optimizing metropolitan logistics activities, in consideration of social, environmental, economic, financial, and energy impacts of urban passenger and goods movement.

The sphere of city logistics also includes the implementation of environmentally friendly public transport. We know such types of public transport as trams, trolleybuses, electric buses, but there are other less common passenger vehicles. For example, induction buses, monorail, solar-powered buses.

Induction buses don't have batteries and work on the principle of wireless charging from the cable laid under the road. This technology allows buses to move without a driver because the bus goes only the route where the cable is laid. But it has some disadvantages, for example, induction buses can't be used with a large number of road users. Therefore, this technology can only be used on tourist routes or in specific parts of the city.

Monorail transport is environmentally friendly, but not widely used. It has reduced noise and the ability to overcome steep vertical inclines. Disadvantages are the low speed and the technical complexity of construction. Monorails aren't widespread in Europe and America but are considered to be promising in Asian countries (Japan, Singapore, China).

Currently, public transport using alternative energy sources has begun to develop, e. g. solar-powered buses. Solar energy charges the battery that saves about 1,7 liters of fuel per 100 kilometers. Unfortunately, the operation of the solar battery directly depends on the season.

The introduction of environmentally friendly public transport gives positive social, environmental and economic effects due to the reduction of greenhouse gas emission and fuel consumption.

## **SAFETY IN ROBOTIC PRODUCTION**

**Kholod P. V.**, master student  
Scientific supervisor – Khomenko E. V.,  
Candidate of Philology, Ass. Prof.,  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

The development of robotic systems leads to the need for creation of new human secure systems and standards that will define relationships between a human and a robot within robotic manufacturing.

According to the research of injury cases in German enterprises every few days an employee working directly with robots gets into dangerous situation. Every 40–50 dangerous situations lead to an accident. About 16 % of injuries are head injuries which have the greatest danger. The largest number of accidents happens during direct work with robots such as reprogramming, repairs, tool installation and removing. That's why it is really important to develop the rules of safe work with industrial robots. One of the most crucial standards was made in 2011. It is called "ISO 10218 Robots and Robotic Devices – Safety Requirements for Industrial Robots". This standard laid the basis for safe interaction with robots. This kind of standards updates every five years. The extended standard called ISO/TS 15066 was published in 2016 and it is the main standard now. The main difference from the previous standard is the description of sensitivity threshold of human body parts which allows manufacturers to develop force-limiting systems.

The first industrial robots could move only according to the program and there was no difference for them if there was a person in front of their trajectory. This kind of robots is used even now. And in this case the most important thing for human protection is to divide industrial robot and human workspaces. Also we can program a robot in such a way that it will have information about safe and dangerous stages of work for human being. Basically light indicators will be provided to the system (red light for dangerous stages, green light for safe, yellow light for changing period). For more protection we can equip this system with controlled fence which is locked when a red indicator is on and opened when a green indicator is on.

## CRYPTICURRENCY

**Kiruscheva A. A.**, student  
Scientific supervisor – Turcheniuk M. E., lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Cryptocurrency is digital currency produced by a public network that uses cryptography to make sure payments are sent and received safely. Cryptocurrency can be used for different purposes to buy goods and services or to make secure online transactions. The main idea of cryptocurrency was to create a single digital currency and availed for any anonymous transactions. The idea to create cryptocurrency started from some projects like “Hashcash”, “Bmoney” and “Bit Gold”. All of them were developed in 1990s. Hashcash is a proof-of-work system used to limit email spam and denial-of-service attacks. In more recent times, however, the system became popular for its involvement with Bitcoin and other cryptocurrencies. A programmer under pseudonym Satoshi Nakamot developed bit coin. “Bmoney” is an anonymous electronic cash system. The scheme is to do untraceable transitions without outside help. “Bit Gold” is another electronic cash system, which is close to “Bmoney”. It combines different elements of cryptography to accomplish decentralization.

The main pros of using cryptocurrency are the following: protection from fraud, user independence, accessibility, low fees, rapid and immediate transactions and user independence.

The main cons of using cryptocurrency are the following ones: decentralization, untraceable transactions, vulnerability, high volatility,

Cryptocurrency seems too complex and unreliable for mass use. In its current form, cryptocurrency is not likely to become an official currency for the general public, because of its many disadvantages and risks, while its strengths are not necessarily something people want in an established currency. However, the innovations associated with cryptocurrency can still be used. Very likely that some kind of realization of payment system and cryptocurrency technology could become the future of mainstream payment systems

## MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT TRENDS

**Kovalchuk V. O.**, student

Scientific supervisor – Vanik I. Y., Senior Lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Mobile application development is gaining popularity these days, as mobile apps are actively integrated into everyday life. Today, mobile developers are in demand everywhere: corporate applications have mobile versions, the media have mobile applications, businesses are actively translating their loyalty programs into applications. A mobile application is a guarantee that you will remain in the hands of your client, and almost all companies understand this. The mobile development stack is actively updating, so a mobile developer must be ready to absorb new information and study manuals in large quantities. The key requirements for Android include knowledge of Android SDK, Java, Kotlin, Rest/SOAP, various APIs, SQLite, etc. iOS developer should be proficient in Objective-C, C#, Swift, and Apple Development Guidelines. Moreover, both platforms demand knowledge of structures and algorithms, understanding of the principles of design and design of mobile applications, knowledge of network protocols and SQL, skills with the App Store and Google Play. The latest mobile app design trends incorporate simplified design with the air space between the elements and bright, pure colors; voice input with the help of voice assistants; personalized user interface when the user's contact with the interface is reduced to a few seconds and contributes to the solution of several tasks at once. Both content and services are personalized. One more mobile development trend includes customization. It allows users to customize the theme and order of elements, remove and add blocks. Thus, the user will be able to see only the information necessary for him. It should be noted that video content wins today. Animation and cartoon characters are actively implemented in the applications. There are almost no applications with a side menu. The priority in mobile development is the context menu, which is connected using Long Tap technology, and the area of work with the interface is shifted down. Finally, a seamless interface has become one of the main trends in mobile development.

**ANALYSIS OF RENEWABLE ENERGY SOURCES USING  
IN REPUBLIC OF BELARUS**

**Krasouskaya E., Karzhak A.**, students  
Scientific supervisors –Zelianukha A., Senior Lecturer,  
Belskaya H., Ass. Professor  
Engineering Ecology Department  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Problems of energy production and reducing the negative impact on the environment during its using are actual for Republic of Belarus. In this regard the analysis of structure of renewable energy sources (RES) using in the republic is carried out.

According to the State Program «Energy Saving» for the period 2021–2025 years [1], the total installed electric capacity of RES installations was 491 MW on the end of 2020. It includes 80 photovoltaic stations with a capacity of 159 MW; 53 hydroelectric power stations with a capacity of 96 MW; 101 wind equipment with a capacity of 109 MW; 29 biogas complexes with a capacity of 38 MW; 10 mini heat power station on wood fuel with electrical capacity of about 89 MW. In the structure of renewable energy sources, the main part consists in the use of biomass, mainly wood fuel. This takes place due to the lowest investment volumes and short payback periods in comparison with other types of renewable energy sources.

Saving traditional fuels due to renewable energy sources makes up more than 400 thousand tons of fuel equivalent, most of which comes from biomass energy. The main contribution in decreasing greenhouse gases emissions in atmosphere is brought by such categories of RES as biogas energy, wind power and also the movement of water streams.

The analysis of RES using in republic shows that increasing share of their using in the total fuel balance promotes to save fossil fuel and essentially reduce the environmental impacts.

**References**

1. Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 гг. Утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24.02.2021 г. № 103.

## **PERSPECTIVES OF USING ROBOTS IN PRODUCTION**

**Krejdich I. N.**, student

Scientific supervisor – Pokatovich A. A.

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

First idea of robots appeared in 1920 in literature in Antic. In 1930s there were androids that could do simple movements by human command. In the middle of the 20<sup>th</sup> century scientists created special manipulators and machines for working with nuked materials, but those robots had one main disadvantage – they were too expensive and couldn't be used on an industrial scale.

Later robots became cheaper and widespread. Nowadays almost everything that surrounds us is robots: our cell phones, robots vacuum cleaners, medical helpers etc. Besides there is a separate industry in engineering called “Robotics”. This part of engineering is still one of the most perspective parts of this sphere and provides people more convenient life. It gives more opportunities for improving the economy of the country.

Moreover, there is a special kind of robots called “Androids”. These machines do what we want. But we should understand, that robots are human-made things, so robots and androids will have their own defects and errors that may lead to unpredictable effects. In addition to it, we know some very popular questions: “Do the robots have their own mind? Can they think like people?” These questions are a little bit paranoidal, but what if they are not? Are we really sure, that they will be under our control for a long time?

Regardless of all their disadvantages, robots are one of the greatest human inventions. In some spheres robots became irreplaceable (space industry, medicine, production) and in some spheres they will be used soon (accounting, economics). It doesn't matter whether we want it or not, but robots will take all spheres of our life and in time we will become addicted to them and we can do nothing with it.

## OUTSOURCING OF TRANSPORT LOGISTICS

**Kukharchuk A. D., Grishchuk P. A.**, students  
Scientific supervisor – Ladutska N. F., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Due to the high competition in the market and the tendency to reduce costs of business, owners try to focus on their main activities and outsource secondary issues (accounting, transportation, logistics, etc.).

In a rapidly developing economy, it is not easy to keep track of all logistics processes while maintaining the efficiency of their implementation at a high level. Increasingly, companies working with long-distance transportation are resorting to outsourcing transport logistics.

Outsourcing means engaging with an external third-party, usually a specialist logistics service provider (3PL), to perform specific activities that, for whatever reason, companies choose not to undertake themselves. There are many benefits, but there are also real risks [1].

The key disadvantages of outsourcing are the dishonesty of third-party organizations and the unavailability to influence the functions that were entrusted to the outsourcer company.

Most companies use transport logistics outsourcing services also due to insufficient knowledge and experience. The reasons may be the difficulty of estimating the costs of transport logistics, solving the problem with cargo transportation (transferring responsibility for them to third parties), inadequate knowledge about the work of the supply chain.

In conclusion, we can say that outsourcing is necessary for small companies to expand and develop, and for large companies to obtain the maximum productivity of processes. Providers, in turn, aim to achieve the greatest efficiency that would work to achieve the highest degree of reputation.

### References

1. Outsourcing Freight Transport – is it a good idea? [Electronic resource] / SCCG. – Mode of access : <https://www.sccgltd.com/case-studies/outsourcing-freight-transport-good-idea/>. – Date of access : 12.09.2021.

## **CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ROAD TRANSPORT TECHNOLOGIES**

**Lameka P.**, master student  
Scientific supervisor – Khomenko E. V.,  
Candidate of Philology, Ass. Prof.,  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Today, the automotive and transport industry is developing quite quickly. New technologies, in turn, can both positively and negatively affect the current state of the transport process. It is also necessary to distinguish between technologies that have already been introduced into the process of organizing transportation and have brought their effect, and those that are only at the design stage and gradual implementation.

One of the most promising trends is virtual reality. This is a technology for recreating a completely artificial environment to simulate certain scenarios that will help you work out special skills or test the reaction speed of the subject.

The second in the list, but no less significant, is the technology of 3D and 4D printing. Thanks to their implementation, there will be a reduction in delivery costs, since the necessary material or object can be simply downloaded and printed. Unfortunately, these technologies have been developed only recently, so it is not possible yet to accurately predict the effect of their use.

You should also pay attention to the "car by subscription" service. By the name, you can see that this is a direct competitor to the current leasing or loan model. The main advantage of the service is that the consumer can refuse it at any time, which will not entail additional costs and expenses.

In conclusion, it should be noted that the success of all technologies depends primarily on their ability to understand the task that will be set for them, as well as on the speed of reaction to customer's needs.

It is necessary to pay sufficient attention to the development of the latest technologies in order to make the future life of mankind as easy as possible.

## **IMPACT OF DANGEROUS GOODS TRANSPORTATION ON THE ENVIRONMENT**

**Luchko M. A. Khodosovskaya Y. P., Filipovich A. E.**, students  
Scientific supervisor – Slesarenok E. V., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

In recent years there have been a large number of technological emergencies around the world.

World practice shows that accidents involving dangerous goods are distributed as follows: 56 % in road transport, 32 % in water transport, 5 % in railways and 1 % in air transport.

Dangerous goods are goods that, as a result of a transport accident, will cause harm to human health or life and/or the environment.

Transportation of dangerous goods is accompanied by high additional risks as they can cause explosion, fire, death and injury to people, as well as can cause material damage and harm to the environment. The most important issue when organising the transportation of dangerous goods is to ensure its safety and security in an appropriate way that corresponds to the demands and stated procedure.

Accidents that might occur when transporting dangerous goods can lead to great environmental pollution and sanitary hazards in areas. The consequences of environmental pollution accidents are difficult to determine reliably. In order to prevent possible damage from road transport of dangerous goods, a number of practical tasks need to be solved: transport process; transport regulation; transport management; accident management. All the tasks mentioned must be solved in close cooperation with authorized representatives.

ADR (carriage of dangerous goods by road) is an international agreement adopted in Europe, namely in Geneva, more than 50 years ago. Its purpose is to establish rules that define the requirements for the carriage of dangerous goods through the territory of European countries using special road transport. The rules contained in this document, although they significantly complicate the transportation, since many additional actions need to be taken, protect the infrastructure, the environment and people.

## PROS AND CONS OF FOSSIL FUELS

**Matusevich P. A.**, student

Scientific supervisor – Matusevich O. A., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Fossil fuels include a number of organic substances that were formed from organisms and plants long ago. The formation of a particular type of fossil fuels depends on different factors, such as the combination of organic materials involved in the process, climate, pressure, temperature, and, of course, time. There are three main types of fossil fuels: coal, crude oil and natural gas. The basis of coal is plants and trees which hardened under pressure and heat. Moreover, coal also has by far the largest reserves of all non-renewable energy resources. Oil is a natural, thick, flammable liquid of dark color with a specific smell that was formed from small organisms like zoo plankton and algae. Natural gas is colorless and odorless. It was formed by the same process as oil, only it was exposed to more heat and pressure forcing it to transform later and turn into a gaseous form.

The advantages of fossil fuels: a) they have high energy potential; b) their transportation is not difficult; c) power plants, fueled by natural gas, have a relatively high efficiency; d) the location of power plants that use fossil fuels as the main combustible does not depend on the area of the fossil fuel deposits.

The disadvantages of fossil fuels: a) the burning of fuel produces so-called greenhouse gases, so it is harmful to the planet's ecology and it is still a main contributor to global warming and thus climate change; b) open-pit coal mining is a dangerous and difficult business that destroys large areas of the natural landscape; c) due to the high fuel consumption of power plants, it is necessary to ensure the uninterrupted flow of the required amount of fuel. For this reason, a large area near such facilities is occupied by fuel depots, since the costs of the power plant's starting and stopping are big.

As a result, these concerns have triggered society to look at alternative sources of energy that are more environmentally-friendly, sustainable and renewable.

## **CORRUGATED CARDBOARD AS AN ELEMENT OF RECYCLING LOGISTICS**

**Nikalayenka Y. D.**, student

Scientific supervisor – Ladutska N. F., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Nowadays corrugated cardboard is one of the most common packaging materials in the world due to its advantages such as high strength and density, air permeability, low cost, impact resistance and naturalness.

Corrugated cardboard packaging ensures the effective use of natural resources during the entire life cycle. In 2006, Institute for Energy and Environmental Research (IEER) made an examination and confirmed that cardboard packaging pollutes the atmosphere considerably less, makes less contribution to the formation of greenhouse gas emission and to the depletion of mineral resources in comparison with the packaging made of petroleum products.

After using corrugated cardboard for its intended purpose, it is to be utilized or recycled. The recycling of corrugated cardboard allows to the recovery of up to 80 % of cellulose fibers and promotes the preservation of valuable forests. Corrugated cardboard is capable of decomposing in the environment without doing any harm.

There are some enterprises in the Republic of Belarus that are engaged in the production of corrugated cardboard such as Bellesbumprom concern, Belpromtara OAO (Open Joint-Stock Company), ART-PACK Ltd., AQUAPACK INDUSTRIAL OOO (Limited Liability Company), Unitary Production Enterprise Cardboard Factory KARIZ, etc.

At present, the COVID-19 pandemic is still the issue of the day. The ubiquitous self-isolation in the first half of 2020 led to an increase in demand for packed-up goods, especially for food products in the carton. After a while, the production of the carton has increased. A growing number of online orders has led to an increase in demand for corrugated cardboard packaging. Thus, the global market of printing on corrugated cardboard has grown from \$ 114,5 billion to \$ 128,8 billion due to the expansion of corrugated cardboard use as packaging.

## LEAN MANUFACTURING TOOLS (TPM + SMED)

**Oleynik O. G.**, student

Scientific supervisor – Beznis Y. V., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

In a rapidly developing market, the issues of increasing the efficiency of the production process by reducing losses are becoming relevant for industrial enterprises. All this contributes to the introduction of lean manufacturing tools.

Lean manufacturing is a production process based on an ideology of maximizing productivity while simultaneously minimizing waste within a manufacturing operation [1]. In the current conditions of the organization of the production process, the most promising ones are the TPM and SMED systems.

TPM (Total Productive Maintenance) allows to reduce losses due to equipment downtime, to improve the quality of maintenance and overall equipment performance. An enterprise can simultaneously implement all TPM directions or select several for priority implementation. The chosen directions should be fixed in the standards and communicated to all units of the enterprise.

Another effective tool for priority implementation is the SMED (Single Minute Exchange of Dies) system, which allows the company to reduce costs and losses during reconfiguration of the equipment. The introduction of SMED allows the enterprise to change the product range quickly, to increase flexibility by reducing the batch size. This leads to less time spent on completing the batch and thus shortens the delivery time.

When using TPM and SMED systems together, it is possible to switch to a more efficient system of working with equipment and as well as to increase the level of competitiveness of the enterprise in the market.

### References

1. What is lean manufacturing and the 5 principles used? [Electronic resource] // Training Within Industry. – Mode of access : <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/faq-what-is-lean-manufacturing>. – Date of access : 12.09.2021.

**AMAZON CLOUD STORAGES**

**Prokopovich V. N., Tratsevskaya A. A.**, students  
Scientific supervisor – Slesarenok E. V., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

The current stage of society's development is characterized by significant rates and scales of changes taking place in the economic, social, and environmental spheres. The new economy, characterized by the processes of globalization and turbulence, increasing competition and the development of business internationalization processes, puts on the agenda of the heads of organizations, regardless of their size and belonging to the industry, the problems of continuous updating and improvement of goods delivery systems [1, p. 27].

Amazon is the world's largest online retailer. It is one of the list of leading innovative companies, according to the publication Fast Company, as it does not stop after reaching incredible heights. Amazon offers companies and individuals a range of "cloud" services. The company's specialists estimated that customers in the cloud need only 16 % of the energy consumed by the local infrastructure. Switching to the cloud reduces the total amount of energy consumption of the company by 84 %. It turns out that if a company moves to the cloud, it reduces its impact on the planet's climate, because the lower the energy consumption, the lower the carbon dioxide emissions. Amazon data centers are designed according to international standards and use advanced cooling systems that reduce resource consumption. At the same time, the company sets itself the task of completely switching to renewable energy sources [2].

**References**

1. Baranchev, V. P. Innovation management: textbook / V. P. Baranchev, O. I. Ganchenko, E. V. Petrova. – M. : Yurayt, 2015. – 388 p.
2. Green corporation: 13 Amazon ecological initiatives [electronic resource]. – Access mode : <https://recyclemag.ru/article/zelenaya-korporaciya-13-ekologicheskikh-iniciativ-amazon>. – Access date : 10.09.2021.

## **IMPROVING THE EFFICIENCY OF ROAD CARGO TRANSPORTATION**

**Semashko E. A., Shpuntova E. A.**, students  
Scientific supervisor – Slesarenok E. V., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Speaking about the efficiency of road cargo transportation, it is necessary to understand that such transportation should guarantee the maximum possible profit in one case or another. Various factors have a huge impact on the efficiency of transportation. Among them: the speed and timeliness of cargo delivery to the consumer; labor productivity means of labor by which the cargo is loaded (unloaded); loss of cargo during transportation; fuel consumption; impact of vehicles on the environment and others [1]. Thus, in order for the transportation of goods to be as efficient as possible and not require significant financial investments, it is necessary to analyze fuel consumption and promote its rational use. Thus, the brand of the vehicle, the time of year, the route, the road surface and many other factors have a significant impact on this indicator. For example, according to the resolution of the Ministry of Transport and Communications of the Republic of Belarus No 13 of April 24, 2020, compliance with fuel consumption standards contributes to a 15 % reduction in costs [2]. The accounting of information has a great influence on the efficiency of road transport. To achieve a positive effect, it is necessary to implement information systems that will help to cope with a large amount of data.

As a result, based on the above factors, the management of a motor transport company should organize a set of interrelated measures that could ultimately organize effective road transport, which bring maximum profit and show a high level of profitability of transportation.

### **References**

1. Transportation 24 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://perevozka24.ru/>. – Date of access : 09.09.2021.
2. National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – Mode of access : <https://pravo.by/>. – Date of access : 09.09.2021.

## THE IMPACT OF COVID-19 ON LOGISTICS

**Semashko E. A., Shpuntova E. A.**, students  
Scientific supervisor – Slesarenok E. V., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Logistics firms, which are involved in the movement, storage, and flow of goods, have been directly affected by the COVID-19 pandemic. They are important for global manufacturing, which is complex and multilocational. Moreover, when cargo owners developed a deeper understanding of the problem, everyone started rebuilding business processes at all levels. A significant reduction in traffic volumes affected metalworking, automotive, construction and HoReCa industries. Negative trends in these industries were partly offset by the increase in the sales of food and hygiene products.

The pandemic spread to the rest of the world, leading to lockdowns and border closures that restricted the movement of goods. Additional protocols (such as social distancing at warehouses) introduced to ensure the safety of workers contributed to bottlenecks for freight. However, not all segments will be impacted equally – companies that serve e-commerce are seeing increased activity as consumers opt for online shopping of essentials, while those that serve other sectors (such as auto and consumer goods) will see a downturn. For the most part, governments have responded to the crisis by designating ports, shipping, and trucking services as essential – and thereby exempt from lockdown measures.

The recovery and long-term impact of the pandemic on logistics may be affected by adaptations and factors, such as increased dedicated air cargo capacity, increased cargo inspections and cross border control protocols, technology and e-commerce rise, reconfiguration of global value chains – the pandemic has exposed the vulnerability of complex and extended supply chains to production disruptions.

In conclusion, it is possible to mention that recovery prospects will vary by country, subsector: As logistics is a diverse sector, recovery prospects will vary depending on the length of lockdowns and the duration of the subsequent economic crisis.

**ECONOMIC EFFECT FROM IMPLEMENTATION  
OF CASTING TECHNOLOGIES**

**Sharsneva D. V.**, master student

Scientific supervisors – Khomenko S. A., Candidate of Philology,  
Rudnitsky F. I., Candidate of Technical Sciences  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Across the country, hundreds of tons of HSS metal cutting tools fail every year due to natural wear and tear or breakdowns. A failed tool is utilized through the «Vtorchermet» system and sent for remelting to metallurgical plants to Russia and Ukraine. In the same way, technological waste of high-speed steel (shavings, unmeasured remnants of bars, strips, and so on) is disposed. To restore the instrumental park, Belarusian enterprises spend colossal funds for the purchase of high-speed steel outside the country.

Manufacturing of metal-cutting tools with the involvement of foundry technologies makes it possible to more rationally dispose expensive high-speed steel due to the repeated use of tool scrap during remelting. There is also a direct economy of high-speed steel, due to a decrease in the mass of cast workpieces, which more accurately copy the tool compared to prokat. As a result of a reduction in the volume of machining by cutting, the energy consumption and labor intensity of the manufacture of the tool are reduced.

In general, the prime cost of a cast tool is 30–50 % lower than that of a similar tool made of deformed high-speed steels. However, an even greater economic effect is achieved as a result of increasing the tool life when replacing deformed metal with cast metal using special methods for controlling the formation of its structure.

Attention is paid to the use of nanoscale powder elements and chemical compounds (nitrides, carbides, oxides, carbonitrides, etc.) when obtaining new materials and alloys. Possessing unique physicochemical and mechanical properties, they can affect the quality of the resulting alloys due to changes in the morphology of the crystallization and solidification process.

УДК 811.111:005.336.2-057.875

**HARDWARE AND SOFTWARE TECHNOLOGIES IN THE  
ASSESSMENT AND CONTROL OF ATHLETES' COGNITIVE  
AND COORDINATION ABILITIES IN RHYTHMIC  
GYMNASTICS**

**Sheshka V. V.**, master student  
Scientific supervisor – Khomenko E. V.,  
Candidate of Philology, Ass. Prof.  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Rhythmic gymnastics is one of the Olympic sports and must meet all the requirements. The Olympic sport is always about records and high achievements. In rhythmic gymnastics, records are the maximum phenomenon of flexibility, coordination, jumping ability, balance, competitive training, virtuoso mastery of the subject. Well-developed coordination abilities are necessary for the formation of variable motor skills when interacting with the support. In rhythmic gymnastics, coordination is characterized by the ability to control movements with specified accuracy parameters.

Every year, the rules of FIG (The International Gymnastics Federation) complicate the programs, therefore, in order to achieve a high result, a competitive exercise should include the largest number of elements of the highest degree of complexity, and increase the level of fitness of athletes, paying special attention to the development of coordination components that reflect the cognitive function of the brain.

This makes it necessary to search, develop and introduce new training tools and methods into the training process, as well as hardware and software complexes for the development and improvement of cognitive and coordination abilities that determine the success of sports athletes' performances at competitions of various levels. With the development of information technologies, and as a consequence, information and measurement technology in the field of sports, software devices for recording, recording and processing sports exercises gradually began to appear, thanks to which it became possible to quickly and with high accuracy evaluate and provide information about dynamic, kinematic and biomechanical characteristics of athletes' movements in a fairly short time, and in some cases, to obtain the necessary information in real time.

