

Старение населения в контексте образования. Сравнительный анализ отдельных стран ЕС

Ева Грушева¹, Вероника Блашкова¹

¹ Университет Менделя в Брно, Брно, 61300 Чехия

Получено 1 November 2022 ♦ Принято в печать 27 February 2023 ♦ Опубликовано 3 November 2023

Цитирование: E Gruševá, V Blašková (2023) Population ageing in the context of education. Comparison of selected EU countries. Population and Economics 7(3):105–123. <https://doi.org/10.3897/popecon.7.e96981>

Аннотация

Четвертая промышленная революция коренным образом изменит экономику развитых стран. Новые и развивающиеся отрасли будут нуждаться в трудовых ресурсах с качественным образованием, соответствующим потребностям и требованиям технологического развития. Таким образом, доля населения с высшим образованием существенно влияет на экономический уровень развития каждой страны. Прогнозируемое демографическое старение в развитых странах может привести к серьезной проблеме, связанной с недостатком экономически активного населения по всей Европе. Увеличение доли лиц с высшим образованием в экономике может положительно сказаться на решении этой проблемы. Данная статья посвящена прогнозированию доли населения с высшим образованием. На основе информации о структуре образования в отдельных странах Европейского союза (ЕС) был выполнен иерархический кластерный анализ, на основании которого проведен выбор стран. В два наиболее значимых кластера отбирались те страны, для которых значения были наиболее близкими к средним по кластеру. Для этих стран был сделан демографический прогноз, на основе которого были рассчитаны коэффициенты нагрузки на трудоспособное население лицами моложе и старше трудоспособного возраста. В заключение стоит отметить, что даже если население продолжит стареть, число лиц с высшим образованием может остаться неизменным.

Ключевые слова

кластерный анализ, демографический прогноз, логистическая модель, демографическое старение, высшее образование

Коды JEL: H52, I25

Введение

В настоящее время в развитых странах идет процесс старения населения. Вместе с тем в последние годы в большинстве стран наблюдалась естественная убыль населения; общая численность населения в европейских странах в последние годы оставалась неизменной или

лишь незначительно увеличивалась по причине иммиграции в эти страны. Согласно данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), для поддержания стабильной численности населения суммарный коэффициент рождаемости (СКР) должен быть более 2,1 ребенка на одну женщину. По данным ОЭСР, в последний раз средний показатель в ЕС превышал этот порог в 1976 г., когда среднее число рождений на одну женщину составило 2,14. Однако с тех пор СКР снижался и в 2018 году в ЕС составил всего 1,58 живорождения на одну женщину за весь ее репродуктивный период. Из-за более низких показателей рождаемости и сокращения численности молодежи в будущем можно ожидать снижения численности учащихся в системе школьного образования и, следовательно, сокращения общей численности трудовых ресурсов. Согласно прогнозам Евростата, можно ожидать, что доля людей трудоспособного возраста сократится на 13% в течение следующих 50 лет. И наоборот, доля людей пенсионного возраста продолжит расти. Потребности населения будут увеличиваться, поскольку общество потребляет все больше ресурсов и использует все больше технологий для обеспечения своей жизнедеятельности. По этой причине можно ожидать увеличения объема потребления, однако производство потребляемых товаров должно будет обеспечиваться меньшим количеством людей на рынке труда. В то же время в связи со старением населения можно ожидать увеличения спроса на трудовые ресурсы в секторах здравоохранения или социальных услуг, поскольку численность населения старше трудоспособного возраста будет расти.

В связи с сокращением трудовых ресурсов возрастет потребность в технологиях, которые позволят частично заменить эти ресурсы. Специальных навыков для исследования и разработки этих технологий потребуется еще больше, чем сейчас. Согласно Ortiqeuira и Santos [1997], интеграция технологий в производство товаров и услуг приводит к повышению эффективности, которое оказывает такое же влияние на конечный продукт, как и увеличение числа работников. Будучи эффективным, работник, владеющий необходимой технологией, способен производить большее количество продукта, тем самым способствуя экономическому росту. Уже сегодня мы можем наблюдать влияние изменений на рынок труда, на обучение потенциальных и действующих сотрудников, а также на производственные процессы. В результате изменений в технологиях, окружающей среде и цифровизации Совет ЕС отводит образованию важную роль. Изменения, происходящие на рынке, требуют более квалифицированных специалистов для обеспечения новых процессов, поскольку их легче внедрить в обществе с более высокой долей людей с высшим образованием, чем в менее образованном обществе. Действительно, образование приносит выгоду как индивиду в виде более высокой индивидуальной заработной платы, так и обществу в целом. По мнению Gennaioli с соавторами [2013], образованные трудовые ресурсы способствуют созданию компаний, которым, в свою очередь, требуются сотрудники, что помогает снизить безработицу в регионе. Как утверждают Migala-Warchol и Pasternak-Malicka [2018], инвестиции в образование, развитие навыков и человеческий капитал в целом — это самый дешевый способ повышения конкурентоспособности страны и ускорения ее экономического развития. Авторы отмечают, что люди с более высоким уровнем образования часто имеют не только более высокооплачиваемую работу, но и более крепкое здоровье и более широкий круг социальных контактов.

Цель работы

Целью работы является построение демографических прогнозов для отдельных стран и прогнозирование будущих изменений на рынке труда с акцентом на выпускников высших учебных заведений.

Для достижения поставленной цели исследование ставит три вопроса:

- Будет ли в исследуемых странах наблюдаться демографическое старение и сокращение численности трудоспособного населения, и насколько значительным будет это сокращение?

- Можно ли ожидать увеличения доли лиц с высшим образованием в период с настоящего момента по 2070 г.? Этот год был выбран для того, чтобы следующее поколение полностью вступило в возраст старше трудоспособного.
- Останется ли рост общего числа лиц с высшим образованием по причине сокращения численности населения?

Теоретические предпосылки

Промышленная революция и обусловленное ей технологическое развитие привели к ускорению роста населения в Европе и других развитых регионах мира в XIX и XX вв. Согласно Šprocha [2018], результатом внедрения инноваций и промышленного развития стал интенсивный процесс урбанизации. В течение этого времени постепенно вводилось обязательное школьное образование. Развитие образования привело к снижению показателей рождаемости. Результаты Šprocha показывают, что в среднем у людей с высшим образованием меньше детей. Эти семьи часто ограничивают число детей, чтобы обеспечить им более высокий уровень образования и социальный статус, что подразумевает более высокий уровень жизни. Повышение уровня жизни населения способствовало улучшению качества медицинского обслуживания и привело к увеличению продолжительности жизни.

На протяжении последних ста лет во всех регионах мира наблюдался значительный рост ожидаемой продолжительности жизни. Если по данным ООН [UN, 2022] в 1950 г. население земли составляло 2,5 млрд человек, в 2019 г. — уже 7,7 млрд, а в 2022 г. — более 8 млрд человек. Это изменение, по мнению Ritchie и Roser [2019], показывает, что население становится более здоровым. Следовательно, ожидаемая продолжительность жизни с годами увеличивается, что приводит к увеличению доли населения старше 65 лет. По данным Организации Объединенных Наций [UN, 2022], в 1950 г. 5% населения всего земного шара было старше 65 лет, а в 2020 г. эта доля возрастает уже до 9%. В Европе, как и в Северной Америке, в наибольшей степени наблюдается старение населения: доля населения старше 65 лет возросла с 8% в 1950 г. до 19% в 2020 г. Демографические прогнозы на 2050 г. даже говорят о 25% людей старше 65 лет.