## **THE CRUCIAL ROLE OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT**

**Slesarenok E. V., Zhiromskaya O. F.**, graduate students

Scientific supervisor – Rodzkin A., PhD,

head of Engineering ecology department

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

Environmental impact assessment before the development of mine allows to determine the initial condition of the environment, the level of anthropogenic impact on the landscape and environment, as well as long-term effects of potential contaminations while carrying out the process of mining. The procedures and rules of environmental impact assessment are determined by a number of specific documents issued and approved by the Council of Ministers of the Republic of Belarus. Within the EIA procedure it is obligatory to discuss the taken steps with public whose legitimate rights and interest might be disturbed when implementing the projects. The main types of environmental impact during the development of deposits are the withdrawal of land for temporary use, the violation of the natural state of the soil cover, soil and relief, the removal of trees and shrubs, and the violation of the natural hydrological regime. To assess the degree of soil pollution and determine the degree of technogenic loads on soils, the background content, the maximum permissible concentration or the roughly permissible concentration of the determined chemical elements in the soil and their clarke for the Republic of Belarus are used. The content of technogenic toxicants should not exceed the permissible concentrations. Environmental impact assessment is conducted with the aim of comprehensive consideration of potential consequences in the sphere of environmental protection and rational use on natural resources and interrelated social and economic consequences, namely health, people's safety, flora and fauna, climate, landscape, objects of cultural and historical heritage; findings of reasonable solutions that help avoid or minimize possible impacts when implementing the projects; defining whether it is possible or not to fulfill the planned activity at the specific site under development; taking efficient measures to minimize harmful impact on the environmental and human being.

UDK 330.837

## **MANAGEMENT OF INNOVATIVELY DEVELOPED ENTERPRISE UNDER CONDITIONS OF DIVERSIFICATION**

**Torchynovych S. R.**, master student  
Scientific supervisor – Bilan O. S., Ass. Prof., PhD.  
West Ukrainian National University  
Ternopil, Ukraine

The new business conditions caused by the advent of Industry 4.0. The innovative development of the enterprise through its diversification contributes to increasing its level of competitiveness and penetration into new areas of activity. Rapid scientific and technological progress requires constant monitoring and adaptation of the business entity [1].

The success of the organization is possible only if the strategy of its development. This often uses a diversification strategy, which means development by expanding and mastering new areas of activity. Diversification is also a tool for innovative enterprise development.

For innovatively developed enterprises, it is advisable to use the latest technologies such as unmanned vehicles, drone suppliers, artificial intelligence and 3D printing. Such inventions of the 4<sup>th</sup> Industrial revolution will reduce costs and improve the image of the organization. Innovative diversified enterprise can be characterized by the using of management techniques such as business process reengineering, quality and knowledge management and continuous process improvement.

### **References**

1. Kuzmina, M. G., Luzgin, O. A. Diversification of industrial enterprises: problems and management models // Models, systems, networks in economics, technology, nature and society. – 2019. – № 3 (31). – P. 29–38.

## **REVERSE FLOW MANAGEMENT IN TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEMS**

**Vensko A. V., Kastsianevich D. R.**, students  
Scientific supervisor – Ladutska N.F., senior lecturer  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

Reverse logistics is the process of planning, organizing and controlling the incoming return material flow and related information, in the opposite direction to the direct flows in the supply chain, in order to restore value or proper disposal. Reverse logistics includes the performance of such functions as transportation; accumulation of material resources and goods; information support, maintenance of quality standards of the logistics process, inventory management of goods and material resources.

The development of reverse logistics is occupied by the return of goods. The following reasons for the return of goods are: goods are damaged; the buyer or shipper makes a mistake in the order; products are outdated; return of defective goods.

It is obvious that when implementing the principles of reverse logistics, various and, most importantly, costly problems arise at the enterprise, but, on the other hand, the organization of reverse logistics will ensure customer loyalty. At the same time, measures to improve the quality of logistics operations are also of great importance, which will lead to a reduction in the number of returned goods. Quickly delivered returned products can be relaunched into the supply chain: either in their current state or after appropriate refinement.

Effective reverse logistics acts as an advertisement for the company, conveying to the client the "message" that this company is socially responsible and strives to work for the benefit of the consumer.

As a final conclusion, we can say that the management of returns contributes to an increase in total profit due to the fact that it reduces the costs of writing off goods and their disposal, and also gives companies the opportunity to use the goods for the second time, which is several times cheaper than producing a new one.

## **IMAGE AS A FACTOR OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE**

**Zakrevsky D.**, master student  
Scientific supervisor – Khomenko S. A.,  
Candidate of Philology, Ass. Prof.  
Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

The image of any product is an image that is formed in the minds of the target audience. The operation of a company depends on what kind of image the company has – positive or negative.

There are three types of the company's image: perfect, real, mirrored.

The ideal image is understood as the image that any company which sets high goals should strive for. The real image reflects the prevailing attitude of the public. It can be either positive or negative. The mirror image is the management's idea of what the target audience thinks about the company. The efforts of any company to form its image should be reduced to the fact that it is possible to put an equal sign between the mirror, real and ideal.

The integral image of any company, including transport and logistics, consists of two components: internal and external.

The internal image is the image of the manager, the image of the staff, the corporate culture.

The external image is determined by the following positions:

- developing corporate identity to specify the company among competitors;
- conducting charity events, financial support of enterprises;
- carrying out work on the formation of a business reputation of a reliable partner for other companies, investors and state-owned enterprises;
- creating a decent product, service and support with high-quality service for the formation of a positive brand image among customers.

Since the image of an enterprise is formed in the minds of consumers who choose a product or service with the most competitive characteristics, it can be considered as a basis for increasing competitiveness.

## **Порошковая покраска как фактор воздействия на окружающую среду**

**Алейникова Д. Д.**, студент

Научный руководитель – Хрипович А. А., к.т.н.,

доцент каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Порошковая покраска появилась в результате длительных поисков замены жидким краскам. Поиски обусловлены определенными факторами в экономике, производстве и экологии. Последний фактор являлся более насущным, так как использование жидких лакокрасочных материалов сопряжено с выбросом токсичных органических соединений, что привело к загрязнению окружающей среды и очень сильно сказывалось на здоровье работников предприятия.

В отличие от жидкой краски, порошковой хватит, чтобы нанести в один слой, при этом не требуется грунтование поверхности. Стоит заметить, что порошковую краску довольно просто утилизировать. А если какая-либо часть была не использована, то она полностью используется повторно в производственном цикле.

Во время покрасочного процесса не нужно работать с растворителями, это значит, что система вентиляции не требуется, а это существенная экономия на потреблении энергии. Покрытие затвердевает всего за 30 минут.

Порошковые краски поступают на производственную линию в подготовленной к эксплуатации форме. В результате отпадает необходимость колеровки и проверки вязкости. В тоже время, у покрытия высокая степень электроизоляции, увеличенный срок службы. Возможна полная автоматизация процесса покраски.

Недостатком порошковых красок является их взрывоопасность, требования к температурному режиму цеха и форме окрашиваемого объекта. Порошковые краски более дорогие в сравнении с жидкими красками. Но стоимость порошковых материалов компенсируется уменьшением затрат на энергоносители, очистку, химикаты и обработку воды, долговечность покрытия.

## ПОНЯТИЕ КРИПТОВАЛЮТЫ

**Анищенко М. А.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., профессор

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Криптовалюта – это цифровая (виртуальная) валюта, не имеющая физического выражения. Единицей этой валюты является «coin». Bitcoin – самая «быстрорастущая» в цене мировая валюта. Всего лишь за несколько лет ее стоимость увеличилась с 0 до \$ 50,000. Основным отличием криптовалюты от обычных денег в электронной форме, является то, что обычные деньги появились на счете в электронном виде и они должны быть сначала физически внесены на счет. А вот криптовалюта выпускается непосредственно в сети и никоим образом не связана с какой-либо обычной валютой или государственной денежной системой. Основные достоинства криптовалюты – это ее доступность в любое время. Также она очень надежна. Взлом, подделка или любые другие подобные манипуляции с виртуальной валютой не пройдут – она надежно защищена. Кроме всего этого, еще одним немало важным достоинством является отсутствие комиссии за осуществление перевода денежных средств между странами. Вдобавок криптовалюта является независимой денежной единицей. В век быстро развивающихся цифровых технологий криптовалюте уделяется все больше внимания. Из чего можно сделать вывод, что криптовалюта – это цифровая (виртуальная) валюта, которая используется участниками оборота в целях проведения расчетов в Интернете.

## **МАРКЕТИНГОВЫЕ СТРАТЕГИИ ФИРМЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Анищенко М. А.**, студент

Научный руководитель – Дроздович Л. И., к.э.н., доцент,  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Маркетинговая стратегия – это действия, направленные на оптимизацию процесса внутри организации с целью ее развития во внутренней и внешней среде, создание и рост общей ценности для потребителя. В 90-е годы формируется такое понятие как «цифровой маркетинг». В связи с этим, необходимо уточнить новые маркетинговые концепции, а также выявить наиболее важные отличия от классического маркетинга, определить сущность процессов взаимодействия и их механизмы. Цифровизация влияет на поведение потребителей, что предполагает адаптацию стратегии компании к цифровой среде посредством применения стратегии «Управляемое цифровое поведение потребителей». «Данные особенности в условиях глобального изменения поведения позволяют вырабатывать технологии наиболее точного определения эффективных точек соприкосновения с потребителем... там, где более вероятно создастся лояльность потребителей» [1, с. 95]. Стратегия предполагает не только использование новых информационно-коммуникационных способов взаимодействия с разработкой стратегий кастомизации, но и применения мер, направленных на обеспечение организационно-экономической безопасности предприятия. В целом, цифровая экономика является новой ступенью развития за счет трансформации всех сфер человеческой деятельности.

### **Список литературы**

1. Дроздович, Л. И. Особенности ценообразования в условиях интернет – торговли / Л. И. Дроздович // Экономическая наука сегодня: сб. научн. ст. / БНТУ. – Минск. – Вып. 11. – С. 91–97.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРПОЛЯЦИИ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

**Антоненко А. Г., Семченко А. С.**, студенты  
Научный руководитель – Бильдюк Е. В.,  
преподаватель каф. «Горный работы»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время широкое применение получили геоинформационные системы. Геоинформационные системы позволяют определить место и пространственное значение точки, отследить изменения на определенной местности, а также смоделировать, что произойдет, если добавить новый объект. В данной научной работе будет рассмотрен метод построения сеточных моделей Криге. Он является одним из наиболее широко применяемых в настоящее время при построении геологических карт. Представленный метод основан на том, что уже по известным двум и более координатам мы можем узнать координаты точки «N», которая является неизвестной. Исходные данные координат точек будут приняты по уже полученным координатам взятых с действующего предприятия. После определения неизвестных координат будет составлен план местности в виде 3D объекта.

При выполнении работы будет применена инновационная компьютерная программа «Surfer-11». «Surfer-11» является мощным картографическим пакетом, который позволяет создавать и редактировать карты. Данная программа позволяет быстро преобразовать полученные данные в контурную, графическую, каркасную, векторную, рельефную или другие карты. После выполнения работы данные полученные с помощью программ будут проанализированы и сопоставлены с фактическими данными. В заключении хотелось бы подчеркнуть, что геоинформационные системы имеют большие перспективы в ближайшем будущем.

**РАЗВИТИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО СЕКТОРА  
КИТАЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Бай Яюань**, магистрант

Научный руководитель – Байнев В. Ф., д. э.н., профессор  
зав. к аф. инноватики и предпринимательской деятельности  
Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Высокотехнологичный сектор – драйвер инновационного развития любой страны [1]. Начиная с 1981 г., за годы VI-XIII пятилеток удельный вес высокотехнологичной промышленной продукции в китайском ВВП вырос с 0,1 до 23 %, превывсив 3 трлн долларов США. Это обеспечило технологический прорыв Китая и его выход на лидирующие позиции в мире [2]. Вместе с тем в последнее время росту высокотехнологичного сектора Китая препятствуют политические факторы, прежде всего, введенные против него западными странами санкции. Ограничение доступа китайских компаний к зарубежным активам и передовым технологиям заставляет руководство страны опираться на инновационное сотрудничество с дружественными странами, в числе которых находится Беларусь.

Опыт функционирования Китайско-белорусского индустриального парка «Великий камень» в Беларуси показывает, что зарубежные индустриальные парки могут стать для китайского бизнеса важным инструментом доступа к передовым зарубежным технологиям, а значит, весомым фактором развития высокотехнологичного сектора национальной экономики Китая [2]. В связи с этим нами предложено расширить сеть индустриальных парков Китая, в том числе зарубежных и корпоративных, в качестве одного из ключевых субъектов китайской инновационной инфраструктуры.

**Список литературы**

1. Байнев, В. Ф. История экономики знаний: учеб. пособие / В. Ф. Байнев. – Минск : Изд. центр БГУ, 2021. – 147 с.
2. Чжан Бинь. Индустриальный марш Китая / Чжан Бинь, В. Ф. Байнев // Беларуская думка. – Минск, 2020. – № 4. – С. 54–62.

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Бачко А. С.**, студент

Научный руководитель – Сташевская М. П., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время цифровизация в экономике стремительно развивается и приводит к изменениям в функционировании предприятия. Система обеспечения экономической безопасности направлена на минимизацию угроз и их быстрое устранение. Как обозначается, механизм обеспечения экономической безопасности предприятий традиционно включает четыре подсистемы: подсистема инструментов обеспечения экономической безопасности; подсистему показателей и индикаторов; подсистему регулирования уровня экономической безопасности; обеспечивающую подсистему [1].

В условиях цифровизации каждая из вышеперечисленных подсистем подвергается изменениям. Главная цель – определить степень внедрения цифровых технологий в деятельность предприятия. Большое количество предприятий не имеют план по внедрению цифровизации для лучшего функционирования производства. Такие предприятия не сформулировали основную цель внедрения цифровых технологий и пути их применения. Недостаточность развития цифровых технологий – это еще одна угроза, которая не позволяет повышать уровень развития экономической безопасности.

### **Список литературы**

1. Развитие механизма обеспечения экономической безопасности предприятий при внедрении цифровых технологий [Электронный ресурс] / [И. Р. Манахова] и др. // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2020. – № 3 – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-mehanizma-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatij-pri-vnedrenii-tsifrovih-tehnologiy/viewer> – Дата доступа : 21.09.2021

УДК 504.628.5:621.74.

## ЛИТЬЕ МЕТАЛЛА ПО ЛЕДЯНЫМ МОДЕЛЯМ

**Белько В. В.**, студент

Научный руководитель – Скуратович И. В., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день литейное производство является самой экологически опасной отраслью машиностроения. В атмосферу выделяется множество вредных выбросов. Наиболее интенсивное выделение вредных газов и пыли наблюдается при изготовлении отливок. В процессе заливки металла в формы, которые содержат синтетические смолы в качестве связующего, в воздух выделяются формальдегид, метанол, фенол, ацетон и другие газы (70 % от всех выбросов).

С целью уменьшения выделения вредных веществ в окружающую среду была разработана технология изготовления по разовым ледяным моделям форм из сыпучего формовочного материала. Технология представляет собой изготовление модели отливки из льда, в составе которой содержится отвердитель, затем делается песчаная оболочковая форма. Она служит носителем связующего. Далее следует таяние модели, образовавшуюся в процессе таяния воду сливают. Форма получается путем пропитки смеси талой водой модели, затем она просушивается. В готовую форму заливают металл.

Такая технология позволяет использовать материалы для формовки и моделей многократно, что значительно уменьшает воздействие на окружающую среду. Выделение газов снижается до минимума, образование твердых отходов – до 10–30 %.

### Список литературы

1. Литье металлов по ледяным моделям как пример использования саморазрушающихся после выполнения своих функций материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.researchgate.net/publication/329357558\\_LITE\\_METALLOV\\_PO\\_LEDANYM\\_MODELAM\\_KAK\\_PRIMER\\_ISPOLZOVANIA\\_SAMORAZRUSAUSIHSI\\_POSLE\\_VYPOLNENIA\\_SVOIH\\_FUNKCIJ\\_MATERIALOV](https://www.researchgate.net/publication/329357558_LITE_METALLOV_PO_LEDANYM_MODELAM_KAK_PRIMER_ISPOLZOVANIA_SAMORAZRUSAUSIHSI_POSLE_VYPOLNENIA_SVOIH_FUNKCIJ_MATERIALOV). – Дата доступа : 18.09.2021.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОБЪЕКТ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н.,  
профессор, зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

При определении экономической безопасности как экономической категории следует учитывать, что современная экономика перешла на новый этап развития, характеризующийся как экономика рисков. С. Ю. Солодовников описывает данный феномен следующим образом: «Экономика рисков – это экономика высокотехнических и наукоемких производств, характеризующаяся высочайшей степенью политико-экономических, технологических, финансовых и экологических неопределенностей и рисков» [1, с. 39]. Перечисленные риски порождают новые вызовы и угрозы, а также усугубляют протекание существующих, что обуславливает необходимость создания системы, способной обеспечить защиту национальных интересов.

В условиях современной экономики понятие экономической безопасности следует рассматривать не как статичную, а как динамичную систему, так как она формируется за счет условий, при которых будет иметь место конкурентоспособность, эффективное развитие экономики, защищенность от внутренних и внешних угроз, также необходима возможность саморазвития и прогресса. Таким образом, предлагается следующая интерпретация экономической безопасности в общем плане: экономическая безопасность – это комплекс институциональных и региональных инструментов, используемых для обеспечения устойчивого экономического роста, своевременного реагирования и предотвращения внутренних и внешних угроз с целью реализации экономических и социальных интересов общества.

### **Список литературы**

1. Солодовников, С. Ю. Экономика рисков / С. Ю. Солодовников // Экономическая наука сегодня: сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2018. Вып. 8. – С.16–55. – DOI: 10.21122/2309-6667-2018-8-16-55

УДК 338.1

## **ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИМ УГРОЗАМ ДЛЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ В ЭКОНОМИКИ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант,

**Васютина Е. В.**, студент

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день терроризм является глобальной проблемой и угрозой национальной экономики. Среди основных причин возрастания террористических угроз можно выделить обострения политического, этнического и религиозного экстремизма. Терроризм стал одним из наиболее опасных вызовов безопасности страны, представляет опасность для интересов государства и общества, а также для суверенитета и территориальной целостности.

Критически важные объекты (далее – КВО) действуют в качестве системы жизнеобеспечения нашего повседневного существования. Как же мы можем защитить жизненно важные объекты нашей системы жизнеобеспечения от этой угрозы? С помощью предоставления всем соответствующим субъектам возможность реагировать на такие атаки и предотвращать их, быть сосредоточенными на усилении безопасности КВО при помощи стандартов и процедур готовности к чрезвычайным ситуациям, а также защищать свои противодействием террористической мобильности.

Эти императивы лежат в основе усилий Интерпола по противодействию террористическим угрозам, международное сотрудничество должно поощряться и является как фактор усиления. С этой целью организуется множество мероприятий для экспертов от заинтересованных в этом сторон. Во взаимосвязанном мире и веке глобализации нам не удастся защитить национальную инфраструктуру по отдельности.

Вот почему глобальные инициативы, и шаги, которые в результате будут предприняты международным сообществом, имеют важное значение.

## **МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО КАК ВАЖНЕЙШИЙ АСПЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант,

**Гурский А. В.**, студент

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Защита критически важных объектов государства является одной из его первостепенных задач, так как частичное или полное прекращение их работы может угрожать массовой гибелью людей и/или значительно навредить составным частям инфраструктуры государства. Как показывает история, иногда аварии на КВО (Критически важные объекты) могут нести вред не только государству, которому они принадлежат. В данном и похожих случаях, соседние государства могут оказывать поддержку в обеспечении безопасности критически важным объектам. Можно выделить несколько сценариев показывающих необходимость вмешательства стран в стратегию обеспечения безопасности КВО:

– Два или более государства имеют схожие типы КВО.

– КВО одной страны полностью или частично зависит от поставок продукции, технологий или услуг другой страны.

– Нарушение функционирования или аномалии КВО имеют влияние на территорию другой страны.

Так же для более выгодного обеспечения безопасности разные государства могут обмениваться опытом и технологиями для эксплуатации и решения непредвиденных ситуаций на схожих КВО. Это позволит если не ликвидировать аварию до критического момента, то полностью или частично избежать ее последствий.

Так же не стоит забывать про террористические организации, которые ставят своей целью нарушение или полную остановку функционирования КВО. Многие из этих организаций действуют в пределах нескольких стран, что затрудняет противодействие им со стороны государства. Для борьбы с ними государства объединяются друг с другом, то позволяет обеспечить частично или полностью защиту критически важных объектов сразу нескольких государств.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ САНКЦИИ КАК УГРОЗА БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант,

**Демидчик А. И.**, студент

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Под критически важными объектами понимаются объекты, нарушение функционирования или прекращение действия которых окажет негативное влияние на дальнейшее управление экономикой страны и может существенно отразиться на жизнедеятельности людей. Для предупреждения выше названных последствий, важно сохранять данные объекты в безопасном положении.

Одной из угроз безопасности критически важных объектов являются экономические санкции, предъявляемые другими странами. Они могут вводиться как отдельными государствами, так и международными организациями в отношении физических и юридических лиц, организаций или государств, и предполагают последовательные действия, ограничивающие какую-либо деятельность, либо препятствующие осуществлению и защите национальных экономических интересов. Как написала Козлякова Н. В.: «Санкции являются методом экономического давления на страну и рассматриваются как один из видов внешних угроз» [1, с. 12]. Другими словами, санкции создают неблагоприятные условия для функционирования критически важных объектов, в результате чего их деятельность находится под угрозой снижения темпов экономического роста, потери прибыли и других последствий в зависимости от типа применяемых к ним санкций.

### **Список литературы**

1. Козлякова, Н. В. Экономические санкции как угроза экономической безопасности России / Н. В. Козляков // Наука без границ: журнал. – 2019. – № 7 (35). – С. 11–14.

## **ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР КАК УГРОЗА БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант,

**Кравец А. О.**, студент

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В нормативно-правовых актах Республики Беларусь, издаваемых в целях совершенствования координации деятельности организаций по противодействию экстремизму и борьбе с терроризмом, под критически важными объектами понимаются объекты «нарушение функционирования которых в результате акта терроризма или массовых беспорядков может способствовать дестабилизации общественного порядка и достижению иных целей терроризма и (или) повлечь за собой человеческие жертвы, причинение вреда здоровью людей или окружающей среде, значительный материальный ущерб и нарушение условий жизнедеятельности людей» [1].

В указанном определении можно выделить, что влияние человека на состояние критически важных объектов имеет колоссальное значение: на внешнее состояние влияют террористические акты и массовые беспорядки, не поддающиеся контролю; на дестабилизацию внутреннего состояния влияет не что иное, как человеческий фактор. Так, в зависимости от физического или морального состояния человека, который выполняет, например, функцию управления, могут возникать различного рода ошибки: в принятии важных решений, необходимых для функционирования критически важных объектов, неправильная координация трудовых ресурсов; ошибочный анализ данных или неспособность регулирования их потока. Все это ведет логическому заключению, что безопасность критически важных объектов напрямую зависит от человека.

### **Список литературы**

1. О комиссии по противодействию экстремизму и борьбе с терроризмом [Электронный ресурс] // Указ Президента Республики Беларусь от 17 августа 2015 г. № 356. – Режим доступа : [https://pravo.by/upload/docs/op/P31500356\\_1439931600.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/P31500356_1439931600.pdf). – Дата доступа : 19.09.2021.

## **ОЦЕНКА УГРОЗ И УЯЗВИМОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ В ЭКОНОМИКЕ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант,

**Посвенчук А. А.**, студент

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Безопасность критически важных объектов (КВО) в экономике технически может оцениваться с помощью информационных инструментов, поскольку каждый КВО функционирует и управляется посредством информационных структур. Важно отметить, что КВО это система, состоящая из нескольких подсистем или «контуров», как их называют некоторые исследователи: «Контур управления – это замкнутая цепь звеньев комплекса управления, связывающая в единое целое объект управления и субъект управления (первое лицо или лицо, принимающее решение – ЛПР)» [1, с.181]. Так, чтобы контролировать все аспекты функционирования определенного критически важного объекта и отслеживать актуализированные угрозы, необходимо вести мониторинг всех контуров управления.

Контур управления, в свою очередь, взаимосвязаны, то есть подрыв одного из звеньев может нанести определенный ущерб всей системе и подвергнуть ее риску и уязвимости. Таким образом, оценкой защищенности КВО занимаются информационные структуры, посредством которых они функционируют. Степень угроз и уязвимости всей системы КВО будет определяться степенью защищенности самого уязвимого звена (элемента с минимальной защитой).

### **Список литературы**

1. Гончаренко, Ю. Ю. Некоторые подходы к оценке уязвимости информационных инфраструктур критически важных объектов / Ю. Ю. Гончаренко, Е. Е. Смычков // Перспективы развития информационных технологий. – 2016. – № 29. – С. 180–185.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ УГРОЗ  
БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ  
В ЭКОНОМИКЕ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант,

**Скорая К. В.**, студент

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В процессе функционирования критически важного предприятия возникает проблема его защиты от социальных угроз вследствие усиления дестабилизационных процессов в обществе. Социальные угрозы формируются из-за высокой степени воздействия общественно-функциональных технологий и развития информационных технологий. На сегодняшний день социальные угрозы для критической инфраструктуры можно определить как внешние, так и внутренние. Ко внешним социальным угрозам прежде всего относятся террористическая и экстремистская деятельность, в результате которой могут быть понесены человеческие, материальные и иные потери [1]. Кибератаки извне способны нанести значительный ущерб предприятиям, а также снизить уровень лояльности и доверия в обществе к данной критической инфраструктуре. К внутренним угрозам относятся операционные риски, связанные с оппортунистическим поведением сотрудников, а также его недостаточно высокой квалификацией. При несовпадении идеологий, личных целей рабочего персонала с управляющим есть вероятность диверсий, некачественного выполнения поставленных задач, что подрывает безопасность критически важных объектов на всех уровнях. Таким образом, ущерб критически важному предприятию будет нанесен не только напрямую, но и в виде транзакционных издержек.

**Список литературы**

1. О комиссии по противодействию экстремизму и борьбе с терроризмом [Электронный ресурс] : Указ Президента Республики Беларусь, 17 августа 2015 г., № 356 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ КАК ВАЖНЕЙШЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Бидзюра Е. А.**, аспирант,

**Ющенко Д. А.**, студент

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В условиях постоянно развивающейся инфраструктуры особое внимание уделяется безопасности критически важных объектов (КВО), являющихся неотъемлемой частью национальной безопасности. Среди основных угроз функционированию КВО можно выделить, такие как несовершенство системы обеспечения безопасности КВО, терроризм, чрезвычайные ситуации и кибер-атаки. «Исходя из положений Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (пункты 14, 27, 34, 51), утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575, можно обоснованно констатировать, что общей целью обеспечения безопасности КВО является обеспечение национальной безопасности. Конкретная цель будет заключаться в охране и защите интересов государства и общества в политической и экономической сферах, а также интересов владельцев (собственников) КВО и его персонала» [1, с. 129].

Нарушение функционирования КВО способно дестабилизировать систему государственного управления, оказать негативное влияние на национальную экономику, привести к нарушению условий жизнедеятельности людей, а также нанести значительный материальный ущерб. С целью предотвращения негативных последствий от нарушения работы КВО, необходимо проведение специальных мероприятий по совершенствованию системы мониторинга и прогнозирования рисков.

### **Список литературы**

1. Перевалов, Д. В. Системно-структурное построение обеспечения безопасности критически важных объектов / Д. В. Перевалов, В. Ф. Ермолович // Право.by. – 2015. – № 4. – С. 128–133.

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ  
ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СОВРЕМЕННЫХ  
УСЛОВИЯХ**

**Будянская Е. А.**, аспирант  
каф. «Инженерная экономика»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В современной экономике в условиях глобализации процесс внедрения инновационных проектов приобретает все большее и большее значение. Этот оказывает существенное влияние на передовые технологии и инновационные процессы. На современном этапе экономического развития процесс управления инновационными процессами отличается от предыдущего возросшей ролью и автономией, которые и обусловили необходимость изменения подхода к методам и приемам управления рисками инновационных проектов. Существующие в настоящее время методы и способы оценки и управления рисками инновационных проектов не могут позволить достигнуть максимального эффекта при их реализации. В связи с этим возникла необходимость разрабатывать новые методы и приемы, которые смогли бы учитывать современные рыночные условия и использование новых финансовых инструментов и стратегий.

Недостаточная изученность этого вопроса в национальном секторе экономики и на предприятиях Республики Беларусь привела к необходимости более углубленного изучения данной проблемы, созданию методологии исследования анализа рисков инновационных проектов в современных условиях глобализации. Были определены методологические, методические приемы и принципы работы, которые основаны на правилах, применяемых в формировании моделей и методов управления рисками инновационных проектов.

«Неопределенность и риск – два понятия, присущие любому инновационному проекту. Для того, чтобы управлять и оценивать всевозможные риски, необходимо создание модели устойчивости управления факторами риска инновационных проектов»[1, с. 60]. Данная модель формируется на основе инноваций. При разработке методики анализа устойчивости проекта были учтены все факторы

риска, поэтому является логичным расширением чувствительности факторов и анализ всевозможных сценариев.

«Метод анализа чувствительности инновационных проектов – это оптимизационная задача с одним критерием. Для более углубленного анализа рисков инновационных проектов предлагается учитывать всевозможные риски, при этом перейти от одноцелевого анализа к многофакторному, используя при этом аналитический метод для решения вариационных задач с ограничениями, встречающимися при оптимизации управления в динамических системах» [2, с. 48]. Модель устойчивости построена с использованием инновационного метода анализа устойчивости и с учетом факторов риска на каждой стадии реализации инновационного проекта.

«Инновационный проект – это сложная динамическая система [3, с. 223]. Управление его рисками требует учета многих факторов риска». При этом была разработана модель инновационного проекта при условии, что ставка дисконта ( $r$ ) меняется каждый год во время реализации проекта. Данный анализ позволил представить инновационный проект через комплексную динамическую систему, управлять рисками которой можно при помощи метода анализа чувствительности инновационных проектов на основе многофакторной модели управления.

#### **Список литературы**

1. Тебекин, А. В. Управление рисками инновационно-инвестиционных проектов. А. В. Тебекин, Я. В. Вайтенков, П. А. Тебекин. – М. : Русайнс, 2018. – 160 с
2. Тепман, Л. Н. Управление рисками в условиях финансового кризиса: Учебное пособие. Л. Н. Тепман, Н. Д. Эриашвили. – М. : Юнити, 2014. – 295 с.
3. Плошкин, В. В. Оценка и управление рисками на предприятиях: Учебное пособие. В. В. Плошкин. – Ст. Оскол : ТНТ, 2013. – 448 с.

## **ПОСЛЕЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ ОБРАЩЕНИЕ С СОЛНЕЧНЫМИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПАНЕЛЯМИ**

**Булин М. Н.**, студент

Научный руководитель – Зеленухо Е. В.

ст. преподаватель каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Сегодня солнечная энергетика является весомой альтернативой традиционным источникам энергии. Глобальный рынок фотоэлектрических панелей (ФЭП) растет, возникнет необходимость замедлять срок их выхода из эксплуатации и управлять объемом утилизированных ФЭП. Актуальным направлением считается повышение эффективности панелей за счет уменьшения количества используемого материала. Исследования продвигаются в направлении сокращения количества токсичных материалов в производстве, а также минимизации расхода материала на панель для экономии затрат на производство. Большинство ФЭП установлены в течение последних 6–8 лет. Сегодня такая панель утратила свои эксплуатационные свойства на 20–25 % от ожидаемого среднего срока службы, который составляет порядка 30 лет. В случае гарантийных ремонтов, вышедших со строя панелей, отреставрированные ФЭП могут быть в дальнейшем использованы в качестве компонентов для новых или ранее использованных панелей по сниженной рыночной цене (на уровне 70 % от исходной). В настоящее время отходы фотоэлектрической промышленности незначительны, что снижает экономические стимулы для создания специализированных предприятий по переработке ФЭП. В долгосрочной перспективе развитие отрасли по переработке ФЭП сможет увеличить объем их производства за счет снижения издержек на добычу ценных компонентов и максимизировать доходы благодаря повышению качества продукции [1].

### **Список литературы**

1. Future of solar photovoltaic [Электронный ресурс] // IRENA. – 2019. – Режим доступа : <https://www.irena.org/publications/2019/Nov/Future-of-Solar-Photovoltaic>. – Дата доступа : 18.09.2021.

УДК 621.039.743

## **ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПУНКТА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ**

**Булин М. Н.**, студент

Научный руководитель – Зеленухо Е. В.,  
ст. преподаватель каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В большинстве стран с высокоразвитой атомной энергетикой используется общепризнанная концепция обращения с радиоактивными отходами (РАО), предполагающая их кондиционирование с последующим захоронением. Сложность данных процессов вызвана спецификой методов оценки стоимости затрат на захоронение, различиями в способе утилизации и конструкции пунктов захоронения РАО (ПЗРО), сроках их проектирования и сооружения, необходимостью оценки затрат на весь жизненный цикл ПЗРО, включающий в себя четыре стадии. Предэксплуатационная стадия состоит из работ, требуемых для сооружения и ввода в эксплуатацию ПЗРО, например, выбора площадки, лицензирования, проектно-изыскательских работ и т. д. На эксплуатационной стадии происходит загрузка сооружения ПЗРО контейнерами с РАО. Длительность данного этапа напрямую зависит от вместимости ПЗРО. На стадии закрытия ПЗРО происходит возведение защитных барьеров, локализирующих радионуклиды в границах ПЗРО и защищающих контейнеры с РАО от внешнего воздействия. После закрытия ПЗРО следует стадия мониторинга окружающей среды и хранилища. Данный этап включает в себя активный контроль (отбор и анализ проб из наблюдательных скважин и колодцев, проверка состояния защитных барьеров) и пассивный контроль (ведомственный учет площадки захоронения или ее охрана) [1].

### **Список литературы**

1. Monitoring of geological disposal facilities – Technical and societal Aspects [Электронный ресурс] // NEA. – 2014. – Режим доступа : [https://one.oecd.org/document/NEA/RWM/R\(2014\)2/en/pdf](https://one.oecd.org/document/NEA/RWM/R(2014)2/en/pdf) – Дата доступа : 18.09.2021.

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКОНОМИКИ НА СОЦИАЛЬНУЮ СФЕРУ**

**Бытева Н. А.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Цифровая трансформация социальной сферы затрагивает, прежде всего, образование и здравоохранение, однако сюда можно отнести и цифровые улучшения повседневной жизни граждан, такие как умная квартира, умный дом, умный город. Под понятием «умный» мы подразумеваем онлайн-управление бытовой техникой с помощью смартфона, интеллектуальную интеграцию и онлайн-координацию городских служб, услуг и инфраструктуры, интеллектуальные системы экономического обеспечения водой, отоплением, электричеством. В проекте умного города предполагается цифровая трансформация архивов, музеев, библиотек, а также создание множества мобильных приложений для горожан и туристов. Все оплаты в умном городе, включая транспорт, оплачиваются с помощью сканирования лица.

Цифровая трансформация образования уже идет. Но необходимо отметить, что началась она не по инициативе организаторов образовательного процесса, а в связи с необходимостью обучать поколение Z – люди, родившиеся после 1995 г. и освоившие навыки поиска интересующей их информации раньше, чем выучили буквы и цифры. Учителя в школах и преподаватели в вузах должны это учитывать и адаптироваться к новому цифровому поколению.

Основным трендом в здравоохранении является сдерживание роста затрат. Цифровая трансформация – одна из мер, ограничивающих стоимость лекарств. Теоретически, с помощью внедрения телемедицины станет возможным сохранение здоровья населения и сокращение расходы для тяжелобольных пациентов. Центральное место в цифровом здравоохранении занимает Цифровая (электронная) медицинская карта (ЦМС), которая уже внедрена в 27 странах Европейского региона ВОЗ.

## **ПРОБЛЕМЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКОНОМИКЕ**

**Бытева Н. А.**, студент

Научный руководитель – Кузьмицкая Т. В., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Перед хозяйствующими субъектами и государством в целом встала проблема организованной киберпреступности. В данный момент актуальны задачи предотвращения преступлений в сфере высокотехнологичных отраслей, касающихся наиболее социально-значимых аспектов жизни экономических агентов. В качестве примеров борьбы с киберпреступностью можно выделить защиту персональных данных личности, создание программ, обеспечивающих безопасность информационных систем коммерческих и государственных организаций, безопасность новых технологий и оборудования. В настоящее время, одним из вопросов государственной важности является кибербезопасность, касающаяся всех сфер жизни общества.

Организацией, выполнением поставленных задач и контролем за борьбой с киберпреступностью занимается Управление по раскрытию преступлений в сфере высоких технологий, находящееся под руководством Министерства внутренних дел Республики Беларусь. Однако необходимо отметить, что проблемам информационной безопасности уделяется недостаточное внимание. Это проявляется в увеличении киберспреступлений, происходящих в настоящий момент. Причем это проблема не только наукоемких отраслей, а и обычной, так называемой «бытовой», сферы жизни. Обусловлено это рядом факторов, главными из которых являются интенсивное развитие системы безналичных платежей, появление все большего количества инструментов финансовых операций, ежегодный рост количества пользователей банковских карт, мобильной сети и интернета.

Сегодня мы стремимся к замене иностранных IT-решений отечественными проектами, однако быстро перейти на белорусские программы пока не представляется возможным.

УДК 336.

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ЕЕ СВЯЗЬ С ФИНАНСОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ**

**Бытева Н. А.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Цифровизация значительно повлияла на социальные и экономические отношения, создав новую систему, характеризующуюся сильной взаимозависимостью не только элементов отдельных социально-экономических систем, но и систем на разных уровнях. Она привела к так называемому психологическому «сжатию» мира, в котором расстояние больше не является помехой для развития отношений между экономическими субъектами. Что касается транспорта, то расстояние «сократилось» – путешествия и грузоперевозки стали проще, быстрее и дешевле. Если рассматривать телекоммуникационные технологии, то информация стала играть важную, если не главную, роль в современном мире.

Изменения, произошедшие в результате цифровизации, особенно заметны в финансовом секторе экономики. На сегодняшний момент ни одна из сфер финансовой деятельности не может существовать в «доцифровом» формате. Связано это с тем, что финансовый сектор обладает большим количеством информации, которую нужно обрабатывать и передавать удаленным экономическим субъектам. В настоящее время существует феномен, согласно которому тенденции развития информационных технологий определяют развитие финансового сектора. Необходимо заметить, что не только цифровизация влияет на финансы, но и наоборот, поскольку укрепление экономических отношений, и в частности, интернет-экономики, вызвало необходимость развития электронных денег и электронных платежных систем.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что при анализе рисков и перспектив развития, связанных с цифровизацией в целом, особое влияние следует уделить финансовому сектору.

**ОБРАЩЕНИЕ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ НА  
ПРИМЕРЕ УЗ «2-АЯ ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ  
БОЛЬНИЦА»**

**Василевская Е. В.**, студент

Научный руководитель – Скуратович И. В., ст. преподаватель  
каф. «Инженерная экология»,  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Медицинские отходы – это опасные отходы, которые могут являться источником эпидемической опасности, т. к. несут в себе опасность инфекционного заражения, риск заражения через физический контакт с отходами, загрязненными кровью или биологическими жидкостями, риск токсического поражения кожных покровов или органов человека и риск поступления медицинских отходов в окружающую среду, что может вызвать случайное заражение людей.

Мы рассмотрим опасные медицинские отходы, которые образуются в УЗ «2-ая городская клиническая больница». Большая часть из них подвергаются захоронению из-за их токсичности. К сожалению, снизить количество образования опасных медицинских отходов не представляется возможным, так как многообразные медицинские инструменты, такие как, например, шприцы, запрещены к использованию. Инструменты должны быть одноразовыми и по нормам СанПиНа медицинский персонал обязан собирать их в пластиковые контейнеры с соответствующей маркировкой степени опасности. В учреждении здравоохранения «вторая городская клиническая больница из опасных отходов образуются свинцовые аккумуляторы отработанные неповрежденные с неслитым электролитом, ртутные лампы отработанные, люминесцентные трубки отработанные, цитостатические фармацевтические препараты.

Все эти отходы относятся к первому классу опасности и хранятся в специально отведенных местах некоторое время, далее передаются на обезвреживание и захоронение.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС SURFER ПРИ ВЫБОРЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФРОНТА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Вишневская А. И., студент

Научный руководитель – Бильдюк Е. В. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Современные компьютерные технологии стали неотъемлемой частью жизни не только отдельно взятого человека, но и всех промышленных предприятий. Основные технологические процессы открытых горных работ включают добычу полезного ископаемого в нисходящем порядке (от большей мощности полезного ископаемого к меньшей).

Целью работы явилось определение направления фронта работ с помощью компьютерной программы Surfer, основной задачей которой является расчет значений параметра в узлах регулярной сетки по исходным данным в произвольных точках области и построение карт распределения свойств по площади или в объеме.

Для этого были исследованы карьеры различной формы и условий залегания. Рассчитав центр каждого карьера и проведя через него оси под углом  $45^{\circ}$  карьер был разделен на четыре части. Определив площадь и объем полезного ископаемого, была рассчитана средняя мощность залежи ( $m$ ) в каждой части карьера. Полученные данные позволили задать направление фронта работ (рис.1).

Следовательно, использование ГИС Surfer влияет не только на определение фронта работ, но и на добычу полезных ископаемых, что оказывает положительный эффект на экономические показатели предприятия.

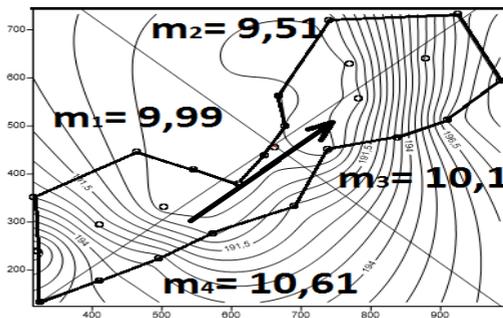


Рис.1. – Границы карьерного поля

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Войтешенок В. А., Ермакова А. В.**, студенты  
Научный руководитель – Кузьмицкая Т. В., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время дистанционная форма образования получила широкое распространение среди многих стран и является актуальной на сегодняшний день.

Дистанционное образование имеет ряд преимуществ, таких как: обучение в индивидуальном темпе; доступность к различным источникам информации, в том числе доступность стоимости обучения за счет использования в учебном процессе средств коммуникации; интерактивность с помощью специально создаваемых для этих целей мультимедийной информации;

Среди недостатков можно выделить следующие:

– Обучающийся должен иметь персональный компьютер и доступ в Интернет. Техническая оснащенность необходима для постоянного доступа к информации, что не всегда гарантировано, особенно в маленьких городах и сельской местности;

– Необходимо наличие индивидуально-психологических условий. Для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, поскольку результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности учащегося;

– Существует проблема поиска специалистов;

– Имеет место и проблема подготовки кадров.

Таким образом дистанционное образование – это процесс обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой разработки и оптимального использования современных информационных и коммуникационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания и используемых в комфортных и здоровьесберегающих условиях.

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛИНГ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЯМИ**

**Волошин И. В.**, магистрант

Научный руководитель – Ляхович Л. А., к.э.н., доцент,  
доцент каф. экономики и экономической теории  
Западноукраинский национальный университет  
г. Тернополь, Украина

Стремительное инновационное развитие, глобализационные и интеграционные процессы, рост конкуренции на рынках товаров и услуг обусловили необходимость поиска компаниями разных форм собственности новых методов и инструментов стратегического управления (например, стратегический контроллинг, объединяющий в себе процессы обработки стратегической информации, анализа, планирования и контроля деятельности компании для достижения долгосрочных целей и обеспечения эффективной деятельности).

Среди наиболее распространенных инструментов стратегического контроллинга выделяют [1]: 1) SWOT-анализ, позволяющий идентифицировать внутренние сильные и слабые стороны компании, внешние возможности, которые можно использовать для ее успешного развития, а также угрозы внешней и внутренней среды; 2) портфельный анализ, позволяющий осуществить более детальную оценку привлекательности рынка и конкурентоспособности компании; 3) ABC-анализ, позволяющий принимать аргументированные решения по ценовой и товарной политике, уменьшения расходов, оценки стоимости операций.

Резюмируя, отметим, что использование данных инструментов в процессе стратегического контроллинга позволяет повысить эффективность принятых решений и обеспечить долгосрочное развитие компании с учетом изменений внешней среды.

### **Список литературы**

1. Соломников, И. В., Островерх, Г. Е. Формирование стратегического контроллинга для железнодорожной отрасли Украины // Причерноморские экономические студии. – 2018. – Вып. 54. – С. 82–87.

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ИННОВАЦИЙ

**Горбач В. М.**, студент

Научный руководитель – Мишкова М. П., ст. преподаватель  
Брестский государственный технический университет  
г. Брест, Республика Беларусь

Инновационная деятельность – это работа над воплощением научных разработок и научно-технических достижений в новый продукт для общества. Главное условие инновационной деятельности – это инвестиции.

На основе пяти технологических укладов мы сможем представить каким образом развивается экономика, под воздействием инновационного ранка. Понятие технологического уклада было введено в науку русскими экономистами – Д. Львов и С. Глазьевым. Это совокупность сопряженных производств, имеющих единый технический уровень и рассматриваемых как некая структурная подсистема экономической системы. Рассмотрим выявленные наукой уклады:

Первый технологический уклад: создание стабильного производства. Второй технологический уклад: поиск разнообразных видов транспортировки. Третий технологический уклад: черная металлургия, железные дороги, кораблестроение, производство взрывчатых веществ. Четвертый технологический уклад: конвейерное производство, современная телефонная связь. Пятый технологический уклад: индивидуализация производства и потребления и повышение гибкости производства. В каждом технологическом укладе новая технология обеспечивает взрывной рост экономики, проникает в экономику, способствует формированию новых отраслей, а также исчезновению старых отраслей экономики.

Исходя из этого, понятно, что инновации – это составная часть экономического роста, это динамика, и качество которого все больше и больше зависит от технологического сдвига. Нанотехнологии и биотехнологии – направления развития экономического рынка, а переход к такому этапу сопровождается экономическим кризисом.

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ РЫНКА ТРУДА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

**Горdevич К. В.**, магистрант

Научный руководитель – Немкевич Е. Г.

преподаватель каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

В современных условиях развития экономики наблюдается расширение применения цифровых технологий во всех видах экономической деятельности. Данная тенденция связана с тем, что масштабы и темпы развития технологий при переходе к четвертой промышленной революции, имеют фундаментальные отличия от тех, которые были характерны для предыдущих промышленных революций. Рынок труда попадает под существенное влияние процессов цифровизации и отражает большинство изменений, которые происходят в рыночной экономике. Под цифровизацией подразумевается внедрение информационно-коммуникационных технологий в различные сферы деятельности людей и фирм.

Развитие цифровой экономики предполагает изменение количественных параметров рынка труда, также трансформацию формата взаимодействия работодателей и работников. Цифровая экономика – это, с одной стороны, последний этап процесса замещения механического, повторяющегося труда техническими средствами, а с другой – новый этап, характеризующийся заменой человеческого труда, связанного с поиском и обработкой большого объема постоянно изменяющейся информации искусственным интеллектом. Рынок труда полностью изменяется: становится виртуальным, а именно работники и работодатели встречаются на определенных интернет-площадках, где происходит размещение заказа и выбор исполнителя.

Таким образом, повсеместное распространение цифровой экономики во все аспекты трудовых отношений, влечет за собой новый этап развития хозяйственной деятельности, характеризующейся автоматизацией рынка труда.

УДК 519.86

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИЙ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Горулев А. С., студент

Научный руководитель – Капусто А. В., к.ф.-м.н., доцент  
Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Многовековая история цивилизации имеет много примеров, когда эпидемии охватывали города, страны и целые регионы. Последствия эпидемий десятилетиями оказывают влияние на экономику пострадавших зон и затрагивают различные сферы производства и потребления. В связи с этим умение моделировать ход и предсказывать дальнейшее распространение эпидемий является важным инструментом при экономическом прогнозировании. Основы теории математического моделирования в данной области были заложены в начале прошлого века и позволили получить первые модели развития кори, ветрянки, малярии.

При исследовании пандемии COVID-19 принято использовать смешанные техники и математическое моделирование, основывающееся на системах дифференциальных уравнений. Самой известной считается SIR модель, в основе которой лежит разделение населения на здоровых (S), заболевших (I) и переболевших (R). SIR модель является оптимальной для исследования пандемии, так как имеет высокую точность прогноза при большой популяции и легко может быть расширена путем добавления дополнительных параметров. Например, в известную SEIR модель включают E – инкубационный период. Для изучения эффективности вакцин в модель включают параметр V – вакцинация.

В проведенном исследовании на базе статистических данных были построены SIR модификации модели развития пандемии COVID-19 по отдельным странам, а также выполнен анализ влияния эпидемии на сферу общественного питания. Отдельное внимание было уделено вопросу развития индустрии доставки еды, как возможного пути сохранения и поддержания жизнеспособности ресторанный бизнеса.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ ПОЛИТИКА:  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Гралько В. В.**, аспирант

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н.,  
профессор, зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Существенное влияние на обеспечение и защиту национальных интересов от внутренних и внешних угроз оказывают обострившиеся риски и вызовы, в том числе применяемые западными странами неправомерные санкции в отношении физических лиц и субъектов хозяйствования Республики Беларусь. С.Ю. Солодовников справедливо подчеркивает, что «сложившаяся ситуация становится серьезной угрозой для экономической, социальной и политической безопасности страны в современных условиях информатизации и перехода человечества к новому этапу развития – экономике рисков» [1, с. 183]. Это обуславливает необходимость поиска новых путей реализации государственной структурной политики, которая является важным компонентом для повышения конкурентоспособности национальной экономики и выхода ее на траекторию устойчивого развития. Под структурной политикой нами понимается комплекс государственных мер, направленных на устранение существующих диспропорций в экономической системе путем выстраивания оптимальной (рациональной) структуры экономики в целях обеспечения устойчивого социально-экономического развития, укрепления конкурентоспособности и повышения уровня национальной безопасности государства.

Полагаем, что в текущих условиях целесообразно активнее реализовывать отдельные мероприятия (многие из них – не новые), в том числе направленные на совершенствование государственной структурной политики, которые в определенной степени могут быть драйвером экономического роста:

– сокращение зависимости от внешних конъюнктурных факторов, в первую очередь, от импортных поставок сырья, комплектующих и энергоносителей (необходимо усовершенствовать дей-

ствующую систему государственной политики рационального импортозамещения, в том числе за счет вовлечения субъектов малого и среднего бизнеса в кооперационные цепочки при производстве товаров крупными предприятиями машиностроения, деревообработки, легкой промышленности);

– реформирование госсектора (необходимо изменить структуру субъектного состава экономики с пересмотром и уточнением конкретных отраслей и видов экономической деятельности, где присутствие государства экономически оправдано и принципиально необходимо с позиции национальной безопасности);

– раскрытие межрегионального потенциала развития территорий и сокращение усиливающегося уровня расслоения населения в крупных, средних и малых регионах, недостаточное обеспечение занятости населения сельской местности и иные;

– задействование в реальном секторе экономики потенциала и возможностей ПВТ, в том числе путем государственно-частного партнерства.

Стоит отметить, что объективная и содержательная оценка состояния национальной безопасности позволяет своевременно сформировать и выработать алгоритм первоочередных действий органов государственной власти по противодействию существующим и потенциальным рискам, вызовам и угрозам национальной безопасности и минимизировать негативные последствия в целом для экономики.

Названные предложения и иные факторы обуславливают необходимость их учета при совершенствовании действующей Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь 9 ноября 2010 г. № 575.

#### **Список литературы**

1. Солодовников, С. Ю. Парадигмальный кризис белорусской экономической науки, цифровизация и проблемы подготовки кадров в сфере обеспечения национальной безопасности / С. Ю. Солодовников // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2019. – Вып. 10. – С. 182–194. – DOI:10.21122/2309-6667-2019-10-182-194

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ. АКТУАЛЬНЫЕ ДОПОЛНЕНИЯ**

**Гралько В. В.**, аспирант

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н.,  
профессор, зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Основополагающим документом в Республике Беларусь, определяющим единые базовые подходы формирования и реализации государственной политики по обеспечению национальной безопасности, а также методологическую основу совершенствования актов законодательства в различных сферах национальной безопасности, является Концепция национальной безопасности Республики Беларусь (далее – Концепция) [1].

За последнее десятилетие произошли глобальные изменения общественно-политической и макроэкономической ситуации в мире и в Беларуси. В 2020–2021 годах ужесточилась со стороны западных стран и США неправомерная санкционная политика в отношении Республики Беларусь, затрагивающая интересы отдельных секторов экономики, субъектов хозяйствования и физических лиц. Это обуславливает необходимость консолидации усилий государственных органов власти по реализации комплекса мер, направленных на обеспечение устойчивого экономического развития нашей страны и повышения конкурентоспособности национальной экономики на основе ее структурной перестройки, активного инвестирования в человеческий капитал и высокие технологии, устойчивого инновационного развития, цифровой трансформации, совершенствования управлением экономикой, рационального импортозамещения и иных направлений.

Кроме того, необходимо обеспечить недискриминационное взаимовыгодное сотрудничество и приоритет национальных интересов Республики Беларусь в рамках международных интеграционных объединений (СНГ, ЕАЭС, Союзного государства Беларуси и России, ВТО и иных), получивших в последнее время дополнительный

импульс (особенно интеграция с Российской Федерацией), в том числе вследствие применения экономических санкций.