В то же время изменения в показателях рождаемости также оказывают серьезное влияние на демографическое старение. Если в 1950 г., по данным Statista [2021], СКР в Европе составлял 2,66 ребенка на одну женщину за весь ее репродуктивный период, то в 2020 г. — всего 1,61. Это означает, что в среднем у каждой женщины родится на одного ребенка меньше, чем 70 лет назад. Это приводит к значительному сокращению численности населения в целом и доли людей младше трудоспособного возраста в частности; последняя, по данным ООН [UN, 2022], сократилась в Европе с 17% до 11% в период с 1950 по 2020 г.

В странах Западной и Северной Европы доля населения младше трудоспособного возраста не достигает величины доли населения старше трудоспособного возраста; такая же ситуация все чаще наблюдается на возрастных пирамидах стран Центральной Европы [Šprocha, 2018]. Из этого следует, что для большинства европейских стран характерен регрессивный тип возрастано-половой пирамиды, что подтверждается наблюдаемым в настоящее время старением населения. Старение населения — одна из самых серьезных проблем XXI в. Как утверждают Lundquist et al. [2015], к 2050 г. впервые за всю историю человечества пожилых в мире будет больше, чем молодежи, особенно в развитых странах, где за последние полвека тип возрастано-половой пирамиды поменялся с прогрессивного на регрессивный. Согласно данным Организации Объединенных Наций [UN, 2022], старение населения подразумевает необходимость значительной трансформации общества, которая затронет все секторы, включая рынок труда и экономическую политику. Можно предположить, что страны, которые не изменят в ближайшем будущем свою социальную и налогово-бюджетную политику, столкнутся с проблемами, обусловленными старением населения, из-за увеличения численности населения старше трудоспособного возраста.

Таким образом, демографические изменения затрагивают не только людей старше трудоспособного возраста. В настоящее время на рынок труда и политику стран главным образом влияет трудоспособное население, а в будущем еще и население младше трудоспособного возраста, которое еще в процессе подготовки к выходу на рынок труда. Число студентов, поступающих в учебные заведения, сокращается из-за снижения рождаемости; однако, это не касается учреждений высшего образования. Согласно Koucký et al. [2010], за последние десятилетия в Европе резко возросло число студентов высших учебных заведений. Сейчас гораздо больше желающих получить высшее образование, чем раньше. Взаимосвязь между сокращением населения в молодых возрастах и числом лиц, обучающихся в высших учебных заведениях, носит комплексный характер. Число учащихся в высших учебных заведениях определяется как финансовыми, так и нефинансовыми факторами [Vincent-Lancrin, 2008]. Мотивирующими к получению высшего образования факторами являются более высокая финансовая отдача в будущем, а также семья.

Рост интереса к высшему образованию также связан с большей продолжительностью обучения и более поздним устройством на работу, чем в прошлом. Возникает необходимость в новых показателях для более качественной оценки текущей ситуации. По данным Института информатики и статистики Словацкой Республики, эти новые тенденции необходимо учитывать при оценке показателей демографического старения. Изменения в возрастной структуре населения оказывают значительное влияние на экономический рост, на который, по данным INFOSTAT [Šrrocha, 2019], также влияет высокая производительность труда. Исходя из предположения о стабильном уровне безработицы, можно ожидать, что по мере увеличения численности населения трудоспособного возраста трудовые ресурсы также возрастают. Таким образом, сосредоточение внимания на инвестициях в человеческий капитал и технологии может существенно повлиять на экономическое положение страны. В последние годы наблюдается рост числа людей старше трудоспособного возраста, что приведет к увеличению коэффициента демографической нагрузки старшими возрастными группами.

По данным Šrrocha [2019], демографические изменения обуславливают изменения в сфере образования. Постепенное повышение значимости экономики знаний и растущая потребность в трудовых ресурсах вкупе с разным уровнем оплаты труда работников с разным уровнем высшего образования (уровни 5–8 по Международной стандартной классификации образования ISCED) влияют на изменение представлений о ценности образования. По мнению Maĵo и Šrrocha [2016], на сегодняшний день образование является одним из основных экономических факторов в обществе, что определяет рост интереса к получению более высокого уровня образования, особенно высшего.

Согласно инициативе «Индустрия 4.0», опубликованной Министерством промышленности и торговли Чешской Республики в 2015 г., хорошо функционирующая система образования является ключевым фактором успеха внедрения новых технологий в народное хозяйство. Инициатива направлена на людей моложе трудоспособного возраста, которые станут движущей силой экономического роста в будущем, когда возникнет и будет возрастать потребность в использовании новых технологий. Это положение подтверждается в информационном Сообщении Европейской комиссии [European Commission, 2022], в котором говорится, что в системе образования наблюдается несоответствие между навыками, необходимыми Европе, и навыками, которыми трудовые ресурсы обладают в настоящее время. В этом сообщении говорится, что ЕС сталкивается с нехваткой квалифицированных специалистов, особенно в областях STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics — Наука, Технология, Инженерия, Математика). Европейская комиссия [European Commission, 2022] заявляет, что все выпускники, независимо от направления обучения, должны обладать такими навыками, как критическое мышление и умение решать проблемы. Школы должны поощрять интерес учащихся к естественным наукам и математике, чтобы больше будущих студентов университетов выбирали эту область для изучения. Кроме того, университеты должны уделять особое внимание актуальности изучаемого предмета и предлагать учебные программы, которые гибко реагиру-

ют на текущие потребности общества. В отчете также отмечается, что многие преподаватели университетов либо имеют минимальную педагогическую подготовку, либо вообще не имеют таковой. Университеты должны уделять внимание своему не только академическому, но и педагогическому развитию, с тем чтобы еще более эффективно предоставлять информацию своим студентам.

Проблема образования и, в частности, экономики знаний обсуждалась в работе Sukharev [2021], в которой сделана попытка определить масштабы экономики знаний в Европейском союзе в целом и в России, Германии и Испании в частности. Sukharev начинает с идеи о том, что экономика знаний имеет свои особенности в каждой стране и влияет на темпы экономического развития во взаимодействии с основными секторами экономики. Он утверждает, что знания долгое время были конкурентным преимуществом. Информация представляет собой релевантные данные, полученные с помощью научных методов и готовые к повторному использованию для создания новых знаний и улучшения уже имеющихся. В своей статье автор представил альтернативную методологию оценки экономики знаний. Методология Евростата рассматривает не только отрасли, которые оказывают непосредственное влияние на экономику знаний (промышленность, информационные технологии, фармацевтическое производство и т.д.), но и другие “вспомогательные” отрасли (творческая, артистическая и развлекательная деятельность, библиотеки, архивы, музеи и другие виды культурной деятельности). По мнению Sukharev, наиболее целесообразно осуществлять мониторинг деятельности, связанной с научными и практическими исследованиями, образованием и научно-технической деятельностью.

Однако Sukharev также утверждает, что развитие знаний не обязательно является положительным фактором экономического роста. Он приводит пример образования в юридическом секторе. По мнению автора, деятельность юристов увеличивает операционные издержки и в то же время увеличивает количество судебных исков компаний друг против друга. Это, в свою очередь, снижает прибыль и препятствует инвестициям и экономическому росту. С другой стороны, юристы с более качественным образованием могут лучше координировать деятельность компании. Некоторые споры могут вообще не возникнуть, поскольку, обладая большими знаниями, юристы способны предотвращать возникновение проблем. В то же время из-за развития определенных административных секторов система становится излишне бюрократизированной, что увеличивает временные рамки и может замедлить экономическое развитие или снизить эффективность отрасли. Будущее экономического развития в контексте образования, научных исследований и опытных разработок обсуждалось в работе Fernald и Jones [2014]. Согласно результатам их исследования, тенденция роста и развития народного хозяйства, которая наблюдалась в последние годы, замедлится. Чтобы возобновить эту тенденцию, по мнению авторов, необходимо больше инвестировать в человеческий капитал за счет физического капитала. В частности, необходимо сконцентрировать инвестиции на научных и практических исследованиях, разработке новых технологий с упором на искусственный интеллект. Именно он может в будущем заменить часть работников, которых страны лишатся в результате демографического старения. Повышение уровня образования дает работникам больше знаний, а также расширяет возможности использования технологий. С использованием новых технологий количество работников в определенных отраслях экономики может быть сокращено, что уменьшит негативные последствия сокращения численности населения трудоспособного возраста. Роботизация позволит трудоустроить людей старше трудоспособного возраста в некоторых отраслях экономики. В настоящее время число студентов высших учебных заведений увеличивается не только среди молодежи, но и среди пожилых. Поэтому необходимо рассматривать концепцию обучения на протяжении всей жизни как возможность повышения квалификации. Jung [2020] рассматривал четвертую промышленную революцию и обусловленную ей потребность в экономике знаний в контексте Южной Кореи. В основе лежала идея, что знания являются главной движущей силой экономического роста во всех мировых экономиках, и в то же время они

становятся новым конкурентным преимуществом. Преимуществами, создающими благоприятные условия для развития экономики, основанной на знаниях, являются квалифицированные кадры с университетским образованием.