Эти и иные факторы, на наш взгляд, целесообразно учесть при совершенствовании действующей Концепции, в том числе положений касающихся экономической сферы, как составляющей национальной безопасности. При этом нами поддерживается мнение экспертов в различных сферах деятельности о достаточно основательном уровне подготовки действующей редакции Концепции и необходимости в целом сохранения ее структуры и базовых подходов к оценке состояния национальной безопасности, в том числе и в экономической сфере. Вместе с тем, на наш взгляд, представляется целесообразным в Концепции (в части касающейся экономической сферы) актуализировать отдельные положения. В частности, позицию «национальные интересы» расширить и структурировать их с учетом составляющих элементов экономической безопасности (инвестиционная, бюджетно-финансовая, денежно-кредитная, внешне-экономическая, энергетическая и продовольственная сферы). Кроме этого, с учетом актуальных тенденций дополнить внутренние и внешние источники угроз национальной безопасности, основные направления нейтрализации внутренних источников угроз и меры по защите от внешних угроз. В этой связи также существует объективная необходимость совершенствования индикативной системы оценки состояния национальной безопасности в экономической сфере. Это позволит повысить объективность оценок состояния экономической безопасности и усовершенствовать механизм принятия решений по укреплению ее уровня [2].

#### **Список литературы**

1. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь : Указ Президента Респ. Беларусь, 9 нояб. 2010 г., № 575 : в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 04.06.2021 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 276. – 1/12080.
2. Хлебоказов, А. П. Экономическая безопасность Республики Беларусь: актуальные аспекты и пути совершенствования ее оценки / А. П. Хлебоказов, В. В. Гралько // Банкаўскі веснік. – 2021. – № 8 (697). – С. 17–23.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

**Гурская Е. В.**, студент

Научный руководитель – Янович П. А., ст. преподаватель  
каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Развитие электротранспорта обуславливает определенные изменения в жизни общества, том числе в экономике. В первую очередь это улучшение экологии, переход от органического топлива на электричество, что позволит шире использовать возобновляемые источники энергии. Известно, что второе имя электротранспорта – эко транспорт. Это весьма логично ведь в отличие от обычных автомобилей данный вид транспорта не выделяет вредных веществ.

Развитие электротранспорт нуждается в увеличении производства электричества, экологичность которого зависит от способа его получения. Производство электричества на электростанциях, работающих на угле или нефтепродуктах не позволит достичь экологического эффекта от внедрения электротранспорта, но позволит несколько улучшить экологию крупных городов. Что-бы увеличить эффект от развития электротранспорта и улучшить экологию стоит перейти от тепловых станций к возобновляемым источникам энергии. Возобновляемые источники энергии – это потоки энергии, постоянно существующие в окружающей среде. К ним относятся: солнечные излучения, гидроэнергия, энергия ветра, биомассы, геотермальная энергия и др.

Вместе с тем, электротранспорт имеет и недостатки. Одним из них является ограниченность емкости аккумуляторов и продолжительность их зарядки. Кроме того, требуется расширение сети специализированных зарядочных станций. Это ограничивает использование электротранспорта рамками соответствующей инфраструктуры. Зависимость развития электротранспорта от емкости аккумулятора требует технологического прорыва в этой сфере, а значит необходимы серьезные научные изыскания.

## **ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

**Гурская Е. В.**, студент

Научный руководитель – Янович П. А., ст. преподаватель

каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Производство и использование электротранспорта выступает одним из наиболее важных современных трендов, способствующих более широкому внедрению чистых и экологически безопасных технологий. Современный этап развития электротранспорта, характеризующийся взрывным ростом интереса стран всего мира к его использованию практически во всех сферах жизни общества, обусловлен определенными предпосылками, среди которых можно выделить следующие:

- развитие технологий производства, передачи и накопления электроэнергии и использования электродвигателей;
- расширение доступности электроэнергии, как в географическом (зона покрытия электрическими сетями от стационарных источников), так и в технологическом (возможность получения электроэнергии различными способами, в т. ч. автономно) аспектах;
- развитие технологий управления и навигации транспортного средства (бортовые компьютеры, микроэлектроника, беспилотные технологии);
- расширение сети электрозарядных станций и возможность «быстрой» зарядки аккумуляторов.
- ужесточение экологического законодательства в развитых странах (углеродный налог);
- рост цен на нефть и природный газ;

Можно сделать вывод, что развитие электротранспорта представляет собой одно из направлений перестройки структуры производства и потребления обусловленное новым уровнем развития НТП, а также тенденциями в структуре общественных отношений.

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Гурская Е. В., студент

Научный руководитель – Янович П. А., ст. преподаватель

каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

К преимуществам электротранспорта можно отнести: сокращение выбросов вредных веществ, очистка воздуха в крупных городах, повышение эффективности использования энергетических ресурсов. Вместе с тем бурное внедрение электротранспорта требует учета рисков, связанных с этим процессом. Среди них можно выделить:

- существенный рост потребления электроэнергии, обуславливающий необходимость увеличения ее производства и рост цен;
- рост потребности в тяжелых и редкоземельных металлах (медь, литий, никель, кобальт), обуславливающая необходимость увеличения их добычи, что негативно отразится на состоянии окружающей среды в местах их добычи;
- рост количества отработанных аккумуляторов, содержащих тяжелые металлы и увеличение токсичных отходов.
- острый дефицит цветных и редкоземельных металлов (медь, и литий, никель, кобальт) и рост цен на них;
- рост расходов бюджета на субсидирование производства, приобретения, использования и утилизации электротранспорта;
- усиление технологической дифференциации стран и зависимости от поставок ключевых компонентов необходимых для производства и эксплуатации электротранспорта;
- рост социальной напряженности, обусловленный новым уровнем расслоения населения и неравенства в правах владельцев электромобилей и автомобилей с ДВС.

Основными способами нейтрализации перечисленных рисков является постепенность перехода на электротранспорт, более взвешенный подход к выбору направлений использования электротранспорта, использование гибридных моделей.

УДК 004.896

## **ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ВНЕДРЕНИЮ РОБОТОТЕХНИКИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ**

**Дементеюк В. В.**, студент

Научный руководитель – Бунько С. А., к.э.н.,

зам. декана экономического факультета

Брестский государственный технический университет

г. Брест, Республика Беларусь

Робототехника все активнее завоевывает свое место в жизни человека. Вместе с тем, возникает вопрос, какова готовность потребителей к внедрению роботов в различных сферах. В связи с этим представляет интерес исследование о готовности населения к использованию роботов в различных ситуациях, которое показало, что отношение потребителей к этому вопросу значительно зависит от их роли в системе социальных отношений [1]. Изучение результатов данного исследования позволило нам сделать вывод, что реакция потребителей отчетливо разграничивает ситуации на две группы: а) действия искусственного интеллекта зависят от желания пользователя; б) робот выступает в качестве субъекта действия. К первой ситуации, большая часть опрошиваемых отнеслась благосклонно, относительно второй ситуации реакция большинства была негативной, так как речь идет о том, чтобы доверить роботу свою жизнь или жизнь близких людей (проведение операции, беспилотное управление и т. д.). Таким образом, можно говорить о том, готовность потребителей к внедрению робототехники, действующей независимо от человека, остается очень низкой (10–20 %) даже для категорий населения, продвинутых в технологическом плане и активно использующих цифровые технологии.

### **Список литературы**

1. Восприятие населением взаимодействия с роботами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://issek.hse.ru/news/30268-2265.html>. – Дата доступа : 12.09.2021.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

**Демидчик А. И.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Роботы – запрограммированные механизмы, которые могут выполнять различного рода поставленные задачи. В современном мире они внедряются во все сферы жизнедеятельности человека. От выполняемых функций зависит область их применения. На сегодняшний день наиболее перспективными направлениями роботизации можно считать следующие:

1. **Здравоохранение.** Широкое распространение в медицине получили такие направления, как протезирование и роботизированная хирургия. С каждым годом эти технологии совершенствуются, что позволяет улучшить качество жизни людей, и более точно выполнять необходимые медицинские манипуляции.

2. **Сельское хозяйство.** Население мира растет, следовательно, растет спрос на продукцию сельского хозяйства. Современные роботы могут проводить такие операции, как удобрение и обработка почв, посадка и прополка растений, что позволяет добиться большей урожайности. Также роботы используются при разделывании мяса и рыбы, стрижки шерсти и других операциях. С каждым годом разнообразие роботизированной техники растет. Это способствует снижению издержек.

3. **Промышленность.** Наибольшую популярность роботизация получила в таких отраслях, как автомобилестроение и машиностроение. Роботы значительно упростили процесс создания технического оборудования, приборов, транспортных средств. Они позволяют быстро адаптироваться к изменениям технологического процесса. Роботизированные производства можно за короткий промежуток времени перепрофилировать на выполнение других операций. Оно экономит средства и повышает качество производимой продукции.

## РОБОТИЗАЦИЯ КАК ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

**Демидчик А. И.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Робот (чеш. robot, от robota – «подневольный труд») – устройство, осуществляющее различные механические операции, при помощи заложенной в него программы. Под роботизацией понимается деятельность по автоматизации производства при помощи внедрения промышленных роботов в производственные процессы. На данный момент роботы используются практически во всех сферах деятельности человека. Благодаря этому достигаются высокие показатели в качестве продукции, в стабильности производства и его непрерывности.

Внедрение роботов в производство позволяет не только увеличить объем продукции, но и снизить издержки по ее изготовлению, что в свою очередь благоприятно влияет на экономику страны. Однако при внедрении автоматизированных систем в производство, необходимо просчитать экономическую эффективность, которую они могут принести.

Роботизацию эффективнее применять в постоянном массовом, многосерийном, однотипном производстве. В данном случае ее значимость и целесообразность будет максимальной. Это позволит снизить стоимость производимой продукции, а так же со временем даст возможность вернуть средства, затраченные на внедрение роботов.

«Робототехника выступает инновационным инструментом, который способен не только повысить уровень конкурентоспособности предприятия, отрасли и всей страны, но и сделать их производство экономически выгодным»[1].

### Список литературы

1. Пелевин, Е. Е. Экономическая эффективность роботизации различных типов производства / Е. Е. Пелевин, М. Б. Цудиков // *Ju-venis scientia* – 2017. – № 6. – С. 13–17.

**ВОДА – ПРИРОДНЫЙ РЕСУРС БЕЛАРУСИ****Денисович Е., студент**

Научный руководитель – Слепнева Л. М., к.х.н., доцент

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Важным компонентом природы является вода, она играет важную роль в жизни человека, животного и растительного мира. Проблема загрязнения водных ресурсов является актуальной в настоящее время. Ведь из-за «неразумной» деятельности человека страдает не только река, но и он сам. Состояние здоровья человека и экологическая обстановка в месте его проживания взаимосвязаны. Ввиду обилия озер и рек на территории Беларуси вода становится одним из важнейших стратегических ресурсов страны. На территории страны находится водораздел между Черным и Балтийским морями, поэтому чистота рек Беларуси важна для водных бассейнов соседних стран. Сточные воды являются в наше время основными загрязнителями рек. Очистные сооружения, построенные в Беларуси много лет назад, не в состоянии справиться с отходами современных предприятий. Определенный вклад в загрязнение вод вносят также домашние хозяйства, в частности, через стиральные порошки в водоемы попадают 70–90 % фосфатов, которые, в свою очередь, вызывают «цветение» водоемов. Азот и фосфор, являясь питательной средой для водорослей, вызывает настолько бурный их рост, что водоем может прекратить свое существование всего через несколько лет. Ввиду важности оценки качества поверхностных вод в Беларуси Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь проводит ежеквартальный мониторинг состояния поверхностных вод. Оценка состояния поверхностных вод во втором квартале 2021 г. проводилась в 224 пунктах наблюдений, в которых было отобрано 525 проб воды. Регистрируется температурный режим водных бассейнов, содержание растворенного кислорода, количество органических и биогенных веществ. Результаты мониторинга доводятся до сведения населения в виде отчетов и статей.

## **РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА**

**Дербенев М. Ю.**, студент

Научный руководитель – Салахова Ю. Ш., ст. преподаватель  
каф. гражданского права и гражданского процесса  
Витебский государственный университет им. П. М. Машерова  
г. Витебск, Республика Беларусь

Сегодня цифровые технологии меняют саму операционную модель компаний, особенно в клиентском, банковском и телекоммуникационном секторах, повышая эффективность затрат и выявляя новых рыночных возможностей. Методы анализа больших объемов данных активно используются для получения новой информации и принятия эффективных и оптимальных управленческих решений [1].

В целях организации научного исследования были изучены труды отечественных и зарубежных авторов, нормативные правовые акты и базы данных. Материалы были разработаны с применением общенаучных, структурно-правовых и формально-правовых методов. Цифровой век заставляет нас переосмыслить привычные бизнес-стандарты и устоявшиеся бизнес-процессы. Сегодня погружение в цифровую среду становится необходимостью и превращается в потребность.

Ключевым фактором успеха является способность чутко и быстро реагировать на изменения рынка и потребности клиентов, адаптируясь к цифровому производству и электронному процессу сбыта (когда все операции автоматизированы, используется роботизированное оборудование, а процесс реализации перемещается в цифровое поле).

### **Список литературы**

1. Салахова, Ю. Ш. Теоретические аспекты правового обеспечения электронного бизнеса в Республике Беларусь / Ю. Ш. Салахова, М. Ю. Дербенев // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 73-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 11 марта 2021 г. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2021. – С. 451–452.

## ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНТЕГРАЦИИ

**Драницина Д. Н.**, студент

Научный руководитель – Зайцева Н. В., к.и.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Интеграция подразумевает некое объединение с целью повышения стабильности и, естественно, прибыли. В современных условиях основным элементом является эффективности производства и производственных отношений является наличие конгломератов, которые имеют в своем составе как производственные, научно-производственные, так и кредитно-финансовые и страховые структуры.

В условиях, когда происходит активизация интеграционных процессов, развитие более совершенных и современных форм промышленного и финансового капиталов, формирование холдингов и кластеров является важным фактором, обеспечивающим развитие современной промышленности. На сегодняшний день вышеуказанные формы объединений – это формы организации труда, которая имеет возможность обеспечить накопление и эффективное использование ограниченных ресурсов.

При формировании холдингов и кластеров используются, как правило, наиболее инновационные, конкурентоспособные и прибыльные разработки и научные достижения.

Основным различием между этими формами интеграции является то, что кластер представляет собой т. н. сетевую структуру с идеологией конкурентного сотрудничества всех его участников. Холдинг же имеет управляющую компанию, которая и является двигателем основных инноваций и корой подчинены все остальные. Это, можно сказать, своеобразная разновидность акционерных обществ. В Республике Беларусь деятельность данных видов объединений подчинена соответствующему законодательству. Сегодня потенциал таких форм объединения имеет очень хорошие перспективы. Для Республики Беларусь это возможность увеличения дополнительных инвестиций в экономику не только региона, но и всей страны.

УДК 622.311

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МАШИН ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГОРНОЙ ПОРОДЫ ПО ПОДЗЕМНЫМ ВЫРАБОТКАМ**

**Дроздович З. С., Стаин А. И.**, студенты  
Научный руководитель – **Басалай Г. А.**, ст. преподаватель  
каф. «Горные машины»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Производительность проходческих комплексов при подземной разработке пластовых месторождений калийных солей в значительной степени зависит от эффективности транспортирования горной породы от проходческого комбайна к пунктам перегрузки на магистральный конвейер. Наиболее распространенным видом транспорта, применяемого в составе проходческих комплексов, являются шахтные самоходные вагоны [1]. Однако они обладают существенным эксплуатационным недостатком – питание электродвигателей от рудничной энергосети посредством силового кабеля. Ведущими мировыми производителями горно-шахтного оборудования ведутся опытно-конструкторские работы в направлении как коренной модернизации шахтных самоходных вагонов, так и создания принципиально новых конструкций транспортирующих машин и оборудования.

Перспективными направлениями следует рассматривать создание шахтных самоходных вагонов с электропитанием от аккумуляторных батарей или передвижных конвейеров. В этой связи представляют интерес известные технические предложения по созданию телескопического ленточного конвейера на основе самоходной колесной тележки [2] или применяемые за рубежом гибкие конвейерные поезда.

### **Список литературы**

1. Казаченко, Г. В. Горные машины. Ч. 1. Основы теории. / Г. В. Казаченко [и др]. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – С. 125–129.
2. Патент на изобретение № 16453. Шахтный самоходный вагон (МПК В 60Р 1/38) от 30.10.2012. Авторы; Басалай и др.

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ФИНАНСЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**Евилаина А. В., Казанцева В. А.**, студенты  
Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Электронные деньги – это хранящиеся в электронном виде единицы стоимости, выпущенные в обращение в обмен на традиционные деньги. Выпускать электронные деньги в Беларуси могут банки и небанковские кредитно-финансовые организации, в настоящий момент это делают только банки. Возможные операций с электронными деньгами определяет Национальный банк. В Республике Беларусь были внесены изменения в Правила осуществления операций с электронными деньгами, которые расширили возможности их использования. С 1 января 2021 г. для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей были сняты ограничения по целям расходования электронных денег, эмитируемых белорусскими банками. Субъекты хозяйствования смогут их использовать в рамках своей хозяйственной деятельности на цели, не запрещенные законодательством. Конкретизирован порядок и условия взаимодействия эмитента электронных денег и его агентов при распространении электронных денег, выпущенных в обращение данным банком. Уточнен спектр операций, доступных для физических лиц. В целях защиты прав потребителей при проведениях операций с электронными деньгами предусмотрен ряд дополнений, направленных на информирование держателей электронных кошельков о различных ситуациях, повлекших за собой неработоспособность инфраструктуры. Принятые изменения способствуют развитию электронных финансов в Республике Беларусь, усилению защиты прав владельцев электронных кошельков.

### Список литературы:

1. В Республике Беларусь расширяются возможности использования электронных денег [Электронный ресурс] // НБРБ. – Режим доступа : <https://www.nbrb.by/press/10732>. – Дата доступа : 13.09.2021.

## ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

**Ермакова А. В.**, студент

Научный руководитель – Курегян С.В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Профессор Санкт-Петербургского политехнического университета А. В. Бабкин дал определение цифровой экономике: «тип экономики, характеризующийся активным внедрением и практическим использованием цифровых технологий сбора, хранения, обработки, преобразования и передачи информации во всех сферах человеческой деятельности» [2, с. 176].

С развитием цифровой экономики появляются новые субъекты экономических отношений, связанные с цифровой (электронной) деятельностью, создающей цифровые (электронные) блага и продукты. В этом новом виде экономики существуют цифровые предприниматели и цифровые наемные работники, которые преследуют свои экономические и творческие интересы.

Т. о. цифровизация позволяет ускорить процессы внедрения научных разработок в общественное производство, трансферт научных разработок, сократить временной лаг между фундаментальной и прикладной науками. Но для этого необходимо, чтобы не было цифрового разрыва между ними, чтобы цифровизация шла синхронно и одновременно проникала во все сферы человеческой деятельности и протекала непрерывно.

### Список литературы

1. Курегян, С. В. Предмет экономической теории и цифровизация экономики / С. В. Курегян // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2021. – Вып. 13. – С. 15–22.

2. Бабкин, А. В. Цифровая экономика и развитие инновационно-активных промышленных кластеров [Электронный ресурс] / Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: труды научн.-практ. конф. с междунар. участием; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бапкина. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 535 с.

## **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

**Ермакова В. В.**, студент

Научный руководитель – Зеленуха Е. В., ст. преподаватель  
каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Электротехнической промышленностью называют отрасль промышленности, которая отвечает за производство электротехнической продукции, предназначенной для производства, передачи и потребления электрической энергии.

Основными видами продукции данной отрасли являются силовые трансформаторы и трансформаторы малой мощности, комплектные трансформаторные подстанции, низковольтное электрооборудование, а также другие виды электротехнической продукции, которые находят широкое применение в самых различных отраслях экономики и в быту.

В качестве основного сырья для производства электротехнической продукции выступают кислоты, эмали, соли, щелочи, лаки, растворители, чугун литейный, прокат черных металлов, цветные металлы, масла, шлифовальные порошки и др.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит во время, как основных производственных процессов, так и вспомогательных. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят гальваническая обработка, окраска и пропитка изделий в производстве защитно-декоративных покрытий, сварка металлов в сварочном производстве, механическая обработка материалов в заготовительно-штамповочном и механообрабатывающем производствах, а также работа котельного оборудования.

В составе выбросов преобладают такие поллютанты, как оксид углерода, оксиды азота, летучие органические соединения, твердые частицы и другие.

В целях предотвращения загрязнения атмосферного воздуха ряд источников выбросов загрязняющих веществ оборудуют газоочистными установками.

## **ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ СУБЪЕКТ**

**Жук А. А.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Известно, что экономическая система не может существовать без общества, именно поэтому в ней функционирует огромное количество субъектов.

Хозяйственный субъект является экономическим лицом, которое организует процесс производства и осуществления продукции, и благополучие которого зависит в основном от итогов производственной деятельности. В процессе своей работы субъекты ставят определенные задачи, участвуют в производственной деятельности, обмене, распределении и потреблении экономических благ.

Как упоминалось ранее, практически всевозможные субъекты являются активными участниками в экономической системе жизнедеятельности общества, а значит и в хозяйственных отношениях. Как правило, в качестве хозяйственного субъекта выступает или индивид, или группы индивидов, т. е. их совместная деятельность. Предприятие, в первую очередь, представляет собой самостоятельный технико-экономический и социальный комплекс, предназначенный для производства необходимых и полезных для социума благ. Предприятие наделено правами юридического лица, производит и реализует продукцию, осуществляет работы и оказывает услуги на основе использования ресурсов производства, которые имеются в его распоряжении. С одной стороны, предприятие выступает в качестве коллектива людей, а с другой, как совокупность факторов производства. Предприятия определяют предложение на рынке, принимают во внимание потребности покупателя, а также реализуют научно-техническое развитие. Таким образом, разумным является утверждение, что предприятие, т. е. данный хозяйственный субъект, является единством двух сторон: технико-экономической и социально-экономической.

## **УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ**

**Зайцева А. А.**, студент

Научный руководитель – Кузьмицкая Т. В., ст. преподаватель каф.  
«Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Неоднократно отмечалось, что успех любой организации, предприятия зависит от эффективности управления персоналом.

Персонал – это не просто кадры. И отношения наемный работник-наниматель – это не просто трудовые отношения, закрепленные трудовыми и правовыми нормами и актами. Сегодня управление персоналом предприятия – это не только функция управления, основные задачи которой сводятся к развитию, обучению, ротации, обеспечению безопасности и прочим функциям управления. Современная система управления персоналом представляет собой определенную область теоретической и практической деятельности, которая ставит своей целью обеспечение организации или предприятия эффективным персоналом. Персонал должен не только обладать специальными навыками и компетенциями, но и уметь применять современные знания на практике.

Система управления персоналом – это т. н. стиль управления персоналом. Это совокупность разнообразных методик, направлений, технологий управления. Основная цель – обеспечение высококвалифицированными специалистами и сотрудниками, их эффективное использование с учетом интересов самого персонала.

Естественно, что целью деятельности любой коммерческой организации является прибыль. Каждый руководитель заинтересован в получении наибольшей прибыли, а персонал, мотивированный к качественной деятельности сможет обеспечить эту прибыль. Управление персоналом в современных условиях – это переход от командно-административных принципов к социально-экономическим и социально-психологическим ориентирам, который очень тесно связан с экономической и социальной ситуацией в обществе и государстве.

## **ИННОВАЦИИ В БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Иванова А. С.**, студент

Научный руководитель – Куган С. Ф., к.э.н., доцент,  
доцент каф. экономики промышленных предприятий  
Брестский государственный технический университет  
г. Брест, Республика Беларусь

Современные цифровые технологии предоставляют руководителям возможности наблюдения за безопасностью персонала в режиме реального времени. Системы типа, *Loatin Aware ne ss*, оснащенные станциями привязки и жетонами персонала, обладают такими функциями, как геозонирование, сбор по тревоге и предупреждения об опасности, способствующими цифровой трансформации безопасности на предприятии. На предприятиях устанавливаются новейшие технологии помогающие обеспечивать безопасность сотрудников за счет повышения уровня мониторинга всего производственного объекта. Система полномасштабного контроля с использованием всех преимуществ, предоставляемых беспроводными сетями, позволяет промышленным объектам получать подробные сведения обо всех аспектах деятельности предприятия, что обеспечивает усиленный мониторинг, необходимый для повышения уровня безопасности, надежности и прибыльности [1]. На производствах действуют системы информационной безопасности, которые обнаруживают вторжения и выявляют потенциально враждебные действия в промышленной сети. Таким образом, обнаруживаются либо кибератаки, либо нелегитимные действия в промышленных сетях и предаварийные ситуации на технологическом оборудовании. Все эти технологии обеспечивают безопасность сотрудников и производства на предприятии.

### **Список литературы**

1. Инновации в управлении процессами [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.emerson.ru/documents/automation/журнал-инновации-выпуск-5-ru-ru-1632796.pdf>. – Дата доступа : 19.09.2021.

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ**

**Ивахова А. В.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день цифровая экономика охватывает все страны, однако темпы цифровых преобразований в них различны: развивающиеся страны недостаточно подготовлены к цифровизации. Такая подготовка обусловлена ограниченностью ресурсов; некачественным уровнем связи; технологическими, финансовыми и логистическими трудностями; нехваткой квалифицированных кадров. Развивающиеся страны находятся в менее выгодном положении, чем экономически развитые.

Из-за больших различий в уровне цифровой готовности создаются неравные условия для выхода на мировые рынки. Развивающиеся страны имеют небольшие возможности для перехода к цифровой экономике. Таким странам в первую очередь необходимо решить проблему ограниченных возможностей создания основных цифровых технологий. Нетребовательный рынок, отсутствие финансирования и недостаток специалистов уменьшают шансы перехода к цифровой экономике в таких странах. Местным платформам сложно конкурировать с мировыми лидерами, так как их первенство на рынке только увеличивает вероятность неравномерного распределения благ. Чтобы иметь возможность конкурировать, развивающимся странам необходимо развивать производственные мощности, логистику и процессы цепочек стоимости. Отсутствие необходимых статистических данных и угроза мошенничества вследствие слабой защиты еще больше ограничивают деятельность компаний в развивающихся странах.

## **МОТИВАЦИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВКХ**

**Казак Я. Г.**, студент

Научный руководитель – Левкевич В. Е., д.т.н., профессор,  
профессор каф. «Водоснабжение и водоотведение»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Одним из способов повышения производительности труда является мотивация персонала. Мотивация персонала – совокупность действий руководства предприятия, которые направлены на улучшение трудоспособности работников.

Мотивация проводится для объединения интересов предприятия и сотрудников, для удержания постоянного штата и привлечения ценных кадров. Мотивация основана на принципах доступности, постепенности, осязаемости, своевременности, комплексности.

Мотивация представлена в виде ряда форм: заработная плата, система льгот, существующая на предприятии, моральное поощрение, повышение квалификационного уровня рабочих, развитие доверительных взаимоотношений между коллегами.

Основными видами мотивации являются материальная и нематериальная мотивация. Нематериальная мотивация подразделяется на социальную и психологическую мотивацию.

Также существуют такие методы воздействия на персонал, как административные, экономические и социально-психологические.

На предприятиях ВКХ одно из ключевых мест занимает персонал. Для его мотивации руководство использует наиболее часто лишь материальный метод мотивации работников, забывая о том, что сотрудники нуждаются в признании, самоутверждении и уважении.

Гарантированная заработная плата, гибкая система дополнительных выплат, нематериальные стимулы – сбалансированный мотивационный пакет для работников ВКХ.

В условиях экономической нестабильности в экономике и с учетом низкой привлекательности предприятий ВКХ грамотная система мотивации сотрудников способствует улучшению деятельности организаций.

УДК 332.01

## **ГРАНИЦЫ СОВРЕМЕННОГО МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ**

**Казанцева В. А.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Международный рынок онлайн-образования представляет собой систему отношений между производителями, поставщиками и потребителями образовательных услуг с помощью информационных и сетевых технологий, при этом услуги предоставляются потребителям не только внутри страны, но и за ее пределами.

При определении границ рынка выделяют: географические, временные и продуктовые границы.

Прежде всего, стоит обозначить временные границы: рынок онлайн-образования берет свое начало в конце 1980-х г., ознаменовавшимся началом эры персональных компьютеров, которые и были внедрены в процесс дистанционного образования.

Рынок онлайн-образования по географическому критерию может быть международным, ведь образовательные услуги доступны на любой территории, где уровень технологического прогресса достигает необходимого, или локальным, т. е. ограниченным одной территорией с преимущественно местными производителями услуг.

При оценке продуктовых границ следует учитывать, что онлайн-образованию конкуренцию составляет более привычное очное образование. Для решения проблемы, ограничивающей распространение онлайн-обучения, следует решить вопросы повышения доверия со стороны потребителей услуг, установления критериев оценки качества образовательных услуг, повышения инновационности онлайн-образования, а также повышения мотивации у обучающихся.

## **ПАНДЕМИЯ КОРОНАВИРУСА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ**

**Казанцева В. А.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Пандемия SARS nCoid-2019 нанесла ущерб многим отрасли экономики, сферой деятельности которых являются авиаперевозки, туризм, культура, физкультурно-оздоровительной деятельность, гостиничный бизнес и общественное питание. Вместе с тем, существуют и отрасли, которым коронавирусная инфекция дала мощный импульс к развитию и распространению. К таким отраслям относятся и международное образование.

Из-за массовых закрытий учебных заведений образовательные организации были вынуждены искать эффективные решения на различных платформах цифрового обучения и организовывать процесс обучения с помощью их использования.

Применение цифровых технологий стало просто необходимым в период пандемии. Однако, столь вынужденный переход на онлайн-форму обучения выявил ряд проблем, существующих в онлайн-образовании: отсутствие разработанной для дистанционного обучения образовательной программы; недостаточная техническая подготовленность части педагогического состава; недоступность образования для малоимущих семей; остановка учебного процесса в менее развитых или развивающихся странах. По этой причине обучение в онлайн-формате не смогло быть реализовано настолько эффективно, насколько оно было реализовано при очном формате.

Для решения ряда выявленных проблем правительством стран было направлено большее внимание на развитие рынка образовательных услуг, а также на международное сотрудничество для достижения лучшего результата.

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЕНЬГИ

**Казанцева В. А., Евилина А. В.**, студенты  
Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В современном мире благодаря развитию цифровых технологий особенно популярны становятся электронные деньги. Термином электронные деньги определяются единицы стоимости, хранимые в электронной форме в качестве заявки эмитенту, которая выдается по получении денежных средств для проведения платежных операций и принимается физическим или юридическим лицом.

Приобретение популярности электронных денег можно объяснить следующими факторами: простота и низкая стоимость эмиссии (электронные деньги не нужно печатать, используя для этого большие производственные мощности), простота хранения (они хранятся в электронной форме, не требуя упаковки, денежный хранилищ в отличие от бумажных денег), независимость от банков (в случае банкротства банка электронные деньги не могут пропасть в отличие от средств на банковском счету), высокая портативность и отсутствие износа со временем.

Несмотря на ряд положительных качеств электронных денег, имеются и недостатки. Прежде, во многих странах не существует совершенной законодательной базы для регулирования обращения электронных денег, из-за чего они могут использоваться для ведения теневого бизнеса и уклонения от налогов. Кроме того, невзирая на рост популярности электронных денег, они еще не получили широкого распространения, т. е. не все товары и услуги могут быть оплачены с помощью таких средств.

Таким образом, государству следует обратить больше внимания на электронные деньги и устранение недостатков их использования.

### **Список литературы:**

1. Афолина, С. Электронные деньги / С. Афолина. – СПб. : Питер, 2001. – 128 с.

## ФОРМЫ КАПИТАЛА П. БУРДЬЕ

**Кандричин А. А.**, студент

Научный руководитель – Кузьмицкая Т. В., ст. преподаватель  
каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Понятие «капитал» впервые было комплексно проанализировано К. Марксом, трактующим его как производительный ресурс и как выражение эксплуататорских отношений между двумя классами капиталистического общества.

П. Бурдьё расширил теорию капитала К. Маркса посредством выделения различных форм капитала и обоснования принципа взаимообусловленности и взаимозаменяемости экономического, культурного и социального капитала. Здесь капитал трактуется как материальный в заинтересованной форме и нематериальный в незаинтересованной форме, а также концептуализируется во всех формах власти: материальных, культурных, социальных или символических. Экономический капитал относится к экономическим благам отдельных лиц и является конечной формой капитала и конечной целью индивидов.

П. Бурдьё не ограничивается анализом экономического капитала в форме денег и собственности, как это делает К. Маркс, он расширяет понятие капитал, включая в него культурный капитал в форме культурных товаров и услуг, а также образования, социальный капитал в виде знакомств и сетей и символический капитал в форме легитимации. При этом одна форма капитала может с легкостью преобразовываться в другую. Данный процесс предоставляет отдельным лицам и группам возможность дополнить определенную форму капитала путем накопления другой, тем самым поддерживая и укрепляя свое положение в стратифицированном обществе.

Несмотря на то, что П. Бурдьё представил уникальный взгляд на формы капитала и на процессы их преобразования, его теории не затрагивает двух важных аспекта: во-первых, она ограничивается индивидуальным уровнем; во-вторых, она не включает функционирование символического капитала.

## ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

**Карпович Ю. В.**, студент

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н.,  
профессор, зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Экологическая ситуация в Республике Беларусь характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду. Статистические данные свидетельствуют о том, что в период с 2015 г. по 2019 г. произошло некоторое улучшение показателей экологической и ресурсной эффективности экономики: снизилась энергоёмкость ВВП и интенсивность образования отходов производства на единицу ВВП, увеличилась эффективность использования водных ресурсов [1, с. 29]. Однако высокая зависимость состояния окружающей среды от функционирования национального промышленного комплекса предполагает дальнейшую реализацию мероприятий по повышению уровня экологической безопасности последних.

Одним из путей решения сложившейся проблемы деградации окружающей среды под воздействием техногенных и антропогенных факторов является применение теоретических основ и принципов зелёной экономики для организации деятельности промышленных предприятий, которое подразумевает модернизацию технологических процессов на основе внедрения инновационных зелёных технологий, создание зелёных рабочих мест, а также создание экоиндустриальных парков. Таким образом, выход из сложившейся ситуации возможен на основе использования концепции зелёной экономики, предусматривающей единство действия экономики и общества, включая бизнес-сообщество. Внедрение принципов зелёной экономики позволит повысить потенциал белорусской экономики.

### Список литературы

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь / И. В. Медведева [и др.]; под ред. И. В. Медведевой. – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020.

## **ОЦЕНКА И ПУТИ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Кашуба О. В.**, магистрант

Научный руководитель – Ивашук Ю. П., к.э.н.,  
доцент каф. экономики и экономической теории  
Западноукраинский национальный университет  
г. Тернополь, Украина

Экономическая деятельность предприятия связана с принятием важных решений по их эффективного функционирования и дальнейшего развития. Изменения, которые происходят в окружающей среде, заставляют предприятия быть адаптивными и гибкими.

Для упрощения понимания рисков, влияющих на деятельность предприятий отрасли, целесообразно выделять внешние и внутренние факторы рискованности. Внешние риски не связаны с деятельностью предприятия, а внутренние риски зависят от способности организовывать производство и сбыт продукции.

Рассматривая виды рисков, характерных для молокоперерабатывающих предприятий, целесообразно объединить их в зависимости от места возникновения. Таким образом, выделяются следующие основные риски: ресурсный, производственный и риски в сфере сбыта готовой продукции.

Так, ресурсными рисками понимаем несвоевременную доставку молока-сырья или его недостаточное количество или ненадлежащее качество. Именно от уровня показателей белков, жиров, кислотности зависит качество готового продукта. То есть можно сделать вывод, что наиболее весомым фактором является качество сырья. Чтобы избежать возникновения такого риска нужно должным образом содержать животных, ухаживать и лечить, также поддерживать температурный режим при перевозке сырья и вовремя доставлять на предприятие.

Производственные риски: устаревшие технологии, износ оборудования, высокая себестоимость продукции, несовершенная система управления производственными процессами, недостаточная система контроля прохождения производственных процессов. Чтобы избежать возникновения таких рисков, нужно обновить оборудова-

ние, вывести продукцию на высокий уровень качества, усовершенствовать систему управления и уровень организации производства.

Наиболее весомыми рисками молочной отрасли являются: незначительные сроки хранения молочной продукции, несоблюдение температурных режимов при транспортировке продукции, не налажена система сбыта молочной продукции, а не ответственность молочной продукции международным стандартам качества, непродуманная стратегия продвижения продукции.

Итак, несмотря на значительное количество рисков в сфере производства молочных продуктов, предприниматели должны уметь оценить наступления рисков, последствий и уметь предотвратить их влияния. Это свидетельствует о необходимости внедрения системы управления рисками, а также повышение стандартов производства до международных требований и внедрения ряда организационно-хозяйственных мероприятий по повышению культуры производства молока, доставки и его сбыта.

#### **Список литературы**

1. Джеджула, В. В., Епифанова, И. Ю., Гладкая, Д. А. Рынок молочной промышленности: состояние и тенденции развития. Научный вестник Мукачевского государственного университета. 2018. – Вып. 18. – С. 382–388. – DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2018-18-53>

2. Донец, Л. И. Обоснование хозяйственных решений и оценка рисков. Учеб. пособие. / Л. И. Донец, А. В. Шепеленко, С. М. Баранцева и др. – М. : Центр учебной литературы, 2012. – 472 с.

УДК 622.331

## **АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ ВЫБРОСОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ В АТМОСФЕРУ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КСЛ**

**Клименок М. В.**, студент

Научный руководитель – Борисейко В. В., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Атмосфера всегда содержит определенное количество примесей (пыли, газов, паров жидкостей), поступающих от естественных и антропогенных источников. Хлористый калий получают почти исключительно из сильвинита. Первая стадия переработки сильвинита заключается в его дроблении и измельчении. Дробление сильвинита в мельницах связано с интенсивным шумом и выделением пыли, вредно действующими на работающих и окружающую атмосферу. Пыль выделяется также на складах солей и в отделении погрузки.

На участке дробления, при подготовке исходной руды к операции мокрого измельчения, очистку запыленного воздуха осуществляют тринадцать газоочистных установок (ГОУ). Анализируя фактические замеры выбросов частиц после ГОУ при получении КСЛ в отделении дробления (корпус дробления от ствола № 1 и № 2) были использованы следующие удельные показатели: количество запыленного воздуха, количество очищенного воздуха, количество выброшенной в атмосферу пыли, скорость выхода очищенного воздуха.

Соответственно, среднее количество запыленного воздуха составляет 5387 м<sup>3</sup>/ч, а количество очищенного воздуха – 5562 м<sup>3</sup>/ч, количество пыли на входе – 22,6 кг/ч, а на выходе – 0,12 кг/ч. Исходя из эмпирических данных можно сделать вывод, что санитарная очистка воздуха ГОУ предотвращает загрязнение атмосферы приблизительно на 99 %.

### **Список литературы**

1. Руденко, К. Г., Шемаханов, М. М. Обезвоживание и пылеулавливание – М. : Недра, 1981 – 350 с.

## **КРИЗИСЫ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Ковальчук Т. Д., Фещук Я. А.**, студенты  
Научный руководитель – **Кандричина И. Н.**, к.соц.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Кризис – это предельное обострение противоречия между функционированием и развитием в социально-экономической системе, угрожающее ее жизнестойкости и, следовательно, выживанию во внешней среде. В современной экономической науке существуют различные теории, объясняющие причины кризисов экономических систем, среди наиболее известных из них выделяют: денежную теорию, объясняющую цикл экспансией банковского кредита; теорию нововведений; психологическую теорию, трактующую цикл как следствие охватывающих население волн пессимистического и оптимистического настроения; теорию недопотребления, усматривающую причину цикла в слишком большой доле накоплений; теорию чрезмерного инвестирования; теорию солнечных пятен.

Кризисы неодинаковы не только по своим причинам и последствиям, но и по самой своей сути. Разветвленная классификация кризисов связана с дифференциацией средств и способов управления ими, а классификационные критерии кризиса могут оцениваться и как его черты, определяющие оценку ситуации, разработку и выбор удачных управленческих решений.

Успех управления зависит от своевременного распознавания симптомов наступления кризиса. Симптомом кризиса является состояние финансово-экономических и социально-экономических показателей развития предприятия, которое характеризуется несоответствием показателей их закономерным значениям и негативной динамикой их изменений. Выявление причины кризиса – важнейший элемент антикризисного управления, неизбежно предполагающий осуществление действий, направленных на устранение или хотя бы на уменьшение влияния вызвавших кризис причин.

В теории антикризисного управления рассматриваются возможные как негативные, так и позитивные последствия кризиса.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ И КАТЕГОРИИ

**Колошич А. Г.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Основная цель экономической теории – раскрыть сущность экономических явлений и процессов. Она постепенно показывает экономические основы существования человеческого общества, формулируя при этом конкретные экономические определения, воссоздающие реальную экономическую действительность. Такими понятиями являются экономические законы и категории. «Экономические законы – сущностные, устойчивые, регулярно повторяющиеся, причинно обусловленные связи и взаимозависимые социально-экономические явления в процессе производства, присвоения и социально значимого потребления материальных средств и благ для обеспечения физической жизни общества, а также для создания материальной базы всех сфер жизни». [1, с. 962] – пишет Солодовников С. Ю.

Принято выделять три группы экономических законов: специфические, общие и особенные. Специфические законы характерны для одной исторически сложившейся формы хозяйствования. Особенности законов действуют в пределах нескольких форм хозяйствования, в которых сохраняются условия для их реализации. Общие законы свойственны всем формам хозяйствования.

Знание экономических законов дает возможность повысить эффективность ведения общественного производства.

В свою очередь, экономические категории – это теоретические, логические и абстрактные понятия, которые в общем виде показывают признаки экономических явлений и процессов. Познание экономических категорий позволяет исследовать экономические законы.

### Список литературы

1. Большой энциклопедический словарь: философия, социология, религия, эзотеризм, политэкономия / Главн. науч. ред. и сост. С. Ю. Солодовников. – Минск : МФЦП, 2002. – 1008 с.

УДК 339.926

## ДЕЛОВОЙ ЭТИКЕТ И ПРОТОКОЛ В МЕЖДУНАРОДНОМ УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕСОМ

**Косырева Н. В.**, магистрант

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

По мере транснационализации бизнеса проблема международного делового этикета становится все более актуальной. Необходимость выстраивать деловое общение в разнообразной культурной, политической, духовной среде порождает множество научных и практических подходов к пониманию делового этикета и его составляющих. Как показывает практика, продуктивные международные экономические отношения не могут сложиться без учета цивилизационных особенностей.

В основе международного делового этикета лежит принцип достоинства, принцип горизонтальной и вертикальной субординации, принцип ведения деловых приемов и визитов, принцип делового протокола и этикета, принцип деловых контактов, делового общения как вида профессиональной деятельности, взаимоотношений и взаимодействия людей в современном обществе, принципы делового дистанционного общения, принцип соблюдения дресс-кода в деловой среде и во время участия в различных деловых и светских мероприятиях. Применение в практической деятельности данных принципов с иностранными партнерами с учетом особенностей современной дипломатической практики и межкультурных коммуникаций позволяет эффективно применять навыки международной деловой коммуникации в современной бизнес среде.

Деловой этикет позволяет соотнести экономические и культурно-цивилизационные аспекты человеческого общества. Недооценка важности соблюдения делового этикета и протокола может очень негативно отразиться на успешность бизнес-процессов (вплоть до их остановки) и является неотъемлемой частью конкурентоспособности современной международной компании.

УДК 338.23

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Кравец А. О.**, студент

Научный руководитель – Сташевская М. П., ст. преподаватель

каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Для определения экономической безопасности в условиях цифровой экономики необходимо рассмотреть термин цифровой экономики, так «... предлагается в дальнейшем понимать под цифровой экономикой систему хозяйствования, основой функционирования которой служат цифровые технологии, функционирующие за счет таких факторов производства как данные, информация и знания» [1, с. 133]. Экономическая безопасность, исходя из определения, будет осуществляться благодаря возможности быстрой обработки данных и использованию этих данных в цифровом виде, что, безусловно, необходимо для быстрого реагирования на внутренние угрозы, которые возникают внутри производства, а также на внешние угрозы со стороны конкурентов и не только. Под внутренними угрозами понимаются: производственные ошибки и, как следствие, нарушение технологий; неспособность контроля персонала предприятия, совершение кражи конфиденциальной информации и др. Внешними же будут угрозы быстрой смены политической ситуации, недобросовестная конкуренция и др. Но вследствие возможностей цифровой экономики, можно избежать большинства угроз, способствовавшим остановке производственного процесса. Информация, которая формируется предприятием в условиях цифровой экономики способствует быстрому принятию решения и обеспечению дальнейшего функционирования предприятия, соответственно, и обеспечению экономической безопасности.

### **Список литературы**

1. Сташевская, М. П. Некоторые теоретические аспекты определения цифровой экономики / М. П. Сташевская // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2020. – Вып. 12. – С. 129–134.

## **РОЛЬ МАЛОГО БИЗНЕСА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Кравец А. О.**, студент

Научный руководитель – Мотько Н. А., ст. преподаватель  
каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В современном мире стабильное функционирование государства невозможно представить без поддержки его экономической безопасности.

По Л. И. Абалкину «экономическая безопасность – это состояние экономической системы, которое позволяет ей развиваться динамично, эффективно и решать социальные задачи и при котором государство имеет возможность вырабатывать и проводить в жизнь независимую экономическую политику» [1, с. 8]. Именно поэтому, обеспечение экономической безопасности является одним из главных национальных интересов.

Развитие малого бизнеса играет важную роль в обеспечении экономической безопасности, так как малый бизнес выполняет основную социальную функцию – обеспечение рабочих мест, что способствует снижению уровня безработицы. Распространение разделения труда в национальной экономике приводит к тому, что значительная часть субъектов стремится создать собственное дело. Малый бизнес накапливает в себе огромное количество человеческого потенциала, большой запас идей и является одним из самых важных составляющих рыночного преобразования и улучшения благосостояния населения. Поэтому, развитие малого бизнеса и есть одно из составляющих поддержки экономической безопасности страны.

Таким образом, одной из приоритетной задачи государства является развитие малого предпринимательства до тех пор, пока малый бизнес не станет стабильным сектором экономической системы государства.

### **Список литературы**

1. Зибарев, М. В. Экономическая безопасность / М. В. Зибарев. – Орск : Изд-во ОГТИ, 2010. – 190 с.

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

**Кулебин В. В.**, студент

Научный руководитель – Цуприк Л. Н., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день загрязнение атмосферного воздуха является самой опасной экологической проблемой на всем земном шаре. Различные загрязняющие вещества находятся в воздушном пространстве земли и оказывают неблагоприятное воздействие на людей, на растительный и животный миры. На данный момент железнодорожный транспорт используется постоянно и оказывает большое воздействие на атмосферный воздух. Основное загрязнение железнодорожным транспортом атмосферного воздуха является используемое им топливо, которое при сгорании выделяет различные загрязняющие вещества. Топливо, используемое железнодорожным транспортом, – это дизельное топливо, которое делится на легкое дизельное топливо, имеющее высокую плотность и содержание серы, и делится на стандартное дизельное топливо, имеющее низкую плотность и содержание серы.

Выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду во время железнодорожных перевозок образуются при сжигании топлива в двигателях внутреннего сгорания. Основными загрязнителями являются: углекислый газ и оксида азота, а также небольшое количество угарного газа и углеводорода с оксидом серы и тяжелые металлы, образующиеся из-за содержания серы и металлов в топливе.

Газообразные выбросы можно регулировать с помощью двух механизмов: регулирования технологии сжигания, которую можно сочетать с газоочисткой и регулирования качества топлива. Оба метода используются в железнодорожном транспорте.

### **Список литературы**

1. Воздействие железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://eneca.by/novosti/ekologiya/vozdeystvie-zheleznodorozhno-go-transporta>. – Дата доступа : 28.02.2020.

## ОБЕЗВОЖИВАНИЕ В ЦЕНТРИФУГАХ

**Лайтер В. С.**, студент

Научный руководитель – Березовский Н. И., д.т.н., профессор,  
зав.каф. «Горные машины»,

Костюкевич Е. К., к.т.н., доцент, доцент каф. «Горные машины»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в промышленности обращается большое внимание экономии, рациональному использованию сырья, электро- и теплотратам сырья при его обогащении на брикетных и строительных заводах. Поэтому в республике разрабатываются различные направления по энергосбережению и импортозамещению сырьевых материалов.

При производстве топливных брикетов обезвоживание является важным фактором при расчете удельных энергозатрат на заводах, где используется тепло и электроэнергия.

Более энергоемким процессом в различных технологиях является термическое удаление влаги из торфа, песка, бурого угля, глины и других материалов, которые широко применяются для производства топливных брикетов, извести, цемента и различных строительных блоков.

Следует отметить, что при обезвоживании торфоугольного состава, в который входит 30 % бурого угля, удаление влаги в центрифугах непрерывного действия происходит более интенсивно при влажности смеси более 55 %. Это объясняется тем, что структура угля отличается от фрезерного торфа и плотность угля выше, что влияет на модуль упругости, который изменяет пористость водопроводящих каналов и сжимаемость структуры материала.

На влагоудаление влияет также состояние поверхности частиц, где уголь имеет меньшую шероховатость. Это обеспечивает более быстрый отток воды из сырьевой смеси при центрифугировании. Также на степень удаления влаги из фрезерного торфа и угля значительно влияет фактор разделения, зависящий от диаметра ротора центрифуги и угловой скорости вращения ротора.

**ДИССИПАТИВНЫЕ СВОЙСТВА СОЦИАЛЬНО-  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ОСОБЕННОСТИ ИХ  
ПРИМЕНЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ НОУМЕНАХ**

**Лесницкая В. А.**, студент

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н., профессор,  
зав. каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Социально-информационное общество представляет собой диссипативную структуру. Свойства диссипативных структур описаны М. А. Можейко, из которых стоит выделить следующие: «возникают при неравновесном состоянии системы как продукт ее самоорганизации; в своем возникновении инспирированы случайной флуктуацией того или иного параметра развития системы; принципиально открыты» [1, с. 24]. В социально-информационном обществе информация, поступающая извне, способна вызвать внутренние колебания системы, либо никак на ней не отобразиться. Это во многом зависит от степени восприятия системой той или иной информации. От этого также будет зависеть уровень социально-информационной энтропии, который может как увеличиваться (за счет не воспринятой «избыточной» информации), так и уменьшаться (под влиянием структурной информации). Структурные изменения в обществе часто означают движение по направлению к определенному аттрактору, которое предполагает стремление системы к упорядоченности или самоорганизации. Однако в действительности данный процесс сопровождается свойством открытости социально-экономической системы, означающей постоянный обмен веществом и энергией, что затрудняет ее структурный анализ и попытки предугадать направление развития системы. Применение же свойств социально-информационных систем в экономических ноуменах позволяет наиболее содержательно раскрыть сущность многих реальных явлений.

**Список литературы**

1. Можейко, М. А. Постмодернизм и синергетика: формирование методологии нелинейного моделирования в философии и науке / М. А. Можейко // Социология. – 2013. – № 4. – С. 15–33.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ НЕМАТЕРИАЛЬНОЙ СФЕРЫ****Лесницкая В. А.**, студентНаучный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент  
профессор каф. «Экономика и право»Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время нематериальная сфера все больше отделяется от материальной и нуждается в поддержке. Существуют такие виды финансирования нематериальной сферы, как спонсорство, меценатство, гранты, бюджетное финансирование, коммерческие источники финансирования [1]. Каждая из сфер нематериального производства нуждается в финансовой поддержке, однако возникает вопрос о критериях распределения средств между сферами. Наиболее понятный вид финансирования – меценатство – направляется в сферу, которую меценат счел наиболее близкой к его духовным интересам. Финансирование нематериальной сферы иными видами происходит в соответствии с видением потенциального таланта в объектах финансирования. Особенно это касается таких сфер, как искусство, литература. Определить, какой сфере нематериального производства необходимо выделить больше средств и каким индивидам – затруднительная задача, так как практически невозможно увидеть потенциальную перспективу в субъекте, спрогнозировать рост отдачи от данной сферы. В реализующих отраслях духовного производства – образовании и культуре финансирование необходимо с точки зрения обновления и укрепления материальной базы, оплаты труда, материальной помощи, выплата стипендий и т. д. С увеличением роли знаний финансирование данных отраслей будет являться инвестированием в будущее, в качественный рост человеческого капитала, что обеспечит рост производительности и увеличение значимости национальной экономики на международной арене.

**Список литературы**

1. Курегян, С. В. Парадигма финансов, финансового рынка / С. В. Курегян. – Минск : Право и экономика, 2015. – 179 с.

УДК 303.01

## **ЭВОЛЮЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СОЦИАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ В ЭКОНОМИКЕ**

**Лесницкая В. А.**, студент

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н., профессор,  
зав. каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Эволюционные свойства характерны для нестационарных структур. «Тип структур – нестационарные (эволюционирующие), возникающие за счет активности нелинейных источников энергии» [1, с. 20]. Для того, чтобы стать на путь эволюции, система должна обладать некоторыми свойствами: изменчивость формы и структуры системы, и вместе с тем относительная устойчивость; открытость (способность обмениваться энергией с окружающей средой); уровень информационной энтропии в такой системе может колебаться, но с условием, что воспринята как правило информация, способная удержать систему от регрессии и направить на дальнейшее развитие.