Данные и методы

Данные для этой работы собирались с особым вниманием к их релевантности и актуальности. По этой причине информация извлекалась исключительно из баз данных официальных организаций, таких как Евростат, Всемирный банк и ОЭСР. Для всех показателей было важно, чтобы используемые данные были свежими, именно поэтому большинство наборов данных относятся к 2019 г.

Кластерный анализ

Чтобы показать актуальность сравнения стран Вышеградской Четверки (Чешская Республика, Словакия, Польша и Венгрия) со скандинавскими странами, сначала был проведен кластерный анализ на основе нескольких переменных для стран ЕС. Для классификации европейских стран на основе показателя образования был использован иерархический кластерный анализ (Таблица 1). Объекты разделяются на кластеры на основе значений рассматриваемых параметров, характеризующих эти объекты. Из-за различной размерности рассматриваемых параметров их значения должны были быть сначала стандартизированы. Поэтому для оценки расстояния между объектами использовалось стандартизированное Евклидово расстояние. Для оценки качества использовался критерий Уорда. Аналогичным образом кластерный анализ использовался в работах [Varvařovská, Staňková, 2021; Kubicová, Blašková, 2021].

Переменной, используемой для характеристики экономической ситуации в стране, стал ВВП на душу населения в 2019 г. Другие переменные были строго связаны с образованием и, в частности, с экономикой знаний, как указывается в работе Sukharev [2021] и Европейской комиссии [European Commission, 2022].

Таблица 1. Выбор переменных для кластерного анализа

Переменная	Показатель	Единица
ВВП на душу населения	GDP_pc	[EUR]
Уровень безработицы среди населения с высшим образованием в возрасте 15–64 лет	Un_ter	[%]
Доля населения 15–64 лет со средним образованием	SEC	[%]
Доля населения 15–64 лет с высшим образованием	TER	[%]
Доля выпускников в областях STEM среди населения 20–29 лет	STEM	[%]
Доля выпускников высших учебных заведений в категории 5 (деловое администрирование)	Grad_05	[%]
Доля выпускников высших учебных заведений в категории 6 (естественные науки)	Grad_06	[%]
Доля выпускников высших учебных заведений в категории 7 (ИТ-технологии)	Grad_07	[%]
Доля выпускников высших учебных заведений в категории 8 (производство и строительство)	Grad_08	[%]
Доля выпускников высших учебных заведений в категории 10 (здравоохранение и соцобеспечение)	Grad_10	[%]

Источник: составлено авторами

Возрастная структура населения

По данным Евростата [2021], за последние 20 лет ожидаемая продолжительность жизни при рождении в странах выросла в среднем на 4,9 года; к примеру, в 2019 г. она составила 77,8 года в Словакии и даже 79,3 года в Чешской Республике. Согласно прогнозу Евростата, в течение следующих 50 лет в европейских странах произойдет резкое увеличение медианного возраста населения в каждой стране. Ожидается, что в период с 2020 по 2070 год медианный возраст в Польше увеличится на 11,3 года.

Увеличение медианного возраста в странах связано со старением населения, с которым сталкивается большинство развитых стран. Численность населения в возрасте 25–64 лет будет снижаться во всех европейских странах. Эти люди составляют самую значительную часть трудоспособного населения. В связи с увеличением числа молодых людей, получающих образование в высших учебных заведениях, возрастная группа 15–24 лет в основном состоит из студентов, которые формально входят в состав трудоспособного населения, но из-за особенностей экономической активности студентов они скорее относятся к незанятому населению. Это говорит о том, что страны столкнутся с проблемой сокращения трудовых ресурсов. Если в 2000 г. на каждого человека старше трудоспособного возраста приходилось более 3 человек в возрасте 25–64 лет, то к 2100 г., как ожидается, этот показатель стремительно сократится. В среднем можно ожидать, что в 2100 г. на каждого человека в возрасте 65 лет и старше будет приходиться менее 1,5 человек в возрасте 25–64 лет. Скандинавские страны имеют самую высокую продолжительность жизни в Европе, ожидаемая продолжительность жизни при рождении здесь составляет 82,5 года. Самый высокий показатель — в Швеции (83,2 года). Как и в большинстве развитых стран, в скандинавских странах наблюдается старение населения. Однако благодаря относительно высокому уровню рождаемости проблема не столь масштабна. Согласно прогнозу Евростата, в период с 2020 по 2070 г. ожидается, что медианный возраст населения Швеции увеличится на 4,6 года (в 2020 г. он составлял 45 лет).

Демографические прогнозы в отношении структуры населения

В данной работе демографические прогнозы использовались для оценки динамики численности населения с высшим образованием в течение следующих 50 лет. Данная глава основана на методе передвижки возрастов (см. Rowland [2003]), модифицированном в связи с тем, что в данной работе не учитывается миграция.

Начальным годом прогноза (t) был 2019 г. Демографические прогнозы были составлены на 2030 и 2070 гг. по возрастным группам отдельно для женщин и мужчин. Сначала была рассчитана средняя численность населения на начальный год прогноза на основе предположения о линейном тренде изменения структуры и численности населения; далее исходные значения корректировались на протяжении всего прогноза. В прогнозе использовались два основных компонента, влияющих на демографические тенденции, — показатели рождаемости и смертности. Прогнозируемое число живорождений в каждый год рассчитывалось как сумма произведений числа женщин в каждой возрастной группе от 15 до 49 лет на соответствующий возрастной коэффициент рождаемости. Кроме того, в расчет была добавлена гипотеза об изменении уровня рождаемости, чтобы прогнозные значения в большей степени отражали динамические изменения в репродуктивном поведении женщин. Гипотеза строилась на основе изменения уровня рождаемости за последние 10 лет. Коэффициенты смертности были рассчитаны на основе таблиц смертности, которые использовались для оценки вероятностей выжить для каждого возрастного интервала. Однако, поскольку таблицы смертности заканчивались возрастной группой 75+, вероятности дожития в более старых возрастах должны были быть аппроксимированы путем прогнозирования их значений с применением соответствующей модели. Затем на основе гипотетических показателей рождаемости и смертности

была рассчитана возрастная структура населения в прогнозируемые годы. Демографическое старение оценивалось на основе показателей структуры населения, таких как индекс старения (соотношение численности лиц старше и младше трудоспособного возраста), коэффициент демографической нагрузки пожилыми (соотношение лиц в возрасте 65+ и лиц в возрасте 15–64 лет) и коэффициент демографической нагрузки на трудоспособное население (соотношение лиц в возрасте 0–14 и 65+ и лиц в возрасте 15–64 лет). Более подробную информацию об этих показателях см. в работе Preston et al. [2000].

Прогнозы относительно высшего образования

На основе возрастной структуры населения, полученной из прогнозов, было определено население в возрасте 15–64 лет, то есть те, кто находится в трудоспособном возрасте. Для оценки будущей динамики доли населения с высшим образованием была разработана логистическая модель на период 2004–2020 гг. Затем временной ряд доли трудоспособного населения с высшим образованием был использован для прогнозирования будущих значений до 2100 г. Поскольку страны ЕС придерживаются одних и тех же экономических и политических стратегий, можно предположить, что значения большинства показателей государств — членов ЕС будут приблизительно одни и те же. Порог в 60% трудоспособного населения с высшим образованием был установлен в качестве максимальной точки насыщения, которой европейские страны могут достичь к 2100 г. Этот порог основан на прогнозах уровня образования в европейских странах на 2100 г., подготовленных Центром демографии и человеческого капитала Витгенштейна [Dataexplorer, 2018].

Результаты

Авторами был проведен кластерный анализ, в результате которого европейские страны были разделены на четыре кластера. Кластеры показаны на рисунке 1 разными цветами.

Самый многочисленный зеленый кластер состоит из стран Центральной и Восточной Европы. Второй по численности красный кластер включает страны Северной и Западной Европы. В фиолетовом кластере представлены страны Южной Европы, а в голубом — небольшие по численности населения страны ЕС.

Как видно из таблицы 2, группа стран Центральной и Восточной Европы, включающая все страны Вышеградской Четверки, характеризуется самым низким ВВП на душу населения. В то же время в ней наблюдается самая высокая доля населения со средним образованием, что, однако, обусловлено низкой долей населения с высшим образованием. Тем не менее, из-за высокого спроса на работников с высшим образованием и относительно небольшого числа людей с таким уровнем образования, для стран Центральной и Восточной Европы характерен самый низкий уровень безработицы населения с высшим образованием. Доля выпускников высших учебных заведений в областях STEM невелика и может быть сопоставима со странами Южной Европы. По сравнению с другими группами, в странах Центральной и Восточной Европы самая высокая доля выпускников высших учебных заведений в области инженерии, производства и строительства. Доля выпускников, которые, как ожидается, будут задействованы в экономике знаний в разбивке по областям обучения (категории 5–8 и 10), составляет 63%, что является вторым самым низким показателем среди изучаемых групп.

Скандинавские страны входят в кластер, включающий страны Западной Европы. Для этих стран характерен ВВП на душу населения, более чем в два раза превышающий аналогичный показатель в странах Центральной и Восточной Европы. В этих странах самая высокая среди всех кластеров доля населения с высшим образованием, но доля населения со средним образованием также высока. Несмотря на высокую долю населения с высшим образованием, для этих стран характерен низкий средний уровень безработицы в этой группе. Кластер Север-

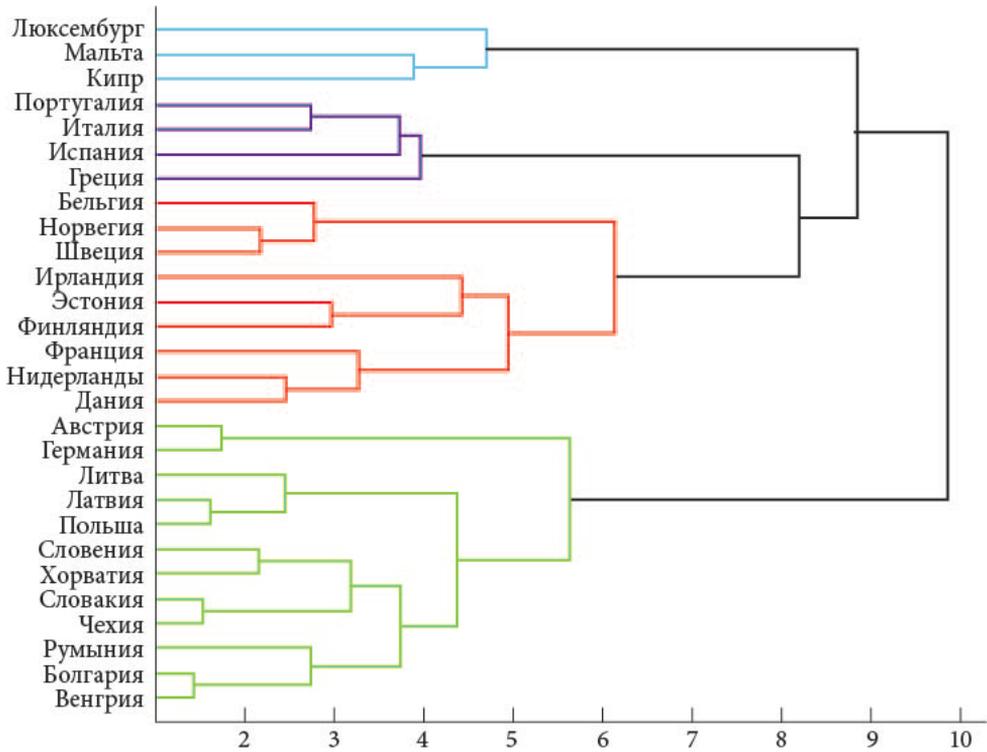


Рисунок 1. Дендрограмма кластеризации в соответствии со структурой образования. *Источник:* оценки авторов.

ной и Западной Европы также занимает первое место по доле выпускников в областях STEM. Доля выпускников в области экономики знаний (категории 5–8 и 10) высока и составляет 66%. По сравнению со странами Центральной и Восточной Европы, страны Северной и Западной Европы имеют более высокую долю выпускников в области естественных наук, математики, статистики, информационно-коммуникационных технологий, здравоохранения и социального обеспечения.

Как показано в таблице 2, в кластере стран Северной и Западной Европы наблюдаются наилучшие средние значения по большинству показателей. Средний размер ВВП на душу населения в этих странах в 2019 году составил 43 013 евро. Только небольшие европейские страны достигли более высоких показателей ВВП на душу населения. Однако это значение несколько выше для этой группы, поскольку в нее входит Люксембург, чей ВВП на душу населения более чем в 3 раза превышает средний показатель по всем другим европейским странам. Что касается доли населения с высшим образованием, то самая высокая доля приходится на страны Северной и Западной Европы. Эта доля в 36,58% лишь немного превышает показатель в небольших европейских странах. Однако, поскольку доля выпускников в областях STEM в странах Северной и Западной Европы в 2,5 раза выше, чем в небольших европейских странах, очевидно, что северные и западные страны занимают лидирующие позиции по показателю высшего образования среди других групп.

Согласно этим результатам, страны Северной и Западной Европы по праву считаются образцом для подражания в области образования, и имеет смысл сравнить остальные страны с ними.

Таблица 2. Средние значения наблюдаемых показателей для каждой группы европейских стран

Переменная	Центральная и Восточная Европа	Северная и Западная Европа	Южная Европа	Небольшие европейские страны
GDP_pc	17 540	43 013	22 215	44 377
SEC	56,77	41,32	35,78	35,00
TER	26,15	36,58	26,03	36,00
Un_ter	3,76	4,03	13,53	4,63
STEM	17,93	21,06	18,85	8,37
Grad_05	24,07	23,17	19,31	37,78
Grad_06	4,95	5,75	6,91	3,89
Grad_07	4,46	5,03	2,79	4,65
Grad_08	16,62	13,03	15,74	8,02
Grad_10	12,75	18,86	14,97	10,20

Источник: расчеты авторов.

Примечание: описание переменных см. в Таблице 1.

Демографический прогноз для отдельных стран

На основе собранных данных были построены демографические прогнозы для Словакии и Швеции. Выбор этих стран для сравнения обусловлен тем, что они являются территориальными единицами, характеристики которых, полученные в результате кластерного анализа, наиболее близки к средним значениям показателей кластеров, к которым они принадлежат. Чтобы понять, что общего между исследуемыми странами и средними кластерами, было рассмотрено среднее относительное отклонение. Прогнозы построены с учетом естественного изменения численности населения за счет рождаемости и смертности.