В социально-информационной системе информация, переданная одним из ее элементов другому и используемая впоследствии, принимает форму знаний. Информация в виде знаний повышает вероятность перехода системы на более качественный уровень развития. Однако не исключается использование знаний и в деструктивных целях. Для эволюции системы необходимо наличие условия оптимального соотношения хаоса и порядка. В точке полифуркации, после накопления системой определенного количества информации, существует множество альтернатив ее трансформации, и соотношение хаоса и порядка играют определяющую роль. Для реализации данных свойств в экономике необходимо использовать синергетический подход, позволяющий охватить как можно больше аспектов общественной жизни во всем его многообразии.

### **Список литературы**

1. Василькова, В. В. Порядок и хаос в развитии социальных систем (Синергетика и теория социальной самоорганизации). – СПб. : Лань, 1999. – 408 с.

УДК 621.039

## **ИНТЕГРАЦИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС В ЭНЕРГОСИСТЕМУ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКОТЛОВ**

**Лесюкова В. В.**, студент

Научный руководитель – Лапченко Д. А., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Обострение проблемы регулировки суточного графика в Республике Беларусь началось в 2020 году и было связано с введением в эксплуатацию первого энергоблока Белорусской АЭС. С целью обеспечения баланса мощностей и, соответственно, снижения профицита электрической энергии было принято решение о повышении маневренности ТЭЦ, возлагая на них функцию регулятора суточных графиков нагрузок.

Основными способами достижения изменения маневренности в комплексе мероприятий по режимной интеграции БелАЭС в энергосистему являются установка электродкотлов, предназначенных для разгрузки отборов теплофикационных турбоустановок и потребления избыточной электроэнергии с атомной электростанции с дальнейшим производством тепловой энергии, и демонтаж устаревших паровых турбин. Несмотря на низкий КПД и достаточно высокую стоимость производимой энергии, связанные с «двойной трансформацией» энергии, электродкотлы являются наиболее простым решением повышения надежности и повышения эффективности электроснабжения в Республике Беларусь.

Разработка проектов проводилась РУП «Белнипиэнергопром». Исходя из расчетов технико-экономических показателей, использование электродкотлов приводит к перерасходу топлива в суточном разрезе от 0,03 до 0,08 % по сравнению с разгрузкой отборов турбоагрегатов на топливные котлы. Однако, даже учитывая данный фактор, маневренные ТЭЦ показывают достаточно высокую экономическую эффективность в сравнении с систематической разгрузкой энергоблоков АЭС в ночные часы зимнего периода.

**РЕЧИЦКИЙ РАЙОН – 35 ЛЕТ ПОСЛЕ  
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ****Лисовский Д. О.**, студентНаучный руководитель – Слепнева Л. М., к.х.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Авария на Чернобыльской АЭС, случившаяся в апреле 1986 г., кардинально изменила жизнь жителей юга Беларуси, в частности, жителей Гомельской области, которая особенно сильно пострадала от радиационных выбросов. В первые после аварии дни было эвакуировано население 30-километровой зоны, а впоследствии установлены зоны радиационного загрязнения. В результате взрыва атомного реактора в атмосферу были выброшены большие количества радиоактивных частиц – изотопы цезия, стронция плутония. Поскольку период их полураспада составляет десятки лет ближайшие к АЭС районы Беларуси до сих пор остаются загрязненными радиоактивными частицами. В Речицком районе плотность загрязнения почв составляет: Cs-137 – от 1 до 5 Ку/км<sup>2</sup>, Sr-90 – от 0,15 до 0,5 Ку/км<sup>2</sup>, Pu-238,239,240 – от 0,01 до 0,02 Ку/км<sup>2</sup>. Наибольшую опасность представляют радиоактивный цезий и стронций с периодом полураспада около 30 лет. Цезий-137 накапливается в верхних слоях почвы, откуда он попадает в растения и грибы. Содержание цезия-137 в грибах и лесных ягодах Речицкого района все еще превышает допустимый уровень. Согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 11.01.2016 г. Речица вместе с районом относятся к зоне проживания с периодическим радиационным контролем. В результате действий, предпринятых правительством и естественного радиоактивного распада, наблюдается постепенное снижение плотности загрязнения почв и доз облучения населения. Реализовано 5 государственных программ по преодолению последствий аварии на Чернобыльской АЭС. По мере снижения радиационного фона продолжается возвращение населения в места их проживания. Предполагается, что количество населенных пунктов, непригодных для проживания, к 2025 году сократится на 12,5 % по сравнению с 2016 годом.

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ФОРМ ДЕНЕГ В ИСТОРИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ**

**Литвинко Д. К.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В процессе развития общественных и экономических отношений изменялись и формы денег с целью более эффективного выполнения своих функций. В процессе эволюции деньги разделились на три вида: классические товарные деньги (реальный товар, региональный эквивалент), полноценные (имеют одну и ту же стоимость в сфере обращения и накопления) и неполноценные (покупательная способность которых выше их себестоимости). В современной экономике все чаще используются неполноценные деньги, которые в свою очередь делятся на наличные и безналичные. При оплате наличными деньгами в отношения вступают плательщик и получатель, при безналичном расчете посредником между плательщиком и получателем выступает банк.

Однако сейчас, по мере развития цифровых технологий, можно выделить электронные деньги. «Можно дать следующее определение электронных денег – это единицы стоимости, выпущенные банком-эмитентом в обмен на аналогичную денежную сумму и подлежащие обратному погашению по их предъявлению, существующие исключительно в электронно-цифровой форме и не дублируемые в качестве записей по лицевым счетам у банка-эмитента. Они выполняются в отношениях между владельцем и третьими лицами в технически допустимых пределах функции средства обращения и средства платежа, а также средства сохранения стоимости» [1, с. 35].

Таким образом, эволюция денег предполагает их ортодоксальный переход от товарных денег к неполноценным.

### **Список литературы**

1. Овсейко, С. В. Электронные деньги: перспективы пользования / С. В. Овсейко // Банकाўскі веснік. – 2005. – № 19. – С. 68.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ДЕНЕГ

**Литвинко Д. К.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Все, что может приниматься в оплату за другие товары и услуги называется деньгами. В экономической теории сложились две теории происхождения денег – рационалистическая и эволюционная. Представители рационалистической теории считают, что деньги появились благодаря соглашению между людьми, то есть являются орудиями технического обмена. Представители эволюционной теории интерпретируют деньги как товар и поясняют их появление естественным путем из экономического обмена. Согласно положениям этих доктрин, происхождение денег сопоставляется с их исторической эволюцией. «Единичные акты обмена ведут к регулярным актам бартерных сделок, которые осуществляются специфическим товаром, предлагаемым чаще других. Этот товар и используется в качестве денег» [1, с. 11–12].

С эволюцией человека эволюционировали и формы денег. Сначала это были разнообразные товары, которые менялись на другие товары. С развитием торговли деньги воспринимались как товар, который выступает в роли эквивалента.

Экономическая природа денег предполагает выполнение ими ряда функций: измерения стоимости (деньги используются в качестве универсального эквивалента и имеют свою цену), функция обмена, функции накопления и сохранения, функция мировых денег (возможность обмена между странами). Все функции взаимосвязаны между собой и делают деньги универсальным эквивалентом.

### Список литературы

1. Базулин, Ю. В. Происхождение и природа денег / Ю. В. Базулин. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2008. – 246 с.

## ЛИЗИНГ КАК ФИНАНСОВАЯ УСЛУГА

**Логачев Д. О.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Лизинг – это комплекс имущественных и экономических отношений, возникающих в связи с приобретением в собственность имущества и последующей сдачей его во временное пользование за определенную плату.

Лизинг в классическом понимании имеет три стороны, которые входят во взаимоотношения. К ним относятся: лизингодатель (субъект, который владеет имуществом), лизингополучатель (тот, кто будет пользоваться имуществом) и продавец (или поставщик) имущества. Если имущество является дорогостоящим, например предприятие, то к вышеперечисленным участникам привлекается новый источник финансов. Это может быть как банк, так и страховая компания, инвестиционный фонд или другая организация, которая может выделить средства на приобретение.

Лизинг имеет несколько классификаций. Самая популярная классификация производится по размеру лизинговых платежей. Здесь говорится о:

– Финансовом лизинге. Субъект, который будет пользоваться имуществом, обязуется заплатить хотя бы 75 % стоимости предмета, который берется в лизинг, за первый год.

– Оперативном лизинге. За срок действия договора будет погашено меньше, чем 75 % стоимости, при этом выкуп предмета лизинга не производится [1].

### Список литературы

1. Лизинг в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://myfin.by/wiki/term/lizing-v-belarusi>. – Дата доступа : 21.09.2021.

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ФИНАНСОВЫЕ АКТИВЫ

Лузан Ю. Г., студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Условия активного развития и формирования экономической среды, внедрения цифровых технологий в государственное управление, а также повседневную жизнь обычных граждан и, как следствие, видоизменение бизнес-структур рынка обусловило появления электронных финансовых активов.

Электронные финансовые активы – это цифровые права, выпуск, учет и обращение которых возможны только путем внесения (изменения) записей в информационную систему на основе распределенного реестра, а также в иные информационные системы [1].

К цифровым финансовым активам относят четыре вида цифровых прав: денежные требования, возможность осуществления прав по эмиссионным ценным бумагам, права участия в капитале непубличного акционерного общества, а также право требовать передачи эмиссионных ценных бумаг.

Электронные активы обладают определенными функциональными возможностями, такими как: использование в качестве расчетной единицы, средства обмена, открытие доступа к программным продуктам или услугам в распределенном реестре, ценностное выражение такого актива, как, например, собственность.

Экономические активы обладают определенными характеристиками, которые подтверждают исключительность и раскрывают потенциал роста, развития и применения электронных активов в современной экономической среде.

### Список литературы

1. Агеев, В. Н., Власов, А. В. Потенциал применения цифровых финансовых активов // Финансовый журнал. – 2020. – Т. 12. – № 6. – С. 100–112. – DOI: 10.31107/2075-1990-2020-6-100-112.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ**

**Ляхович И. В.**, студент

Научный руководитель – Гайда Ю. И., д.с.-х.н.,  
профессор каф. «Экономики и экономической теории»  
Западноукраинский национальный университет  
г. Тернополь, Украина

Экономическая безопасность предприятия – это состояние, при котором обеспечивается экономическое развитие и стабильность его деятельности, гарантированная защита его ресурсов, способность адекватно и без существенных потерь реагировать на изменения внутренней и внешней ситуации.

Эффективное управление экономической безопасностью предприятий обеспечивает конкурентоспособность страны в условиях рыночной экономики.

Хлебопекарная отрасль отличается высокой транспортабельностью основного сырья (муки), в то же время, низкой – готовой продукции из-за невозможности длительного хранения большинства видов хлебных изделий.

Обеспечение экономической безопасности хлебопекарной промышленности требует учета ее отраслевых особенностей, влияющих на развитие хлебопекарных предприятий. Одной из особенностей хлебопекарной отрасли является концентрация части производственных мощностей на крупных предприятиях и, одновременно, наличие большого количества малых предприятий различных форм собственности.

Одной из серьезных проблем хлебопекарных предприятий является острая нехватка инвестиций, при этом хлебопекарная промышленность является одной из наименее привлекательной для инвестиций отраслью пищевой промышленности.

Таким образом, для эффективного управления экономической безопасностью предприятий хлебопекарной отрасли необходимо налаживать устойчивые интеграционные связи со смежными отраслями.

## **ФЛЕКСИБИЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОПЛАТЫ ТРУДА**

**Маковская А. В., Сидор Д. Е.,** студенты  
Научный руководитель – Кандричина И. Н., к.соц.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В современных условиях одной из важнейших методологических и практических проблем, которая оказывает определенное влияние на развитие отношений между нанимателем и работниками, является изучение механизма оплаты труда и выявление резервов повышения эффективности использования средств на оплату труда.

Системы оплаты труда работников разрабатываются с учетом специфики и видов деятельности организации, ее структурных подразделений, особенностей трудовых и производственных процессов, организационной структуры, численности работников и других факторов. В Республике Беларусь большое внимание уделяется формированию гибких форм и систем оплаты труда, в рамках которых создаются дифференцированные условия вознаграждения за труд, направленные на стимулирование и мотивацию работника. Данные системы оплаты труда учитывают сложность выполняемых работ, квалификацию работника, качество и условия труда, вклад работника в общие результаты деятельности организации. Они ориентированы на рост производительности труда, обладают универсальностью при измерении любого вида работ. К преимуществам таких систем следует отнести более полную реализацию стимулирующей функции заработной платы.

Для флексибилизации рынка труда в Беларуси начиная с 2010 г. законодательно установлен рекомендательный характер применению Единой тарифной сетки, расширено применение гибких форм занятости населения, упорядочена действующая нормативная правовая база, регулирующая условия оплаты труда, разработаны Рекомендации по применению гибких систем оплаты.

Несмотря на существование множество разновидностей гибких систем оплаты труда, наиболее распространенными остаются: коммиссионная, сдельная, аккордная, на основе плавающих окладов и на основе грейдов.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ

**Манжурцев В. А.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Экономические субъекты – участники экономической системы, реализующие производство, обмен, распределение, потребление экономических благ. Субъекты экономики делятся на три основные группы: домашние хозяйства, предприятия (фирмы), государство.

Домашние хозяйства – индивид или группа индивидов, участвующие в обеспечении функционирования предприятий, образующие рыночный спрос, трудовые ресурсы, кругооборот финансовых средств, воспроизводство рабочей силы (людей). Целью домохозяйства является поддержание и улучшение своего состояния. Различают единичные и групповые домохозяйства.

Предприятие представляет собой хозяйствующий субъект, который имеет в собственности или управлении имущество, необходимое для осуществления деятельности, как-то производство, реализация услуг и товаров. Целью предприятия служит извлечение прибыли путем коммерческой, предпринимательской деятельности. Является доминирующей единицей современной рыночной экономики.

Государство – совокупность организаций, которая осуществляет политическую и юридическую власть, обеспечивая условия для качественного сотрудничества между различными предприятиями, стремится к максимальной общественной полезности. Оно представлено взаимосвязанной системой управления обществом и экономикой, устроенной иерархически, в принудительном порядке устанавливает законы, процедуры и нормы и контролирует их исполнение.

В любой группе субъектов человек является главной фигурой, связующим звеном во всей системе, так как без человека не существуют экономические отношения, средства производства, производственные силы.

## ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУБЪЕКТА

**Манжурцев В. А.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Нельзя себе представить раскрытие сути явления или понятия без этимологического разбора рассматриваемого слова. В классическом понимании определение субъекта дано в книге «Большой энциклопедический словарь: философия, социология, религия, эзотеризм, политэкономия». В упомянутом словаре указывается: «субъект (лат. *subjectus* – лежащий внизу, находящийся в основе) – это носитель субстанциальных (*основных, постоянных* – прим. В. М.) свойств и характеристик, определяющих качественные особенности объекта. Соответственно объект – то, что <...> лишено самостоятельной сущности» [1, с. 807].

В экономике под субъектом следует понимать индивида, обладающего особыми потребностями, осуществляющего экономическую деятельность (производство, потребление, обмен, владение, пользование) и выбор, а также вступающего в отношения с иными субъектами. Деятельность субъекта определена историческими условиями, организованностью его сознания, занимаемым местом в социально-экономической структуре, особенностями интересов и целей.

К экономическим субъектам относятся домашние хозяйства, предприятия (фирмы), государство (органы государственного управления).

### Список литературы

1. Солодовников, С. Ю. Большой энциклопедический словарь: философия, социология, религия, эзотеризм, политэкономия / гл. науч. ред. и сост. С. Ю. Солодовников. – Минск : МФЦП, 2002. –1008 с.

## **ВЛИЯНИЕ УРОВНЕЙ ПИТАНИЯ НА РОСТ ИВЫ БЕЛОЙ НА ТОРФЯНО-ПЕСЧАНОМ ГРУНТЕ**

**Маркитантов Н. Р.**, студент

Научный руководитель – Родькин О. И., к.б.н.,

зав. каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

В Беларуси существует проблема использования выработанных, т. е. выбывших из промышленной эксплуатации торфяников, представляющих собой деградированные низкоплодородные земли.

По данным за 2021 г. в Республике Беларусь площадь разрабатываемых торфяных месторождений составляет 98,8 т. га, а фонд выведенных из промышленной эксплуатации торфяников составляет 309 т. га. Крупнейшее в Республике Беларусь выработанное торфяное месторождение «Булев Мох», располагающееся в Житковичском р-не, имеет площадь 4,6 тыс. га. и участок преимущественно затоплен.

В целях рациональной эксплуатации выработанных торфяников целесообразно выращивать растения, произрастающие на грунте с повышенной влажностью, для дальнейшего сбора и использования их биомассы. В целях изучения данной перспективы был заложен вегетационный эксперимент по определению прироста биомассы в течение вегетационного периода, на примере ивы белой. Растения высаживались в сосуды из смеси торфа из выработанного торфяного месторождения и песка. Для оценки влияния уровней минерального питания на рост растений вносилась доза удобрений в растворимой форме (содержание азота к фосфору 1:1). Количество удобрения рассчитывалось для выявления статистических различий при внесении минимальной (первый вариант), оптимальной (второй вариант) и высокой (третий вариант) дозы или не внесении удобрения вообще (контрольный вариант).

В результате эксперимента прирост биомассы первого и второго варианта относительно контрольного составил 19,75 % и 15,37 % соответственно, прирост биомассы третьего варианта в свою очередь сократился на 7,04 % относительно контрольного. Влажность биомассы составила 80,7 – 82,7 %.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО ОБРАЩЕНИЮ  
С ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ****Мелешко А. А.**, магистрант

Научный руководитель – Морзак Г. И., к.т.н.,

доцент, каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Органические соединения, молекула которых состоит из двух бензольных колец с общей формулой  $C_{12}H_{10-n}Cl_n$  (полихлорированные бифенилы, ПХБ), обладают комплексом специфических физических и химических свойств. Это обусловило их производство и широкое использование в промышленности в качестве охлаждающих средств, изоляционных и смазочных масел, пластификаторов и т. д. Степень замещения атомов H в бензольных структурах на атом Cl и расположение их в изомерной плоскости молекулы приводит к повышению химической устойчивости и токсичности ПХБ, поэтому эти соединения приравнены к стойким органическим загрязнителям. Обращение с ПХБ требует соблюдения особых эколого-безопасных мероприятий, предусмотренных природоохранными законодательными актами. Для минимизации отрицательного воздействия ПХБ на компоненты природной среды во многих странах прекращено их производство, выведено из обращения и утилизировано значительное количество устаревшего оборудования с ПХБ и отходов. Сложность ситуации по экологическим рискам от обращения с ПХБ остается актуальной.

Применяемый эффективный метод сжигания ПХБ в ракетном двигателе, относится к энергозатратным. Альтернативными методами являются электрохимические, микробиологические и химические способы обезвреживания ПХБ и плазменные технологии. Экологически оправданными считаются химические методы обезвреживания. Мировые исследования в области обращения с ПХБ направлены на развитие и использование способов восстановления техногенных ПХБ методом дехлорирования. К наиболее эффективному направлению относится использование каталитических и восстановительных систем.

## УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В КОМПАНИИ

**Мирошниченко Т. Д.**, магистрант

Научный руководитель – Ляхович Л. А., к.э.н., доцент,  
доцент каф. экономики и экономической теории  
Западноукраинский национальный университет  
г. Тернополь, Украина

Сегодня значительные политические, экономические, социальные и технологические трансформации во внешней бизнес-среде требуют ускорения и повышения эффективности процессов внедрения изменений в компаниях. Перед менеджментом компаний возникает двуединая задача: планировать и реализовывать различные изменения («Change Management»), перепроектировать организацию. Управление изменениями – это целенаправленное действие «системы менеджмента на предприятие как платформу стратегических изменений с целью перевода его из одного состояния в другое (желательное) в соответствии с желаниями определенных стейкхолдеров, стратегическими целями и заданными средой деятельности условиями» [1]. Управление изменениями сегодня рассматривается не только в плоскости адаптации компании к внешней среде для выживания, но и в контексте осуществления инновационных прорывов.

Использование эффективных методов и инструментов управления изменениями, например, таких как реинжиниринг бизнес-процессов, бенчмаркинг, аутсорсинг, TQM, позволяет компании интегрировать процессы анализа нынешнего состояния и прогнозирования тенденций изменения бизнес-среды, определения основных векторов изменений, планирования мероприятий по внедрению изменений и разработке программ по их реализации, нивелирования большей части угроз, поступающих со стороны внешнего окружения и уменьшения внутренних рисков.

### Список литературы:

1. Приймак, Н. С. Внедрение управления стратегическими изменениями на предприятии в условиях идентификации влияния внешних и внутренних драйверов изменений. – Режим доступа : [https://www.problecon.com/export\\_pdf](https://www.problecon.com/export_pdf). – Дата доступа : 17.09.2021.

## СОБСТВЕННОСТЬ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

**Науменко А. П.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день сформировалось большое количество определений собственности. Это понятие вошло в научный оборот еще задолго до оформления экономики как науки. В обыденном понимании собственность, как правило, ассоциируется с вещами, которыми владеет человек. Научное понимание, во-первых, более широкое, во-вторых, предполагает рассмотрение общественных отношений по присвоению благ.

Если обращаться к экономической литературе советского периода, то собственность рассматривалась двояко: одни склонялись к тому, что собственность – это нечто самостоятельно и отдельное, другие же считали, что собственность представляет собой всю систему производственных отношений. Представители второй точки зрения акцентируют внимание на общественном содержании отношений собственности, иначе говоря, на межсубъектные отношения, а не на субъект-предметные.

Сейчас многие исследователи полагают, что под собственностью следует понимать «совокупность прав» по их пользованию. Из вышеперечисленного вытекает, что собственность – основное звено экономических отношений, на котором основаны все остальные звенья экономической системы. Именно собственность обуславливает экономический способ соединения работника со средствами производства, социальную структуру общества и способ распределения созданных материальных благ и услуг.

Таким образом, основной характеристикой собственности является не то, что присвоили, а как и кем это было сделано. Вещь становится собственностью только тогда, когда люди между собой вступают в определенные взаимоотношения.

УДК 69:504.05

## **«ЗЕЛЕННЫЕ» СТАНДАРТЫ – МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В БЕЛАРУСИ**

**Николаевич В. Л.**, студент

Научный руководитель – Сидорская Н. В., ст. преподаватель  
каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Концепция экологичного строительства относится как к структуре, так и к применению экологически ответственных и ресурсоэффективных процессов на протяжении всего жизненного цикла здания: от планирования до проектирования, строительства, эксплуатации, обслуживания, ремонта и сноса.

Зеленые здания строятся для достижения таких целей, как: поддержание здоровья жильцов, повышение продуктивности сотрудников, обеспечение более эффективного использования электроэнергии, воды и других ресурсов; снижение общего воздействия на окружающую среду.

В нескольких странах существуют разные концепции зеленого строительства, например: LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) в США, CASBEE (Comprehensive system for assessing the effectiveness of the built environment) в Японии, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) в Великобритании. В «зеленых» стандартах реализуются основные компоненты концепции зеленого строительства: энергоэффективность и возобновляемые источники энергии; эффективность использования воды; экологически чистые и предпочтительные для окружающей среды строительные материалы и спецификации; снижение токсичности; качество воздуха в помещении; устойчивое развитие и умный рост; уменьшение отходов.

В Республике Беларусь реализация принципов «зеленого» строительства осуществляется путем разработки национальных стандартов, разработки добровольной сертификации зданий и оборудования по этим стандартам, что обеспечивает сокращение процесса строительства и экологичность строительства.

## **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Ногач А. М.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Для успешного развития белорусским предприятиям следует производить продукцию, которая будет конкурентоспособна как на российском, так и на мировом рынке. Для стимулирования инновационного развития национальной экономики необходимо привлекать инвестиции в научно-техническую сферу. В Республике Беларусь стимулирование инновационной деятельности проходит в соответствии с Законом «О государственной инновационной деятельности в Республике Беларусь от 10 июля 2012 г.» [1]. Научные исследования и разработки проводятся в различных НИИ и вузах.

С. В. Курегян справедливо отмечает, что «Экономическое развитие является в основном результатом инновационной деятельности. Экономическое развитие можно трактовать как экономические преобразования, а также сознательные и стихийные изменения, способствующие прогрессу в области производительных сил и общественных отношений» [2, с. 44].

Таким образом, можно сделать вывод, что для успешного инновационного развития экономики необходимо правильное использование государственной политики и возможностей предпринимательского сектора.

### **Список литературы**

1. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p015>. – Дата доступа : 19.09.2021.

2. Курегян, С. В. Инновационная модернизация экономики Республики Беларусь / С. В. Курегян // Экономическая наука сегодня. Сборник научных статей. – Выпуск 11. – Минск, 2020. – С. 43–47.

## **НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Ногач А. М.**, студент

Научный руководитель – Кузьмицкая Т. В., ст.преподаватель  
каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В государственной инновационной политике одним из основных элементов является налоговое стимулирование инноваций, где налоговые льготы служат наиболее эффективным методом. Налоговое стимулирование – совокупность действий по предоставлению налоговых льгот и льгот субъектам хозяйствования, создающих комфортные условия для осуществления инновационной деятельности.

В Республике Беларусь большинство льгот для инновационной деятельности связано с НДС. Предприятиям не нужно платить НДС на оборудование и материалы, которые они импортируют для исследований и разработок. Также нет необходимости платить налог на прибыль от реализации товаров собственного производства, которые являются инновационными по перечню, установленному Советом Министров Республики Беларусь.

Как пишет Д. М. Степаненко: «Широкий круг налоговых льгот и скидок предоставлен резидентам Парка высоких технологий (ПВТ), свободных экономических зон (СЭЗ). Субъекты хозяйствования, входящие в индустриальный парк «Великий камень», до 2062 г. освобождаются от земельного налога и налога на недвижимость, на 10 лет – от налога на прибыль, а в последующем уплачивают его по пониженной в два раза ставке» [1, с. 114].

### **Список литературы**

1. Степаненко, Д. М. Финансовое обеспечение инновационной деятельности / Д. М. Степаненко // Актуальные проблемы современной экономики : материалы республиканской конференции молодых ученых. – Вып.3 – Минск : БГЭУ, 2006. – С. 114–115.

## ПОНЯТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

**Ногац А. М.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На современном этапе конкурентоспособность экономики страны в большей степени зависит от ее инновационного развития. Инновационная экономика появилась в развитых странах во времена первой научно-технической революции и до сих пор является лидирующим сектором экономики. Одним из главных элементов инфраструктуры инновационной экономики является технопарк, который основан на достижениях и опыте венчурного бизнеса. Для достижения инновационной экономики необходимо наличие социальных, политических и экономических условий для инвестирования и производства, обучение кадров и развитие информационных технологий.