Прогноз для Словакии

В 2019 г. средняя численность населения Словакии составляла 5 457 147 человек; согласно прогнозам, к 2030 г. она сократится до 5 333 050 человек. Ожидается, что данное снижение будет обусловлено в основном низким уровнем рождаемости: в Словакии в 2019 г. суммарный коэффициент рождаемости составил всего 1,57 ребенка на одну женщину. В то же время за последнее десятилетие общее число живорождений в Словакии ежегодно сокращается на 0,7%, что ведет к сокращению числа лиц младше трудоспособного возраста. В частности, в период с 2019 по 2030 г. Словакию может ожидать 12%-ное сокращение численности населения младше трудоспособного возраста, 6%-ное сокращение числа лиц в трудоспособном возрасте и 26%-ное увеличение численности населения старше трудоспособного возраста.

Вышеупомянутые изменения в трех группах отражены в показателях структуры населения, приведенных в таблице 3. Эта таблица показывает, что нагрузка старшими возрастными группами будет постепенно увеличиваться. Согласно прогнозу, коэффициент нагрузки на трудоспособное население также будет демонстрировать тенденцию к росту. По прогнозам, в период с 2019 по 2070 г. число лиц младше и старше трудоспособного возраста на каждые 100 человек трудоспособного возраста увеличится более чем на 20 человек.

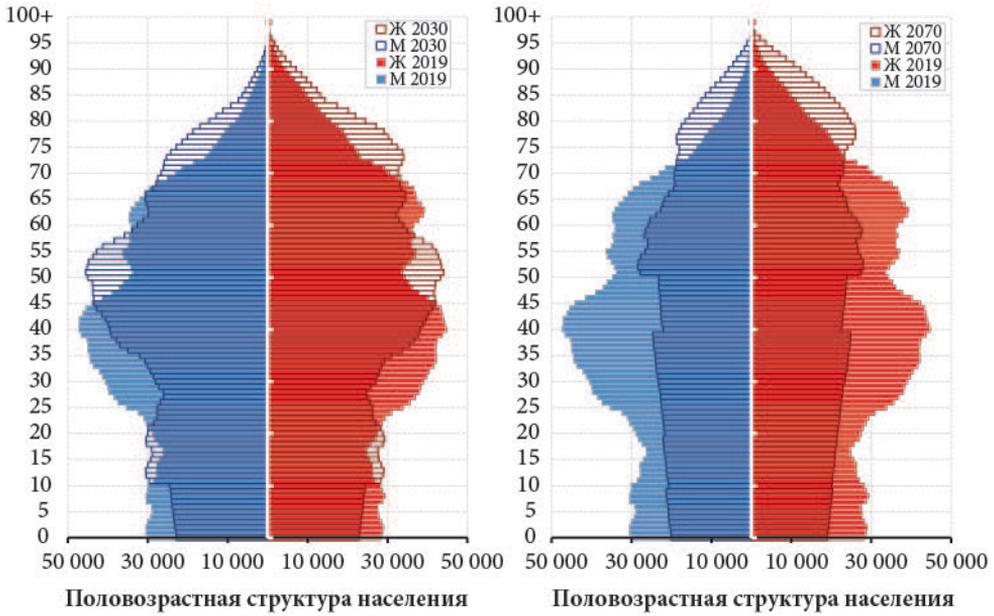


Рисунок 2. Демографическая пирамида Словакии в 2019 г. и прогнозы на 2030 (слева) и 2070 г. (справа). *Источник:* построено авторами

В 2019 г. коэффициент нагрузки младшими возрастaми составил 23,24 на каждые 100 человек трудоспособного возрастa. Можно предположить, что к 2030 г. произойдет снижение этого показателя, обусловленное значительным сокращением численности населения младше трудоспособного возрастa и относительно небольшим сокращением численности населения трудоспособного возрастa. Однако в 2070 г. этот коэффициент должен стать выше, чем в предыдущие периоды. По прогнозам, численность группы младше трудоспособного возрастa резко сократится в результате неуклонного снижения рождаемости. Хотя, как ожидается, коэффициент нагрузки детьми будет колебаться, коэффициент нагрузки пожилыми продолжит расти. Согласно прогнозам, в период с 2019 по 2070 г. доля населения старше 65 лет относительно населения 15–64 лет почти удвоится. Исходя из индекса старения, проблема старения населения очевидна (в 2019 г. на 100 человек младше трудоспособного возрастa приходилось 103 человека старше трудоспособного возрастa, а в 2070 г. ожидается уже 168,25 человека).

Таблица 3. Показатели структуры населения Словакии в 2019 году и прогнозы на 2030 и 2070 годы

	2019	2030	2070
Индекс старения	103,35	149,03	168,25
Коэффициент общей демографической нагрузки (отношение числа лиц в возрасте 0–14 и 65+ к числу лиц в возрасте 15–64 лет)	47,27	54,51	68,69
Коэффициент нагрузки детьми (соотношение числа лиц в возрасте 0–14 и в возрасте 15–64 лет)	23,24	21,89	25,60
Коэффициент нагрузки пожилыми (соотношение числа лиц в возрасте 65+ и лиц в возрасте 15–64 лет)	24,02	32,62	43,08

Источник: расчеты авторов.

Как видно из таблицы 3, согласно прогнозу, еще большие изменения могут произойти в структуре населения к 2070 г. На рисунке 2 представлена возрастная пирамида согласно прогнозу на этот год. В течение следующих 50 лет прогнозируемая численность населения Словакии сократится почти на 1,5 млн жителей (до 4 024 354 человек в 2070 г.). Это сокращение главным образом обусловлено неуклонно снижающимся уровнем рождаемости. В относительном выражении к 2070 г. можно ожидать снижения на 29% численности населения младше трудоспособного возраста. Сокращение численности населения трудоспособного возраста окажется заметно выше — более чем на 35% по сравнению с 2019 г. Рост численности будет наблюдаться только в группе старше трудоспособного возраста, которая, как ожидается, увеличится на 15% к 2070 г.

Прогноз для Швеции

По прогнозам, Швецию ожидают изменения, аналогичные тем, что будут происходить в Словакии, но не столь значительные. Как и в Словакии, произойдет постепенное сглаживание возрастной пирамиды и увеличение численности пожилого населения. Однако, в отличие от Словакии, в Швеции в последнее десятилетие наблюдался рост числа рождений в среднем на 0,01% в год.

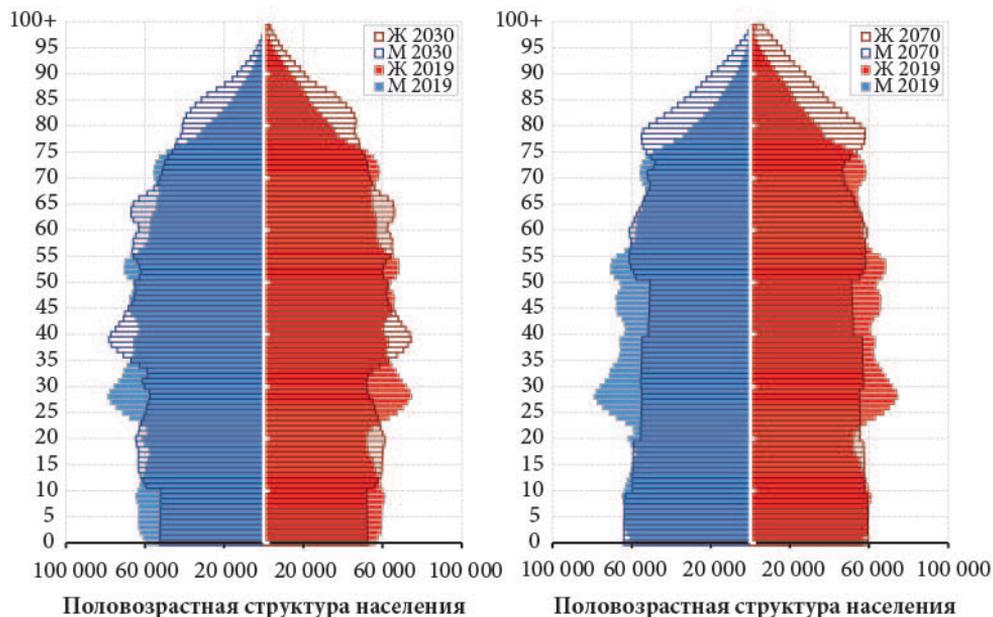


Рисунок 3. Демографическая пирамида Швеции в 2019 г. и прогнозы на 2030 (слева) и 2070 г. (справа). *Источник:* построено авторами.

Согласно прогнозу, к 2030 г. население Швеции незначительно увеличится. На рисунке 3 представлена прогнозируемая демографическая пирамида на 2030 г. В 2019 г. средняя численность населения составила 10 278 887 человек, и, по прогнозам, к 2030 г. она увеличится до 10 414 348 человек. Несмотря на наблюдаемую в последние годы тенденцию к росту рождаемости, суммарный коэффициент рождаемости в 2019 г. составил всего 1,71 ребенка. Таким образом, в течение следующего десятилетия прогнозируется сокращение численности населения младше трудоспособного возраста на 11%. Группу трудоспособного возраста, скорее всего, ожидает стагнация, прогнозируемое снижение ее численности составит всего 0,5%. Напротив,

к 2030 г. на 18% вырастет численность населения старше трудоспособного возраста. Таким образом, к 2030 г. произойдут достаточно значимые изменения в характеристиках возрастной структуры, представленных в таблице 4.

Значение индекса старения существенно вырастет в период с 2019 по 2030 г. Если в 2019 г. на 100 человек младше трудоспособного возраста приходилось 112,22 человека старше трудоспособного возраста, то в 2030 г. этот показатель достигнет 148,57. Однако из-за прогнозируемого увеличения коэффициента рождаемости к 2070 г. должно произойти небольшое снижение коэффициента нагрузки пожилыми. Фактически, в период между 2030 и 2070 гг. прогнозируется более высокий прирост населения младше трудоспособного возраста по сравнению с населением старше трудоспособного возраста. Поскольку прогнозируется увеличение групп младше и старше трудоспособного возраста с одновременным сокращением населения трудоспособного возраста, это окажет негативное влияние на общий коэффициент нагрузки на трудоспособное население. Коэффициенты демографической нагрузки детьми и пожилыми также увеличатся за рассматриваемый период. В 2019 г. коэффициент нагрузки детьми составлял 28,55 человека в возрасте 0–14 лет на каждые 100 человек в возрасте 15–64 лет, за рассматриваемый период этот показатель вырастет до 32,58.

Еще большие изменения прогнозируются в отношении нагрузки пожилыми. Как видно на прогнозируемой на 2070 г. возрастной пирамиде (рисунок 3), к 2070 г. ожидается значительное увеличение численности группы старше трудоспособного возраста. Это приведет к изменению коэффициента демографической нагрузки пожилыми, который вырастет с 32,03 до 46,40.

Таблица 4. Показатели структуры населения Швеции в 2019 г. и прогнозы на 2030 и 2070 гг.

	2019	2030	2070
Индекс старения	112,22	148,57	142,43
Коэффициент общей демографической нагрузки	60,58	63,62	78,98
Коэффициент демографической нагрузки детьми	28,55	25,59	32,58
Коэффициент демографической нагрузки пожилыми	32,03	38,03	46,40

Источник: расчеты авторов.

Прогнозы на 2070 г. для Швеции предполагают, что почти во всех возрастных группах должны произойти значительные изменения. Несмотря на растущие показатели рождаемости, численность населения младше трудоспособного возраста сократится всего на 0,5% по сравнению с 2019 г. Это связано с небольшим размером группы трудоспособного возраста, в которой и рождаются эти дети. Именно изменения в численности населения трудоспособного возраста являются одними из наиболее значительных ожидаемых изменений. В частности, прогнозируется значительное сокращение численности населения в возрастах 20–55 лет. В общей сложности ожидается, что численность трудоспособного населения сократится почти на 13% к 2070 г. по сравнению с 2019 г. С другой стороны, можно ожидать значительного увеличения численности возрастных групп старше 75 лет. Ожидается, что число таких людей в Швеции в 2070 г. будет на 26% больше, чем в 2019 г. В целом ожидается, что в течение следующих 50 лет население Швеции сократится на 300 тысяч человек.

Прогноз доли населения с высшим образованием

Прогноз изменения доли населения с высшим образованием был построен на основе логистической модели. Модель использовалась для оценки доли лиц с высшим образованием в населении; численность возрастных групп рассчитывалась методом передвижки возрастов. Затем проводился расчет числа лиц с высшим образованием на основе комбинации

численности возрастной группы и параметров логистической регрессии. Как показывают значения в таблице 5, в течение следующих 50 лет в обеих странах ожидается резкое увеличение доли населения с высшим образованием, особенно заметное в Словакии вследствие более низкого исходного уровня. В частности, в Словакии рост составит более 140%, а в Швеции — всего 58%.

Таблица 5. Прогнозируемая доля населения с высшим образованием в возрасте 15–64 лет в период с 2019 по 2070 г.

	Словакия	Швеция
2019	23,43%	36,98%
2030	34,83%	45,97%
2070	57,71%	58,51%

Источник: оценки авторов.

Поскольку одновременно будут происходить изменения и в структуре населения, увеличение доли населения с высшим образованием в общем числе имеющих образование не будет столь заметным. На рисунке 4 показана прогнозируемая динамика доли и численности лиц с высшим образованием в обеих странах в течение следующих 50 лет.

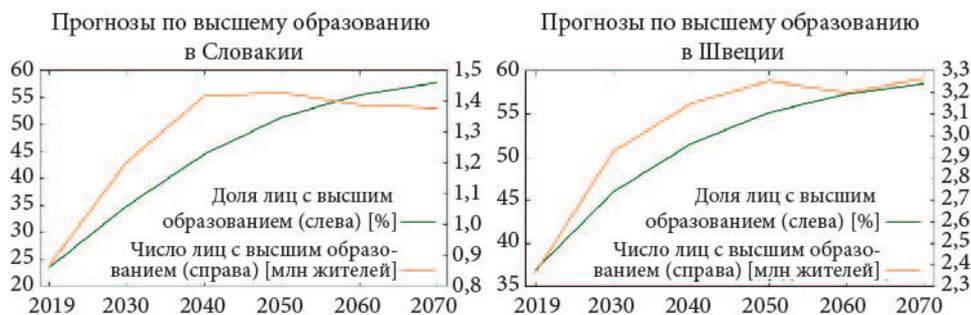


Рисунок 4. Число лиц с высшим образованием и их доля в трудоспособном населении Словакии (слева) и Швеции (справа) за период с 2019 по 2070 г. *Источник:* оценки авторов.