Как отмечает С.В. Курегян: «Инновационная экономика отличается более высоким уровнем неопределенности, чем экономика, не достигшая этого уровня, поскольку использует в больших масштабах инновации в различных областях экономики и жизнедеятельности человека. Инновационная экономика – это конкурентная экономика, поскольку инновации приводят к снижению издержек производства и соответственно цены на продукт, а ценовая конкуренция, как известно, является основным видом конкуренции» [1, с.100].

Таким образом, можем сделать вывод, что инновационная экономика – экономика стран, основанная на передовых технологиях, производстве и экспорте высококачественной продукции с высокой добавленной стоимостью.

### Список литературы

1. Курегян, С. В. Инновационная экономика и экономика инноваций / С. В. Курегян, О. С. Елкина, С. Е. Елкина // Экономическая наука сегодня: сборник научных статей / БНТУ, Факультет технологий управления и гуманитаризации, Кафедра «Экономика и право»; редкол : С. Ю. Солодовников (пред. редкол.). – Минск : БНТУ, 2018. – Вып 8. – С.100–107.

## **НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ КАК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ**

**Перепечина Ю. А.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В современном мире для обеспечения нормального уровня жизни, ее качества, а также для общего развития общества и страны в целом, каждое государство должно стремиться к достижению общественного благосостояния. Учеными многих стран уже довольно давно ведется поиск показателей, которые наиболее полно отражали бы реальное социально-экономическое состояние общества. К числу таких обобщенных показателей, относится качество жизни населения.

Качество жизни – категория, с помощью которой характеризуют существенные обстоятельства жизни населения, определяющие степень достоинства и значения личности каждого человека.

Комплексная характеристика социально-экономических, политических, культурно-идеологических, экологических факторов, а также условия существования личности, в современной науке определяется как качество жизни.

Среди экономических факторов особую роль играет рост ВВП. Его положительная динамика позволяет реализовывать значимые для государства социальные программы, повышать минимальный размер оплаты труда и пенсии, а также увеличивать размер социальных пособий. Это указывает на то, что рост ВВП оказывает положительное влияние на общественное благосостояние страны.

ВВП рассматривается практически как единственный важный измеритель общественного процесса. Но при этом необходимо принимать во внимание, то, что имеются некоторые факторы, которые указывают на искажение реального объема производства. К примеру усредненность, а также то, что не учитываются другие критерии показателей уровня жизни, которые могут быть лучше в стране с более низким ВВП. Поэтому не стоит использовать ВВП как показатель оценки благосостояния народа.

## **ПОНЯТИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКЕ**

**Перехрест Д. С.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На протяжении всего исторического процесса обществу всегда было интересно, ценой каких затрат достигается конечный результат. Поэтому в большинстве случаев любая деятельность человека связана с поиском путей рационального и результативного ее осуществления. Рационализм предполагает использование наиболее удобных и производительных методов выполнения работы, а эффективность – получение наилучшего результата. Слово «эффективность» означает результативность, действенность, производительность.

Существуют такие виды эффективности как экономическая и социальная эффективность.

Социальная эффективность – это соответствие результатов хозяйственной деятельности основным социальным потребностям и целям общества, интересам отдельного человека.

Социальную эффективность рассматривают на разных уровнях: государственном, отраслевом и на уровне конкретной организации (предприятия).

Так, отраслевой уровень затрагивает такие сферы деятельности общества как образование, строительство, сельское хозяйство и т. д.

Таким образом, необходимо уделять особое внимание социальной эффективности. Так, действия, направленные на улучшения социальной эффективности предприятия, способны улучшить мотивацию работников и повысить их желание работать. А это в свою очередь, повысит продуктивность труда и отразится в высоком росте экономических показателей.

УДК 339.97

## **ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕПОЗИТНО-ВОЗВРАТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ**

**Петрушкевич А. А.**, аспирант,  
Научный руководитель – Совик Л. Е., д.э.н., профессор  
Полесский государственный университет  
г. Пинск, Республика Беларусь

В международной практике обращения с отходами широко применяется депозитно-возвратная система управления отходами товаров и упаковки. Продажа продуктов с использованием так называемых депозитно-возвратных систем за цену, включающую залог, обеспечивает высокую степень возврата соответствующих продуктов или материалов, которые в них содержатся.

Самыми известными системами такого рода являются залоговые системы потребительской тары для напитков: стеклянные емкости, ПЭТ-бутылки, металлические банки. Дополнительные расходы частично или полностью будут переложены на клиентов.

В целом имеет смысл внедрять депозитно-возвратные системы для:

- продуктов, причиняющих вред окружающей среде и здоровью человека при их включении в общий процесс утилизации отходов;
- продуктов, этап использования которых заканчивается, вследствие чего их целесообразно собирать для повторного использования или переработки;
- продуктов, содержащих ценные материалы, которые могут быть повторно использованы или рекуперированы [1].

### **Список литературы**

1. OECD: Creating Incentives for Greener Products: Policy Manual for the Eastern Partnership Countries [Электронный ресурс]. // OECD Publishing, Paris. – Режим доступа : <https://www.oecd.org/environment/outreach/Creating%20Incentives%20for%20Greener%20Products.pdf>. En. – Дата доступа : 02.09.2021.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АПК**

**Пидборочинская Н. Б.**, магистрант

Научный руководитель – Гайда Ю. И., д.с.-х.н., профессор,  
Западноукраинский национальный университет  
г. Тернополь, Украина

Несовершенство механизма экономической безопасности приводит к тому, что во многих случаях цели внешнеэкономической деятельности остаются не реализованными. К внешним угрозам экономической безопасности аграрной отрасли следует отнести стремление развитых стран к доминированию и ущемлению интересов страны-экспортера на мировом рынке продовольствия; обострение конкуренции на мировом рынке продовольствия; потеря инвесторов в связи с неустойчивостью развития экономики; изменение природных условий вследствие климатических флуктуаций. Конфликты между странами мира могут нести угрозу не только слабой аграрной экономике, под удар могут попасть и более стабильные и развитые страны. Одним из реальных путей повышения экономической безопасности – обеспечение роста конкурентоспособности товаров агропромышленного комплекса на глобальных рынках. В настоящее время все более актуальным становится механизм диверсификации экспорта и импорта товаров АПК с целью укрепления экономической безопасности отрасли. Это обусловлено тем, что в последние годы количество стран, имеющих внешнеэкономические отношения с АПК Украины, существенно выросло, что значительно изменило ситуацию с возможностью пространственно-географического маневрирования экспортом и импортом товаров АПК. Для гарантирования экономической безопасности необходимо, чтобы диверсификация осуществлялась в пределах трех-шести стран.

### **Список литературы**

1. Утенкова, К. А. Экономическая безопасность аграрного сектора: сущность и функциональные составляющие // Агромир. – 2018. – № 17. – С. 42–47.

## РАСШИРЕННАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

**Пометнев И. М.**, студент

Научный руководитель – Благовещенская Т. С., ст. преподаватель  
каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Расширенная ответственность производителя (РОП) – это один из принципов политики рационального обращения с отходами. Согласно Указу Президента Республики Беларусь № 16 от 17 января 2020 года «О совершенствовании порядка обращения с отходами товаров и упаковки» производитель, а также импортер определенной категории товаров обязаны управлять или принимать участие в утилизации произведенной или поставленной ими на территорию страны продукцией в конце ее жизненного цикла после того, как эти товары утратили свои потребительские свойства.

Впервые официально механизм расширенной ответственности производителя появился в Швеции. Он был представлен академиком Томасом Линдквистом в отчете Министерства окружающей среды Швеции за 1990 год.

Республика Беларусь стала первой стран бывшего СССР, не вступивших в ЕС, которая занялась внедрением механизма РОП в практику обращения с бытовыми отходами.

Целью внедрения РОП в РБ, как и в других странах является повышение использования вторичных материальных ресурсов, а также в сокращении объемов захоронения отходов.

Ответственное потребление и производство является одной из 17 целей устойчивого развития Республики Беларусь. Государство планирует значительно сократить объем отходов путем увеличения возможностей для их повторного использования. Механизм расширенной ответственности производителя является отличным инструментом для достижения поставленных задач и развития устойчивого развития в стране.

## **НЕКОТОРЫЕ РИСКИ ИНОСТРАННОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Посвенчук А. А.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Важнейшим фактором, который является потенциалом подрыва устойчивого развития какого-либо сектора национальной экономики, является возникновение в нем транснациональных корпораций, и как следствие – зависимость от них. То есть привлечение иностранных инвестиций именно в тот сектор экономики, где находятся ТНК зарубежных стран, является риском оттока ресурсов от национальных предприятий или инфраструктуры, в которые непосредственно привлекались данные инвестиционные ресурсы. То есть при стратегическом планировании государства привлекать иностранные инвестиции в приоритетный сектор необходимо учитывать, что иностранный инвестор будет нацелен на свои национальные интересы. То есть ТНК, чьи головные офисы располагаются в стране инвестора, будут являться центром притяжения инвестиционных вложений, а в следствии иметь большие конкурентные преимущества.

Так же, иностранные инвесторы используют все возможности зарубежного капиталовложения: льготные налоговые условия, низкооплачиваемая рабочая сила и дешевое сырье. Таким образом возникает риск «превращения принимающей страны в сырьевой придаток, а также деградацию отечественного производства» [1, с. 60].

Неспособность возврата изначальных вложений инвестору является причиной роста государственного долга, что является риском потрясения национальной экономической безопасности.

### **Список литературы**

1. Анисимова, В. Ю. Специфика иностранных инвестиций в современной российской экономике / В. Ю. Анисимова // Вестник СамГУ. – 2014. – № 8 (119).

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ**

**Посвенчук А. А.**, студент

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н., профессор,  
зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Одним из важнейших факторов экономического развития страны является предпринимательский: он способен вывести на рынок различного рода новации, создать возможности для новых отраслей промышленности и наконец увеличить уровень конкуренции за счет предпринимательской способности.

Предпринимательство как экономическое явление имеет несколько форм, одна из них – технологическая. Итак, главной отличительной чертой технологического предпринимательства является применение в своей экономической деятельности новых технологий или «использование возможностей, которые опираются на научно-технические знания» [1, с.81]. То есть технологий ведения бизнеса, технологии рационального соединения факторов производства, способов внедрения новаторской идеи на рынок и сами технологии новаций. Данными технологиями в такой форме предпринимательства управляют изобретатели и ученые-исследователи, что является еще одной отличительной чертой.

Таким образом, основной функцией технологического предпринимательства является комбинация специализированных активов в целях создания ценности для хозяйствующих субъектов, с помощью научных исследований и разработок.

### **Список литературы**

1. Бутрюмова, Н. Н. Исследование эволюции технологического предпринимательства Нижегородской области / Н. Н. Бутрюмова, С. А. Карпычева, М. Г. Назаров, Д. В. Сидоров // Сб. науч. ст.: Инновации. – 2015. – № 7 (201).

## **ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ЦЕПОЧЕК СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ**

**Потяг В. С.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Сегодня цифровизация является не единственным фактором трансформации цепочек создания стоимости, Т.В. Сергиевич, справедливо отмечает: «Трансформацию цепочек создания стоимости в современной легкой промышленности обуславливают следующие факторы: противоречивые тенденции в международном разделении труда, регионализация, изменение стоимости труда, роботизация, цифровизация, ускорение модных циклов, изменение поведения потребителей, рост глобальной неустойчивости, сетизация» [1, с. 121]. Однако сегодня можно сказать, что данные факторы касаются не только легкой промышленности, но и промышленности в целом, т. к. такие факторы как: рост глобальной неустойчивости, противоречивые тенденции в международном разделении труда и регионализация давно приобрели международный характер и влияют на международную экономику в целом. Такие факторы как стоимость рабочей силы в промышленности утратили свой вес в промышленности именно благодаря цифровизации, Цифровизация оказала на промышленность достаточно сильное влияние, простимулировала рещоринг и регионализацию по всему миру, изменив весомость многих факторов в промышленности.

### **Список литературы**

1. Сергиевич, Т. В. Предпосылки и тенденции трансформации цепочек создания стоимости в условиях роботизации: на примере легкой промышленности / Т. В. Сергиевич // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 3 (84). – С. 120–128.

УДК 339.9

## **ГЛОБАЛЬНАЯ ЦЕПОЧКА СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ: ПОПЫТКА ТЕОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ОСМЫСЛЕНИЯ**

**Потяг В. С., Ивахова А. В.,** студенты

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Глобальные цепочки создания стоимости получили активное развитие в конце XX века. Это было связано с развитием международного разделения труда и, как итог, изменением мировой экономики. Новая форма международного сотрудничества была выгодна и для экономически развитых, и для развивающихся стран. Основным инициатором данных изменений стали ТНК, что являлось ответной реакцией на ужесточение ряда правил, в том числе экологических норм в большинстве экономически развитых стран. Развивающиеся страны также получили драйвер для развития за счет большого количества иностранных инвестиций. Новые формы международного сотрудничества позволили компаниям снизить издержки благодаря офшорингу, которые заключается в переносе производственных мощностей в страну с меньшими издержками, которые обуславливались меньшей стоимостью рабочей силы и менее строгими требованиями к экологическим нормам.

Сегодня на смену офшорингу, пришел решоринг, который в свою очередь задал новое направление развития глобальной цепочки создания стоимости, благодаря чему она представляет собой сложную, изменчивую, взаимосвязанную структуру создания стоимости, которая изменяется, расширяется и усложняется под воздействием различных факторов и адаптируется под новые условия международной торговли и международного разделения труда. Новые тенденции, такие как цифровизация и роботизация, создают возможности для большего расширения и усложнения данных цепочек.

## **ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**Пузевич М. В.**, студент

Научный руководитель – Сидорская Н. В., ст. преподаватель

каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

В линейной экономике природные ресурсы берутся, превращаются в продукты и утилизируются. Напротив, модель экономики замкнутого цикла направлена на сокращение разрыва между производственным циклом и циклом естественных экосистем, от которого в конечном итоге зависят люди. Выходя за рамки нынешней модели добывающей промышленности, основанной на принципах «бери-производи-утилизируй», экономика замкнутого цикла направлена на переопределение роста с упором на положительные общественные выгоды. Это влечет за собой постепенное отделение экономической деятельности от потребления ограниченных ресурсов и исключение отходов из системы. Опираясь на переход на возобновляемые источники энергии, круговая модель создает экономический, природный и социальный капитал. Он основан на трех принципах: не допускать отходов и загрязнения; максимально использовать продукты и материалы; регенерировать естественные системы.

Модель экономики замкнутого цикла различает технические и биологические циклы. Потребление происходит только в биологических циклах, когда материалы на биологической основе предназначены для обратной связи в системе посредством таких процессов, как анаэробное сбраживание и компостирование. В свою очередь, технические циклы восстанавливают продукты, компоненты и материалы с помощью таких стратегий, как повторное использование, ремонт, восстановление или переработка.

Экономика замкнутого цикла – это промышленная модель, которая имеет стратегические преимущества и объединяет огромный потенциал в экономической, деловой, экологической и социальной сферах.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ЭТАПОВ И ФАЗ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ: ЭНЕРГОТРУДОВОЙ ПОДХОД**

**Рунков Ю. Ю.**, аспирант

Научный руководитель – Байнев В. Ф., д.э.н., профессор  
зав. каф. инноватики и предпринимательской деятельности  
Белорусский государственный университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Под индустриализацией мы понимаем процесс проектирования, массового производства и внедрения во все сферы жизнедеятельности человека технических устройств и основанных на их использовании технологий, обеспечивающих повышение производительности труда человека и (или) расширение границ его производственных возможностей [1].

Исходя из того, что большинство технических устройств использует тепловую и электрическую энергию, причем последняя может применяться в качестве носителя информации [2], мы предлагаем различать энергетический и информационный этапы индустриализации. Энергетический этап связан с использованием тепловой энергии и энергетического электричества, следовательно, правомерно выделить теплоэнергетическую и электроэнергетическую фазы энергетического этапа индустриализации. Информационный этап индустриализации основан на применении информационно-коммуникационного и информационно-интеллектуального электричества. С учетом этого в рамках информационного этапа индустриализации можно выделить информационно-коммуникационную и информационно-интеллектуальную фазы информационного этапа.

### **Список литературы**

1. Рунков, Ю. Ю. Индустриализация как инновационный процесс / Ю. Ю. Рунков // Тенденции экономического развития в XXI веке: матер. III Междунар. науч. конф., Минск, 1 марта 2021 г. – Минск : БГУ, 2021. – С. 759–760.

2. Байнев, В. Ф. История экономики знаний : технико-технологический и политико-экономический анализ : монография / В. Ф. Байнев. – Минск : Право и экономика, 2020. – 158 с.

## **КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ФИНАНСОВЫХ ДИСБАЛАНСОВ В ЭКОНОМИКЕ ГОСУДАРСТВА**

**Саланец И. И.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент  
профессор каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Устойчивой тенденцией развития современных экономических систем большинства стран мира является стремительное развитие финансовых рынков, соответственно, связанное с ростом валютных, кредитных, операционных рисков, рисков ликвидности и т. д., усиливающие уязвимость экономики к конъюнктурным изменениям, снижающие ее устойчивость и конкуренто-способность. Финансовая стабильность позволяет в полной мере реализовать конкурентные преимущества национальной экономики и стимулировать экономический рост. В этом контексте, финансовые дисбалансы, возникающие в финансовой системе и впоследствии распространяются на другие сектора, являются катализаторами финансовой нестабильности и при отсутствии действенных мер, приводят к финансовым кризисам.

В отечественной практике, подобно зарубежной, осуществляется оценка состояния финансовой системы и выявляются отклонения, которые могут представлять угрозу ее функционирования. Существующие методики, которые применяются в Республике Беларусь, позволяют выявить только имеющиеся угрозы, уже сформировавшиеся в финансовой системе государства. Однако в развитых странах распространена практика идентификации потенциальных сигналов финансовой разбалансированности экономической системы. Исследование мирового опыта позволило выделить перечень индикаторов для выявления и оценки потенциальных угроз финансовой стабильности в экономической системе Республики Беларусь по формам их проявления.

**Скорая К. В.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Рассматривая природу возникновения digital marketing, наиболее очевидной предпосылкой его возникновения кажется повсеместное интенсивное распространение сети Интернет, и как следствие, популяризация социальных сетей в качестве площадки для продвижения товаров.

Однако Интернет не только создал новую площадку для предложения товаров и услуг, но и снизил конкурентоспособность «классической» рекламы. Как верно отмечают ученые, «диверсификация цифровых каналов коммуникации, рост количества средств массовой информации, развитие интернет-технологий и мобильных приложений выступают предпосылками к формированию новых поведенческих моделей среди покупателей, которые подвержены существенному влиянию конкретного источника информации и канала коммуникации» [1, с. 75]. Из-за паутины информации, поступающей к человеку каждую секунду, постепенно он становится безразличен и рассеян по отношению к телерекламе, баннерам, вывескам, флаерам и др. Таким образом, появилась потребность в появлении принципиально нового вида маркетинга, который адаптировался под современное информационное общество и характеризовался высокой степенью клиентоориентированности, выражающейся в двухсторонней коммуникации между производителем и потребителем.

#### **Список литературы**

1. Боброва, Е. А. Проблемы формирования и развития конкурентоспособного бренда в условиях экономики впечатлений / Е. А. Боброва, О. У. Юлдашева, И. Ю. Окольнішнікова // Вестник Удмуртского университета, 2011. – № 2–1. – С. 74–85.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ  
ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА**

**Скорая К. В.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Тенденции развития интернет маркетинга на сегодняшний день предопределяются усложнением конкурентной среды, воздействием общественно-функциональных технологий, развитием информационных технологий и снижением эффективности традиционной концепции маркетинга. На данный момент все более значимой становится нативная реклама в контексте интернет-маркетинга. Она незаметно интегрируется в повседневность и создает ощущение, будто потребитель осознанно решил приобрести данный товар. «Использование челленджей, трендов для рекламы может стать основополагающей составной маркетинга в социальных сетях, ведь таким образом пользователи сами начнут рекламировать товар или услугу» [1, с. 232], что позволит производителю вовлечь потребителя в коммуницирование. Вместе с персонализацией информационной среды возникла необходимость в построении доверительных отношений между производителем и потребителем, реализуемая посредством брендинга, послов бренда и т. п. Весьма эффективным средством продвижения в сети стал черный пиар. Таким образом, современные тенденции развития интернет-маркетинга направлены на создание двухсторонних отношений между производителем и потребителем, выработку естественной и ненавязчивой рекламы, а также на популяризацию собственного бренда в сети.

**Список литературы**

1. Перспективы развития социальных сетей в интернет-маркетинге / К. В. Скорая, Ю. В. Мелешко // Професійний менеджмент в сучасних умовах розвитку ринку : Матеріали доповідей ІХ науково-практичної конференції з міжнародною участю (1 листопада 2020 р.). – Х. : Монограф. 2020. – 468 с.

## РЕШЕТКА ЗРЕЛОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

**Смольник Г. Г., Шупило С. Р.**, студенты  
Научный руководитель – Кандричина И. Н., к.соц.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь,

Филипп Кросби, представитель американской школы управления качеством, утверждал, что качество не имеет градаций и измерительных шкал, оно является результатом профессионально управляемого, грамотно спроектированного, материально и информационно обеспеченного процесса. Согласно четырем постулатам в области качества Ф. Кросби, качество продукции определяется как соответствие требованиям, достигается предупреждением, измеряется ценой потери от несоответствия требованиям, а единственный приемлемый стандарт качества является отсутствие дефектов.

Ф. Кросби считал, что нет проблемы качества, существуют только проблемы проектирования, производства, управления персоналом и другие трудности, приводящие к снижению уровня качества. Для оценки степени компетентности организации в решении проблем качества он разработал «решетку зрелости» по шести признакам и пяти стадиям, представленную в виде таблицы и дающую возможность оценить степень имеющейся системы качества.

Сегодня организации для анализа системы оценки удовлетворенности персонала используют шкалу уровней зрелости данной системы, в основу которой положен принцип «решетки зрелости Ф. Кросби. Каждый уровень зрелости – неопределенность, осознание, просвещение, мудрость и уверенность – характеризуется определенным содержанием разработанных критериев, касающихся процесса оценки, методов и механизмов ее осуществления, категорий респондентов и использования результатов в дальнейшей деятельности организации. Использование «решетки зрелости» позволит отслеживать происходящие в системе оценки удовлетворенности персонала изменения и корректировать их с целью достижения более высокого уровня зрелости системы и принятия верных управленческих решений в отношении персонала и деятельности организации в целом.

УДК 33(045)

## **НЕКОТОРЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ШЕРИНГОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Соболь Е. О.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Сегодня в литературе все чаще встречается понятие «шеринговая экономика», которая охватывает новые бизнес-модели в различных видах экономической деятельности.

Шеринг является бизнес-моделью обмена товаров, транспорта, недвижимости, бартера, аренды, совместного имущества. Основная концепция шеринговой экономики заключается в том, что за аренду платить выгоднее, чем за целую покупку. Пользователь берет на время вещи, товары, которыми пользовались другие, а их владелец зарабатывает на аренде.

Основным преимуществом шеринговой экономики для пользователей является экономия на ресурсах. При аренде товаров оплачивается более низкая цена. Среди других преимуществ шеринговой экономики – меньшие временные затраты на поиски и сравнение товаров, независимость пользователей, возможность получения дополнительного дохода, снижение экологического ущерба, возможность использовать уникальные предложения и редкие вещи и др.

Среди недостатков шеринговой модели экономики следует выделить проблему управления и гарантии качества услуг, нестабильность, трудности в налоговых выплатах и риски роста теневого сектора, неустойчивая кооперация, нестабильный доход для владельцев товаров, постепенное снижающееся ценность имущества из-за его износа, проблемы законодательной базы, контроль соблюдения санитарно-эпидемиологических норм, риски нарушения авторского права, риски утечки персональных данных пользователей.

## **ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Солдатенкова А. А.**, студент  
Научный руководитель – Морзак Г. И., к.т.н., доцент,  
каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Электротехническое машиностроение является одной из самых обширных отраслей народного хозяйства. Заводы этой отрасли выпускают трансформаторы, генераторы, аккумуляторы, электростанции, подстанции и др. Производственная деятельность предприятия является потенциальным источником воздействия на все компоненты природной среды.

Основными технологическими процессами, при осуществлении которых происходит образование, выделение и поступление в атмосферный воздух загрязняющих веществ (ЗВ), являются механическая и гальваническая обработка материалов, сварка металлов, окраска и пропитка изделий в производстве защитных покрытий. Основные ЗВ – предельные, непредельные, ароматические углеводороды (~56 %), углерод оксид (~20 %), твердые частицы (~20 %), прочие (~4 %). Благодаря применению технических устройств (труб, аэрационных фонарей, дыхательных и вентиляционных патрубков и т. д.) происходит локализация поступления ЗВ в атмосферный воздух, контроль скорости и направления выхода газового потока от источника выделения. Сточные воды производства содержат такие опасные вещества, как взвешенные вещества, БПК<sub>5</sub>, (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup>, СПАВ, Cr<sup>6+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, нефтепродукты и др. Воздействия электротехнических предприятий на почву оценивается по показателю пылевой нагрузки аэрозольных частиц на границе санитарно-защитной зоны и площадок временного хранения отходов.

Для снижения экологической нагрузки предприятия должны вести постоянный экологический мониторинг, контроль и работу по внедрению наиболее доступных технических методов.

## ТРУД КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

**Солодовников И. С.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Труд – это усилия, направленные на материальные объекты или духовные ценности, в результате которых образуется продукт человеческой деятельности. Важной характеристикой трудовых отношений является рабочая сила. Рабочей силой может являться как умственная, так и физическая деятельность, направленная на предмет труда.

Во время трудовой деятельности человек всегда взаимодействует с другими людьми. Взаимодействие может быть как прямым, так и непрямым. В случае непрямого взаимодействия человек вступает в субъект-объектные отношения с продуктами трудовой деятельности других людей. При прямом взаимодействии человек вступает в субъект-субъектные отношения непосредственно с людьми. Трудовая деятельность в условиях высокого уровня разделения труда представляет собой, как правило, совокупность субъект-объектных и субъект-субъектных отношений.

Любой труд в условиях разделения труда требует координации, так как в нем участвуют люди, которые собой образуют коллектив. Для работы коллектива требуется координация места и времени с учетом потребностей и возможностей субъектов.

Оплата труда – важная его составляющая. Рабочая сила, инструменты, технологии и интеллектуальная собственность формируют затраты производства. Немаловажным является не только планирование и управление, но и распределение финансов.