В Словакии до 2040 г. ожидается стремительный рост доли лиц с высшим образованием, сопровождающийся увеличением общего числа таких лиц. По прогнозам, в 2040 г. 3,2 млн человек будут иметь высшее образование, что должно составлять 45% от общего числа трудоспособного населения. Следовательно, несмотря на ожидаемое увеличение доли лиц с высшим образованием почти на 6 процентных пунктов (п.п.), число лиц с высшим образованием не должно измениться в период с 2040 по 2050 г., что будет обусловлено сокращением трудоспособного населения на 0,4 млн человек. Сокращение численности трудоспособного населения будет по-прежнему оказывать негативное влияние на динамику численности лиц с высшим образованием, несмотря на ожидаемое увеличение доли таких лиц в населении. Согласно прогнозам, в 2070 г. доля населения в возрасте 15–64 лет с высшим образованием достигнет почти 58%. Однако их абсолютное число окажется самым низким за последние 20 лет. Самое высокое абсолютное число лиц с высшим образованием в Словакии ожидается в 2050 г., когда, согласно прогнозам, оно составит 1 427 786 человек. В Швеции возможна аналогичная ситуация. Динамика доли населения с высшим образованием в Швеции представлена в таблице 5, а общее число лиц с высшим образованием — на рисунке 4.

Обсуждение

Построенные демографические прогнозы подтвердили, что Словакия и Швеция столкнутся с проблемой демографического старения. Согласно Šrtocha [2018], суммарный коэффициент рождаемости снижается по мере повышения уровня образования в обществе. Это приводит к изменению возрастной структуры населения, которая в развитых странах все больше приближается к регрессивному типу. Демографические прогнозы были составлены для Словакии (как представителя стран Вышеградской Четверки) и Швеции (как представителя скандинавских стран). В случае Словакии, где рождаемость сокращается в течение длительного времени, можно предположить, что к 2070 г. возрастная пирамида действительно изменится по регрессивному типу. Что касается Швеции, за последнее десятилетие здесь происходило постепенное увеличение общего числа рождений, что нашло отражение в демографических прогнозах. Прогноз показывает, что возрастная пирамида Швеции, в отличие от Словакии, к 2070 г. не сильно изменится.

Группа населения, на которую рынок труда оказывает наибольшее влияние, это трудоспособное население. Согласно прогнозам, к 2030 г. численность трудоспособного населения в Словакии сократится на 6%, а в Швеции — всего на 0,5%. К 2070 г. в Словакии прогнозируется сокращение трудоспособного населения более чем на 35% по сравнению с 2019 г., а в Швеции — на 13%. Очень похожие значения для Словакии фигурируют в прогнозе ООН [UN, 2022]. Для Швеции этот прогноз предполагает увеличение численности трудоспособного населения. Разница обусловлена включением в прогнозы миграции или ее исключением. В прогнозе ООН [2022] включается миграция, уровень которой в Швеции в долгосрочной перспективе очень высок, прогнозы же в нашем исследовании строились только с учетом естественного прироста/убыли населения, т.е. без учета миграции. Согласно прогнозу ООН [2022], приток мигрантов в Швецию продолжится, что будет препятствовать сокращению численности трудоспособного населения, которое, как ожидается, произойдет в рамках естественных изменений.

Напротив, прогноз для Словакии, представленный в настоящей статье, и прогноз ООН [2022] предполагают очень схожие процессы. Главным образом это связано с более низким уровнем иммиграции в Словакию по сравнению со Швецией. Несмотря на то что в 2019 г. сальдо миграции было положительным в обеих странах, в Швеции оно было в десять раз выше.

Возможность решения проблемы старения населения за счет миграции

Ожидаемое сокращение численности трудоспособного населения необходимо будет каким-то образом компенсировать. Одной из возможностей является приток мигрантов как участников рынка труда. Поскольку в прогнозах не учитывалась миграция, вполне возможно, что убыль населения в двух странах, рассматриваемых в этой работе, на самом деле не будет столь значительной. Прогноз был намеренно рассчитан без учета миграции: прогнозы предполагают неизменность внешних условий, а в текущей политической ситуации это невозможно. Следовательно, включение миграции может привести к искажению прогнозов. Целью исследования было построение прогноза, который был бы максимально стабильным с точки зрения изменений внешних условий в анализируемых странах.

В последние годы в обеих странах наблюдалось положительное сальдо миграции, т.е. в страну въезжало больше людей, чем выезжало из нее. Однако в 2019 г. сальдо миграции в Швеции было в десять раз выше, чем в Словакии. В Швеции за счет миграции произошел прирост населения на 6,62%, тогда как в Словакии этот показатель составил всего 0,67%.

Швеция как северное государство всеобщего благосостояния привлекает большое количество мигрантов из стран ЕС и стран, не входящих в ЕС. Из последних в Швецию приезжают, в частности, граждане Индии, Сирии, Пакистана и других стран Ближнего и Среднего Востока.

За последние 10 лет ежегодно около 50 тыс. человек в год обращались за предоставлением убежища в Швеции. Самое большое число обращений — более 160 тыс. человек — зафиксировано в 2015 г., когда волна миграции с Ближнего Востока достигла своего пика. В то время Швеция стала второй по предпочтительности страной среди этих мигрантов.

Словакия, напротив, практически не была затронута миграционной волной 2015 г. Количество ходатайств о предоставлении убежища в это время ничем не отличалось от других лет. За последнее десятилетие это составляло в среднем около 300 человек в год. Ситуация изменилась весной 2022 г., когда огромное количество беженцев хлынуло в Словакию в связи с конфликтом на Украине. По данным Министерства внутренних дел Словакии, по состоянию на 25 марта 2022 г. в Словакию прибыло почти 270 тыс. человек, из которых более 92% — украинцы. В период с 1 по 25 марта 2022 г. более 52 тыс. человек обратились за предоставлением временного убежища в Словакии. Определить общее число лиц с Украины, проживающих в Словакии по состоянию на 6 апреля 2022 г., практически невозможно, поскольку с 2017 г. для граждан Украины действует безвизовый режим, позволяющий им находиться до 90 дней в течение 180-дневного периода в странах Шенгенской зоны. Однако в более широкой перспективе можно утверждать, что ситуация, аналогичная той, что произошла в 2015 г. в отношении миграции в Швеции, найдет свое повторение в 2022 г. в Словакии и других странах ЕС.

Однако остается открытым вопрос, сможет ли приток мигрантов в страну в корне изменить неблагоприятную демографическую ситуацию, которая, если не принять меры, также отразится на рынке труда. Информация о безработице в Швеции, представленная на официальном сайте Европейской комиссии [European Commission, 2022], указывает на проблему, вызванную присутствием иммигрантов на рынке труда. В последнем квартале 2021 г. уровень безработицы среди коренного населения составлял всего 3%, тогда как уровень безработицы среди иностранцев превысил 16%. Это означает, что у человека, который иммигрирует в Швецию, вероятность оказаться безработным более чем в пять раз выше, чем у коренного населения. Это может вызвать беспокойство относительно того, действительно ли приток мигрантов может заменить трудовые ресурсы, которые сократятся в будущем по причине естественных изменений.

Приток мигрантов из Украины, который увеличился в несколько раз из-за продолжающегося конфликта, наблюдался и раньше. Словакия — привлекательная страна для переезда граждан Украины, особенно для работы. По данным Министерства внутренних дел Словацкой Республики, в 2021 г. более 56 тыс. лиц украинской национальности зарегистрировались на получение действительного вида на жительство в Словакии. В прошлом украинцы уже составляли более 50% всех граждан третьих стран, проживающих в Словакии. Для того чтобы получить долгосрочную визу, цель пребывания, которой чаще всего является работа или учеба, должна быть подтверждена документально. В результате можно предположить, что почти все украинцы, проживающие на территории Словакии, либо уже являются участниками рынка труда, либо готовятся к выходу на рынок труда в будущем. На основе этих данных можно предположить, что некоторые из прибывших в Словакию до конфликта захотят остаться здесь и после окончания конфликта, тем самым присоединясь к экономически активному населению.