Труд является фундаментом любого общества во все времена. С помощью него осуществляется обмен, получение и потребление жизненно необходимых благ.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ: ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**Солодовников И. С.**, студент

Научный руководитель – Сергиевич Т. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

При исследовании функционального назначения экономических отношений будем исходить из взгляда на экономическую систему общества как на «единый, устойчивый, организационно оформленный, относительно самостоятельный, материально-общественный комплекс, в пределах которого осуществляются внутренне взаимосвязанное производство, присвоение и социально значимое потребление материальных средств и благ для обеспечения физической жизни общества, а также для создания материальной базы, необходимой во всех остальных сферах общественной жизни» [1, с. 25–26]. Содержательно экономическая система может быть охарактеризована через ее основные компоненты: трудовые отношения, отношения собственности, потребностные отношения, отношения социально-экономического определения поведения субъектов.

Такой подход, разработанный Н. В. Герасимовым и нашедший свое развитие в трудах ученых научной школы в области исследования модернизации экономики, позволяет наиболее комплексно рассмотреть функциональное предназначение экономических отношений, которое заключается в удовлетворении всех жизненно необходимых потребностей и в обеспечении создания как материальных, так и духовных благ, необходимых для воспроизводства общества. Особым компонентом экономической системы являются отношения социально-экономического определения поведения субъектов, без которых общество престанет существовать.

### **Список литературы**

1. Герасимов, Н. В. Экономическая система: генезис, структура, развитие / Н. В. Герасимов; редкол. : Э. А. Лутохина [и др.]. – Минск : Наука і тэхніка, 1991. – 349 с.

**СИНЕРГЕТИКА В ЭКОНОМИКЕ****Стасенкова А. Т.**, студентНаучный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»Белорусский национальный технический университет  
г. Минска, Республика Беларусь

Определение термина «синергетика» ввел Герман Хакен в 1977 году. Синергетика является прямым продолжением кибернетики и теории систем. Но, несмотря на все сходства, синергетика и кибернетика имеют существенные различия. Синергетика рассматривает такой подход к изучению процессов самоорганизации, принципы которого могут стать основой для развития в масштабах Вселенной. Рассматривая упрощенную вариацию значения термина, синергетика представляет собой упорядоченный хаос, состоящий из сотен и тысяч элементов и связей, это самоорганизация систем. Синергетика – междисциплинарное направление науки. Область исследования синергетики четко не определена и вряд ли может быть ограничена. «Экономическая синергетика является теорией макроэкономики как целостной системы, в которой микро и макро имеют более сложную связь, чем в структурной иерархии, присущей централизации» [1, с. 1]. Экономическая синергетика представляет собой концепцию расширенного поля экономического анализа, подкрепленного некой философской основой. Не несет в себе методы анализа процессов социальной жизни, которые обычно использует экономисты. Не сводится экономическая синергетика и с работой со смежными дисциплинами, такими как психология, философия, социология и так далее.

Таким образом, с точки зрения макроэкономики, говоря об экономической синергетике экономический рост это есть продукт взаимодействия финансового капитала, государства, экономики в целом и общества.

**Список литературы**

1. Солошенко, Р. В. Систематизация синергетических эффектов в экономике / Р. В. Солошенко // Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014 – С. 1–4.

УДК 631.4

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГАЗООЧИСТНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ**

**Сырникова К. А.**, студент

Научный руководитель – Родькин О. И., к.б.н.,

зав. каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Предприятия по производству строительных материалов, в частности цемента, являются одними из основных источников выбросов в воздушную среду в Республике Беларусь, основной объем выбросов которых приходится на твердые частицы (цементная пыль). Решение проблемы возможно за счет использования наиболее эффективных для таких предприятий газоочистных установок. В настоящее время на предприятии ОАО «Кричевцементношифер» используют рукавные фильтры (степень очистки до 90 %). Их преимуществом является то, что они легко встраиваются в технологическую линию. Если рассматривать другие предприятия данного направления, на них используются либо более дорогие и эффективные электрофильтры (очистка воздуха осуществляется под действием электрических сил), либо более дешевые и менее эффективные циклоны (инерционный принцип очистки: с использованием центробежной силы). Электрофильтры несмотря на высокую стоимость широко используют на предприятиях России, Казахстана, и других зарубежных стран. Существуют электрофильтры различной категории: общего назначения типов ЭГА, ЭГТ (горизонтальные сухие, на которые сейчас переходит большинство предприятий отрасли), или УВ, ЭВВ (вертикальные сухие) или специализированные, что позволяет выбрать оборудование исходя из специфики деятельности предприятий. Как показывает приведенный анализ, для рационального выбора очистного оборудования для предприятия необходимо оценивать комплекс факторов, и не в последнюю очередь экономическую эффективность.

УДК 551.583

## **ПРОБЛЕМА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С НЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Тарасевич В. А.**, студент

Научный руководитель – Родькин О. И., к.б.н.,

зав. каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

За последние годы климат планеты, так же как и Республики Беларусь изменяется все более быстрыми темпами. В связи с эти проблема изменения климата приобретает все большее значение. Если не принимать энергичные меры по ее решению, то последствия климатических изменений могут привести к глобальной экологической катастрофе. Пути ее решения непосредственно связаны с причиной климатических изменений.

Рост температуры земной поверхности обусловлен тем, что часть солнечной радиации поглощается поверхностью планеты, а около 1/3 отражается атмосферой Земли в результате парникового эффекта. Причиной этого является постоянный рост содержания в атмосфере водяных паров, диоксида углерода, метана и других парниковых газов, которые задерживают тепло в атмосфере и повторно излучают его на Землю. Косвенными причинами парникового эффекта являются вырубка лесов, деградация почвы, уменьшение площади болот, рост объемов выхлопных газов транспорта, использование удобрений, разрушение торфяных почв.

В соответствии с требованиями Киотского протокола, Республика Беларусь взяла на себя обязательства по уменьшению выбросов парниковых газов к 2020 г. на 8 % к уровню 1990 г.

По Парижскому соглашению Беларусь взяла на себя дополнительные обязательства по снижению выбросов парниковых газов к 2030 г. на 28 %, по отношению к уровню базового 1990 г.

Выполнение этих амбициозных обязательств возможно благодаря использованию возобновляемых источников энергии, повторному использованию и переработке отходов, внедрению энергоэффективных технологий.

УДК 338.26

## **ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ МИРОВОЙ ТОРГОВЛИ В XXI ВЕКЕ**

**Таукчи А. А.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Развитие мировой торговли и продвижение отечественной продукции на внешние рынки чрезвычайно важны для экономики страны. Глубокие сдвиги в мировом производстве, вызванные различными факторами, оказали значительное влияние на товарную структуру мировой торговли.

Рассмотрим следующие факторы, повлиявшие на изменение структуры мировой торговли. Во-первых, мировой экспорт минерального сырья и топлива сократился с 30 % до 21 %, причины этого разнообразны: экономически развитые страны стремились вывозить на мировой рынок продукцию с большой долей добавленной стоимости; удорожание нефти и газа повысило рентабельность добычи каменного угля, запасы которого в развитых странах больше, чем нефти. Вторым фактором изменения структуры мировой торговли является значительное снижение доли аграрного сырья и продовольствия. В-третьих, одним из явлений последней трети XX века стало формирование к 1970 году нового сегмента мирового рынка-рынка услуг.

А также постоянно увеличивается экспорт промышленного оборудования, торговля наукоемкими товарами: компьютерами, средствами связи, сложными электронными приборами и др.

## К РАСЧЕТУ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА ЗАВОДА

**Тяпова Н. С.**, студент

Научный руководитель – Березовский Н. И., д.т.н., профессор,  
зав. каф. «Горные машины»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Топливная ситуация в республике в настоящее время характеризуется недостаточными своими ресурсами углеводородного сырья, а также высоким удельным расходом энергии при производстве твердого топлива. Поэтому возникает актуальная проблема оптимизации энергообеспечения и удельного расхода сырья, тепла и электроэнергии заводов по выпуску топливных брикетов. Плотность, зольность, влажность и фракционный состав сырья больше всего влияют на эффективность обогащения твердых горючих ископаемых, где под обогащением в технологических процессах производства торфобрикетов применяются операции переработки на молотковых дробилках, сортировки на инерционных грохотах и формования брикетов на штемпельных прессах непрерывного действия. Здесь потери сырья могут составлять 4–7 %, что влияет на расчет материального баланса завода.

Важным направлением исследований является оптимальный расчет материального баланса брикетного завода с учетом физико-механических свойств и химических свойств поступающего сырья. Модель материального баланса завода должна определяться параметрами распределения влажности и плотности сырья, его удельным расходом на единицу товарной продукции, теплотворной способности топливных брикетов, на которую влияют влажность, зольность, плотность и фракционный состав сырья. Колебания насыпной плотности торфа, поступающего на торфобрикетный завод, а также влажности составляют соответственно 45–48 кг/м<sup>3</sup> и 8 %. По зольности колебания доходят до 4–5 %. Поэтому вышеуказанные параметры необходимо обязательно учитывать при расчетах производительности завода и энергоемкости технологического оборудования, что может привести к ошибкам при расчетах материального баланса.

## СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Фарафонова В. М.**, студент

Научный руководитель – Благовещенская Т. С., ст. преподаватель  
каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Двадцать первый век стал веком борьбы за экологию вследствие индустриализации мира. Человечество остро обеспокоилось вопросом экологизации всех сфер жизнедеятельности. Особые проблемы с экологией испытывают предприятия тяжелой промышленности. Одним из решений является внедрение в технологию предприятия системы менеджмента окружающей среды (СМОС).

СМОС – это система, которая является основным международным стандартом ISO 14000:2017 для предприятий, которые стремятся уменьшить вредное воздействие от всех технологических процессов на окружающую среду и улучшить свои экологические показатели, то есть сделать производство более экологически чистым.

СМОС проводят аккредитованные органы по сертификации по инициативе предприятия.

Плюсы внедрения СМОС:

1. При внедрении системы менеджмента окружающей среды предприятие значительно минимизирует свое воздействие на окружающую среду;

2. Предприятие подтверждает экологическую безопасность своей продукции, свою технологию, а также ее хранение и транспортировку;

3. СМОС дает возможность предприятию уменьшить свои расходы на ресурсы и уменьшить образование отходов;

4. Предприятие становится более конкурентоспособным, получает льготы при расчете экологического налога.

Таким образом внедрение на предприятие СМОС оказывает положительное влияние не только для самого предприятия, но и улучшает экологическую обстановку в регионе.

## **СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА**

**Хомченковская Я. А.**, студент

Научный руководитель – Салахова Ю. Ш., ст. преподаватель  
каф. гражданского права и гражданского процесса  
Витебский государственный университет им. П. М. Машерова  
г. Витебск, Республика Беларусь

Анализ и улучшение социально-экономических условий развития региона является основой для роста основных его показателей, в том числе качественных и количественных показателей человеческого потенциала. Данная категория будет под собой подразумевать те запасы человеческих ресурсов, которые могут быть направлены на приращение уже сформированного человеческого капитала, являющегося одним из основных факторов ускорения темпов роста экономических систем. Поэтому изучение условий формирования и оценки человеческого потенциала региона является весьма актуальным. Многие ученые под человеческим потенциалом понимают человеческий капитал в совокупности с формирующими его социально-экономическими условиями [1].

Основным «инвестором» формирования человеческого потенциала является государство, которое направляет значительные финансовые ресурсы на формирование образовательной системы, создавая основной фактор производства для работодателя. На основании проведенного анализа сущности и феноменологической природы человеческого потенциала нами определены его внутренние элементы: интеллектуальные способности, физические возможности, эмоциональное и психическое состояние, навыки и умения; образование, духовные ценности, здоровье.

### **Список литературы**

1. Салахова, Ю. Ш. Теоретические аспекты построения финансового механизма управления человеческим потенциалом региона / Ю. Ш. Салахова // Экономическая наука сегодня. – 2020. – № 11. – С. 157–163.

## **ВЛИЯНИЕ ДОБЫЧИ ТОРФА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Цыбулько К. М.**, студент

Научный руководитель – Скуратович И.В., ст.преподаватель  
каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Беларусь обладает одними из крупнейших запасов торфа в Европе. Торф используют в медицине, сельском хозяйстве, биохимии, из него производят различного рода удобрения, топливо, упаковку, поглотители – активированный уголь, который применяют в ассенизации, производстве сахара, торфяной кокс для кузнечного дела и металлургии, лекарственные препараты.

На данный момент в Беларуси насчитывается порядка девяти тысяч месторождений торфа, 42 из которых еще не используются.

Разработка торфяных месторождений оказывает влияние практически на все элементы биосферы. Более всего на окружающую среду влияет осушение месторождений торфа, которое изменяет водно-тепловой режим болота, свойства торфа, нарушает водный баланс территорий.

В процессе добычи фрезерного торфа происходит загрязнение атмосферы мелкодисперсной торфяной пылью, выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания, продуктами саморазогревания и самовозгорания торфа. Также торфяная пыль попадает в атмосферу при уборке торфа, его перевозке и производстве продукции на предприятии. Торфяная пыль оказывает пагубное влияние на здоровье человека, вызывая болезни дыхательных путей, бронхов и глаз.

## КАДРОВАЯ СТРАТЕГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

**Шевеленко Е. В.**, студент

Научный руководитель – Кандричина И. Н., к.соц.н.,  
доцент, зам. декана ФТУГ  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Понятие «кадровой стратегии» является частным, производным от общего понятия «стратегия», поэтому логично начать рассмотрение вопроса о кадровых стратегиях с определения родового понятия «стратегия», обратившись затем к его частному случаю – «кадровой стратегии». Анализ различных трактовок понятия «стратегия» позволяет определить данный термин как основную форму развития организации, формирующуюся в ответ на изменения во внешней и внутренней среде и являющуюся миссией будущего организации.

Эффективность деятельности любого хозяйствующего субъекта сегодня связано с генеральной стратегией, отражающей миссию организации и функционально конкретизированной посредством рабочих стратегий, направленных на достижение специфических целей, стоящих перед структурными подразделениями и службами организации. Стратегия управления человеческими ресурсами (кадровая стратегия, персонал-стратегия) относится к разряду функциональных, подчиненных генеральной стратегии, вытекает из нее, развивает и детализирует.

Кадровая политика компании позволяет определить, какой именно коллектив ей необходим, и каким образом следует организовать работу персонала, чтобы успешно осуществлять поставленные стратегические планы и задачи. Кадровая же стратегия предоставляет действенные методы, используя которые, компания получает возможность собрать и удержать необходимый ей персонал.

Кадровое планирование является процессом разработки и внедрения ряда мероприятий, посредством которых может быть реализована кадровая политика и стратегия организации. Относительно периода, кадровое планирование возможно условно разделить на: стратегическое, тактическое и оперативное.

## **ОСНОВЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМИ РИСКАМИ**

**Шевеленко Е. В.**, студент

Научный руководитель – Кандричина И. Н., к.соц.н.,  
доцент, зам. декана ФТУГ  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Кадровый риск – ситуация, отражающая опасность нежелательного развития событий, затрагивающих напрямую или косвенно функционирование и развитие организации и связанных с объективно существующей неопределенностью, обусловленной неэффективностью системы управления персоналом; поведением, действием (бездействием) персонала; внешней средой организации.

Основой классификации кадровых рисков являются стадия возникновения, задачи кадровой политики и характер потерь. Также выделяют субъективные, зависящие от действий конкретного работника организации, и объективные, возникающие вне зависимости от действий и помимо воли персонала, кадровые риски.

Методы оценки кадровых рисков подразделяют на три группы: расчетно-аналитические, применяемые в условиях полной определенности рисковой ситуации; вероятностные и статистические, используемые при наличии информация в виде вероятности появления рисковых событий; экспертные, необходимые в ситуациях отсутствия сведений о рисковой ситуации для снижения степени неопределенности и принятия обоснованного рискового решения.

Методы управления кадровыми рисками делятся на: превентивные методы, целью которых являются идентификация подверженности рискам, ограничение возможных потерь и усиление профилактических мер, и методы возмещения потерь, направленные на покрытие отдельных видов потерь от реализации риска.

Основными кадровыми рисками современной организации являются: риски несоответствия количественного и качественного состава персонала требуемому; адаптационный риск; риски неэффективного использования работников и рабочего времени и иные.

## **ФИНАНСЫ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ**

**Шитиков Н. Д.**, студент

Научный руководитель – Курегян С. В., д.э.н., доцент,  
профессор каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Финансы занимают ключевую роль в экономике, по сути являясь оборотом денег, который может проявляться в форме оборота финансовых активов и финансовых услуг, при этом финансы как экономическая категория отражают экономические отношения с присущими им противоречиями между хозяйствующими субъектами, государством и домашними хозяйствами. «Финансы как экономическая категория отражают экономические отношения данной социально-экономической системы и определяют место этих отношений в системе господствующих экономических отношений» [1, с. 18].

Финансы находят свое отражение в сфере производства, в процессе которого субъекты вступают между собой во взаимоотношения, а также финансы обеспечивают возмещение стоимости израсходованных средств производства и рабочей силы. Важно отметить, что при увеличении денежных фондов государства, доля финансовых средств остающихся в распоряжении фирмы снижается. В связи с этим возникают противоречия между интересами фирмы и государства. Однако фирма может рассчитывать, что при увеличении государственных фондов, государство в будущем выделит средства на поддержку фирмы. В то же время есть взаимозависимость между государством, бизнесом и домашним хозяйством, т. к. при увеличении финансовых возможностей бизнеса государство получит больше финансовых средств в свое распоряжение, а средства направляемые фирмой на возмещение стоимости рабочей силы формируют доходы домашних хозяйств.

### **Список литературы**

1. Парадигма финансов, финансового рынка / С. В. Курегян. – Минск : Право и экономика, 2015. – 179 с.

## **РЕШЕТКА ЗРЕЛОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Шупило С. Р., Смольник Г. Г.**, студенты  
Научный руководитель – Кандричина И. Н., к.соц.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Филипп Кросби, представитель американской школы управления качеством, утверждал, что качество не имеет градаций и измерительных шкал, оно является результатом профессионально управляемого, грамотно спроектированного, материально и информационно обеспеченного процесса. Согласно четырем постулатам в области качества Ф. Кросби, качество продукции определяется как соответствие требованиям, достигается предупреждением, измеряется ценой потери от несоответствия требованиям, а единственный приемлемый стандарт качества является отсутствие дефектов.

Ф. Кросби считал, что нет проблемы качества, существуют только проблемы проектирования, производства, управления персоналом и другие трудности, приводящие к снижению уровня качества. Для оценки степени компетентности организации в решении проблем качества он разработал «решетку зрелости» по шести признакам и пяти стадиям, представленную в виде таблицы и дающую возможность оценить степень имеющейся системы качества. Сегодня организации для анализа системы оценки удовлетворенности персонала используют шкалу уровней зрелости данной системы, в основу которой положен принцип «решетки зрелости Ф. Кросби. Каждый уровень зрелости – неопределенность, осознание, просвещение, мудрость и уверенность – характеризуется определенным содержанием разработанных критериев, касающихся процесса оценки, методов и механизмов ее осуществления, категорий респондентов и использования результатов в дальнейшей деятельности организации. Использование «решетки зрелости» позволит отслеживать происходящие в системе оценки удовлетворенности персонала изменения и корректировать их с целью достижения более высокого уровня зрелости системы и принятия верных управленческих решений в отношении персонала и деятельности организации в целом.

**Юрениа Д. В.**, студент

Научный руководитель – Зайцева Н. В., к.и.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Сегодня подготовка профессиональных кадров для экономики государства является необходимым условием существования самого государства. В современных условиях, в условиях развития цифровых технологий наиболее острыми являются проблемы обеспечения экономики специалистами, которые обладают необходимыми навыками и знаниями, соответствующим современным требованиям и вызовам. Эти требования и вызовы, к сожалению, не дают времени на подготовку и переподготовку.

Согласно проведенному анализу, к 2022 г. около 22 % потенциальных мест для трудоустройства в мировой экономике будут созданы благодаря ИТ-технологиям, что отвечает потребностям экономики в данных специалистах. И эта потребность постоянно растет: если в 2010 г. только 10 % компаний испытывали проблемы при поиске специалистов, то в 2015 г. таковых насчитывалось уже 73 %. При этом нужно учитывать тот факт, что потребность заключается не только в профессиональных специалистах ИТ-отрасли. Здесь речь идет о специалистах различных отраслей, в частности экономики, но вместе с тем, обладающими навыками цифровой грамотности и компетенциями цифровой экономики. Занимая одно из главных мест в процессе модернизации государственных и экономических процессов, ИТ-сектор зависит от общих и специфических экономического развития, в целом, и тенденций на рынке труда, в частности.

Сегодня государству и экономике необходимы специалисты, обладающие не только специальными ИТ-компетенциями и знаниями. Сегодня современный специалист должен уметь работать в различных отраслях экономики, обладая не только специальными знаниями, но и обладать навыками и умениями ИТ-специалиста той сферы деятельности, где он трудится.

**ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРЕДПРИЯТИЯ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ  
МЕЖДУНАРОДНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ТРУДА**

**Ющенко Д. А.**, студент

Научный руководитель – Солодовников С. Ю., д.э.н.,  
профессор, зав. каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Одной из наиболее значимых тенденций в развитии мировой экономики является международное разделение труда, которое, в свою очередь, оказало влияние на обеспечение экономической безопасности предприятия. Международное разделение труда «основано на устойчивой и экономической целесообразной специализации отдельных стран на производстве определенных видов продукции и приводит к взаимному обмену результатами производства между ними в определенных количественных и качественных пропорциях» [1, с. 337]. В условиях увеличения масштабов производства и развития информационных технологий происходит расширение специализации производства. Международное разделение труда позволяет размещать предприятие в такой стране, где это экономически более выгодно. При этом происходит повышение эффективности использования ресурсов, уменьшение затрат, улучшение качества продукции, а также появление новых методов производства, используя преимущества условий определенной страны, что позволяет повысить конкурентоспособность предприятия, сконцентрировать усилия на производстве продуктов, характерных для данной страны и обеспечить стабильность функционирования предприятия.

**Список литературы**

1. Драницина, Д. А. Сущность международного разделения труда / XV Международной научно-практической конференции, Минск, 21 ноября 2019 г. / редкол. : С. Ю. Солодовников (председатель) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 337–338.

## **ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА БИОТОПЛИВА ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ**

**Янковская А. В.**, магистрант

Научный руководитель – Родькин О. И., к.б.н., доцент,  
зав. каф. «Инженерная экология»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время все более явной становится ограниченность традиционных источников энергии, к которым относятся: нефть, природный газ, уголь и другие виды ископаемого топлива. Исследование и поиск новых источников энергии – актуальная проблема для всего мира. Уже к середине нынешнего века страны ЕС планируют осуществить переход на безуглеродную экономику. Поэтому значимую и всевозрастающую роль в мировой энергетике начинают играть альтернативные источники энергии. Одним из значимых источников возобновляемого биотоплива являются растительные остатки (солома, остатки сорной растительности, энергетические культуры).

К преимуществу биотоплива по сравнению с традиционными видами относятся: возобновляемость ресурса; снижение негативного влияния на окружающую среду; экономическая безопасность. Однако имеется и ряд недостатков, таких как: использование плодородных почв вместо возделывания продовольственных культур, более высокая себестоимость. К тому же для производства биотоплива также необходимо использовать природные ресурсы. В связи с этим эффективный выбор источников топлива должен базироваться на учете воздействия на окружающую среду. Для оценки такого воздействия наиболее целесообразно использовать метод ОЖЦ (оценки жизненного цикла), который учитывает весь технологический путь продукта. Метод ОЖЦ является важным аналитическим средством для обоснования выбора между разными технологиями, сценариями, обеспечивает надежность и достоверность получаемых результатов.

## **ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Янцен А. П.**, студент

Научный руководитель – Сидорская Н. В.,  
ст. преподаватель каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

На современном этапе развития металл как основной конструкционный материал обеспечивает производственное и научно-техническое развитие различных отраслей национальной экономики. Из-за свойств материалов, используемых в металлургическом производстве, воздействие на окружающую среду неизбежно. Основные экологические вопросы, которые стоят перед металлургией: 1) энергосбережение и сокращение выбросов CO<sub>2</sub>; 2) переработка и сокращение отходов; 3) охрана атмосферного воздуха и водных ресурсов.

Потребление электроэнергии – одна из самых высоких производственных затрат в металлургическом процессе.

Основным фактором металлургического производства является использование больших объемов воды в технологических целях. Такое водопотребление, безусловно, связано с негативным воздействием на водные объекты, прилегающие к заводу.

Мониторинг источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу показывает, что на «Белорусском металлургическом заводе» в г. Жлобине образуются следующие основные вещества: оксид углерода, азот диоксид, сера диоксид, углеводороды, летучие органические соединения, твердые частицы.

В металлургических процессах образуется значительное количество отходов, которые представляют одну из проблем для окружающей среды.

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду в металлургической отрасли необходимо сформировать модель экономики замкнутого цикла, которая способствует нулевым отходам за счет рециркуляции и повторного использования различных отходов.

## **ПРЕДПОСЫЛКИ СТАНОВЛЕНИЯ КЕЙНСИАНСТВА КАК ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЧЕНИЯ**

**Ярошевич Н. А.**, студент

Научный руководитель – Мелешко Ю. В., к.э.н., доцент,  
доцент каф. «Экономика и право»  
Белорусский национальный технический университет  
г.Минска, Республика Беларусь

Кейнсианство – это научное направление экономической теории, которое Дж. Кейнс разработал в 1936 году и которое сыграло важную роль в дальнейшем построении экономической системы большинства стран мира. Предпосылкой становления кейнсианского учения стал мировой экономический кризис в конце 1930-х гг. в США. «Кейнсианство зафиксировало важный в теории и практике факт трансформации свободной рыночной экономики в смешанную экономику, в которой рыночно-конкурентный способ экономической координации стал дополняться государственным регулированием экономических процессов» [1, с. 1], – отмечает В. М. Кульков.

Суть кейнсианства состоит в необходимости активного вмешательства государства в экономическую политику, с целью обеспечить максимальную занятость трудовых ресурсов. Также с появлением кейнсианства решилась проблема с безработицей, однако из-за ее отсутствия возник спрос на товары и услуги, что привело к инфляции.

### **Список литературы:**

1. Кульков, В. М. Теоретическая и практическая противоречивость кейнсианства / В. М. Кульков // Теоретическая и практическая противоречивость кейнсианства : материалы международной научной конф., Москва, 3-4 марта 2016 г. / финансовый ун-т при Правительстве РФ ; ред. : О. Ю. Мамедов [и др.]. – Москва, 2016. – С. 1.

Научное издание

**БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ:  
ИНЖЕНЕРНЫЕ И УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

Сборник материалов  
XIX Международной научно-практической конференции

*16 ноября 2021 г.*

Подписано в печать 10.11.2021. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 19,59. Уч.-изд. л. 15,32. Тираж 100. Заказ 676.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.