Возможность решения проблемы старения населения за счет образования

Второй вариант решения проблем, связанных с сокращением численности трудоспособного населения, — сосредоточиться на научных и практических исследованиях в области искусственного интеллекта, как предлагают Fernald и Jones [2014]. Они утверждают, что новый старт быстрому экономическому росту будет обеспечен в основном развитием именно этой отрасли. Как показано в этой статье, в будущем нас ожидает демографическое старение и сокращение численности трудоспособного населения, что приведет к необходимости замены некоторых работников на искусственный интеллект. Авторы утверждают, что «проводниками» научных исследований и разработок в этой области являются люди с высшим образованием.

Несмотря на общее сокращение числа студентов по причине снижения показателей рождаемости, в высшем образовании наблюдается резкий рост обучающихся, согласно Koucký et al. [2010]. Рост интереса к высшему образованию был подтвержден на основе прогноза, представленного в этой статье: к 2030 г. доля лиц с высшим образованием среди трудоспособного населения Словакии увеличится более чем на 10 п.п., а в Швеции — на 8 п.п., а к 2070 г. доля лиц с высшим образованием в обеих странах приблизится к 60%. В результате такого значительного увеличения доли лиц с высшим образованием их численность в трудоспособном населении будет продолжать неуклонно расти до 2040 г. Однако с 2040 г., несмотря на увеличение доли лиц с высшим образованием, сокращение общей численности трудоспособного населения приведет к стагнации числа лиц с высшим образованием. Следовательно, рост численности лиц с высшим образованием будет лишь краткосрочным, в долгосрочной же перспективе это число скорее останется неизменным. Тем не менее, несмотря на снижение и последующую стагнацию численности, лица с высшим образованием могут приносить новые технологии и дизайнерские нововведения для повышения текущей производительности труда.

Выводы

Исследование показало, что значения отслеживаемых показателей, оцененных для стран Вышеградской Четверки, аналогичны. То же самое относится и к скандинавским странам. В то же время было показано, что именно в кластере, к которому отнесены скандинавские страны, наблюдаются наилучшие показатели изучаемых факторов. В результате было подтверждено, что уровень образования в Скандинавии очень высок.

Европейский союз нуждается во внедрении стратегий повышения уровня образования населения. Скандинавские страны могли бы стать своего рода моделью, к примеру, для стран Вышеградской Четверки. Вот почему мы считаем уместным сравнение этих двух групп стран.

Прогноз показывает, что старение населения затронет обе страны, но при нынешней численности населения (без учета будущих мигрантов) в большей степени это коснется Словакии. Гипотеза о том, что число людей с высшим образованием в изучаемых странах скорее останется неизменным, несмотря на увеличение их доли, подтвердилась лишь частично. Согласно прогнозу, доля лиц с высшим образованием будет увеличиваться в течение всего периода. Однако, что касается общего числа лиц с высшим образованием, то в период с 2019 по 2040 г. ожидается его существенное увеличение, впоследствии же произойдет стагнация или даже небольшое сокращение по причине общего снижения численности населения. Согласно прогнозам, в Швеции доля населения с высшим образованием будет расти до 2050 г. Затем прогнозируется незначительное сокращение числа лиц с высшим образованием, что будет вызвано, как и в Словакии, снижением численности трудоспособного населения. Ожидается, что в период с 2050 по 2070 г. число лиц с высшим образованием в Швеции останется неизменным.

Финансирование

Данная работа выполнена за счет гранта № IGA-PEF-TP-22-004 Грантового агентства IGA PEF MENDELU.

Библиография

Fernald J.G., Jones Ch.I. (2014) The Future of US Economic Growth // American Economic Review: 104(5): 44–9. <https://doi.org/10.1257/aer.104.5.44>

- Gennaioli N., La Porta R., Lopez-De-Silanes F., Shleifer A. (2013) Human capital and regional development // *The Quarterly Journal of Economics*: 128(1): 105–64. <https://doi.org/10.1093/qje/qjs050>
- Jung J. (2020) The fourth industrial revolution, knowledge production and higher education in South Korea // *Journal of Higher Education Policy and Management*: 42(2): 134–56. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2019.1660047>
- Koucký J., Bartušek A., Kovařovic J. (2010) Who gets a degree? Access to tertiary education in Europe 1950–2009. Charles University, Prague. URL: <http://www.strediskovzdelavacipolitiky.info/download/Whogetsadegree.pdf>
- Kubicová K., Blašková V. (2021) The Perception of Well-Being in European Countries // *Advances in Business-Related Scientific Research Journal*: 12(2): 69–86. URL: <https://www.absrc.org/wp-content/uploads/2021/12/PAPER-Kubicova.pdf>
- Lundquist J.H., Anderton D.L., Yaukey D. (2015) *Demography: The study of human population / Fourth Edition*. Waveland Press, Long Grove.
- Majo J., Šprocha B. (2016) *Storočie populačného vývoja Slovenska II: populačné štruktúry* [Century of population development in Slovakia II: population structures]. Univerzita Komenského, INFOSTAT, Bratislava. URL: <http://www.infostat.sk/vdc/pdf/Storocie.pdf> (in Slovak)
- Migala-Warchol A., Pasternak-Malicka M. (2018) Living Standards of EU Countries' Residents: Impact of Education and Innovation // *Marketing and management of innovations*: (4): 307–15. <https://doi.org/10.21272/mmi.2018.4-26>
- Ortigueira S., Santos M.S. (1997) On the Speed of Convergence in Endogenous Growth Models // *The American Economic Review*: 87(3): 383–99. URL: <https://www.jstor.org/stable/2951351>
- Preston S., Heuveline P., Guillot M. (2000) *Demography: Measuring and Modeling Population Processes*. Blackwell Publishing, Hoboken, New Jersey.
- Rowland D.T. (2003) *Demographic Methods and Concepts*. Oxford University Press, New York.
- Sukharev O. (2021) Measuring the Contribution of the “Knowledge Economy” to the Economic Growth Rate: Comparative Analysis // *Journal of the Knowledge Economy*: 12: 1809–29. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00690-w>
- Šprocha B. (2018) Education as a differential factor of family and reproduction behaviour // 11th International Scientific Conference on Reproduction of Human Capital — Mutual Links and Connections (RELIK), 410–424
- Šprocha B. (2019) Analysis of selected domains and their development in Slovakia in the context of the preparation of parameters and assumptions of project scenarios. Demographic Research Centre. URL: http://www.infostat.sk/vdc/sk/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=16
- Varvařovská V., Staňková M. (2021) Does the Involvement of “Green Energy” Increase the Productivity of Companies in the Production of the Electricity Sector? // *European Journal of Business Science and Technology*: 7(2): 152–64. <https://doi.org/10.11118/ejobsat.2021.012>
- Vincent-Lancrin S. (2008) Transnational Higher Education: A New Strategic Issue? // *Critique internationale*: 39: 67–86. <https://doi.org/10.3917/crii.039.0067>

Данные

Dataexplorer (dataexplorer.wittgensteincentre.org)

Eurostat (ec.europa.eu)

OECD (www.oecd.org)

Дополнительные источники информации

European Commission (2022) Relevant and high-quality higher education. URL: <https://education.ec.europa.eu/education-levels/higher-education/relevant-and-high-quality-higher-education>

Ritchie H., Roser M. (2019) Age Structure. Our World in data. <https://ourworldindata.org/age-structure>

Statista (2021) Fertility rate in each continent and worldwide, from 1950 to 2020. <https://www.statista.com/statistics/1034075/fertility-rate-world-continent-1950-2020/>

UN (2022) World Population Prospects. <https://population.un.org/wpp/>

Сведения об авторах

- Ева Грушева — студентка Университета Менделя в Брно, кафедра статистики и анализа операций, Брно, 61300 Чехия. Email: xdoceka2@mendelu.cz
- Вероника Блашкова — доцент Университета Менделя в Брно, кафедра статистики и анализа операций, Брно, 61300 Чехия. Email: veronika.blaskova@mendelu.cz