

по-разному воздействовали на два вида экспериментальных моллюсков. Все используемые концентрации растворов сульфата меди (II) у прудовика обыкновенного приводили к снижению поглощения растворенного в воде кислорода и, как следствие, уменьшению выделения углекислого газа. Белком-переносчиком кислорода у прудовиков служит гемоцианин. Для катушки роговой, у которой белком-переносчиком является гемоглобин (эволюционно более совершенная структура для связывания и транспортировки кислорода), сходное воздействие на газообмен выявлено только в растворе с концентрацией соли 1 мг/дм³.

В результате расчета дыхательного коэффициента у прудовика обыкновенного значения выше единицы были получены при влиянии сульфата меди (II) в средней и высокой концентрациях. Такого изменения коэффициента не фиксировалось у катушки роговой при концентрациях сульфата меди (II) 0,01 и 0,1 мг/дм³, только при содержании в воде токсиканта в количестве 1 мг/дм³ отмечено увеличение дыхательного коэффициента выше единицы. Таким образом, на основании экспериментальных данных можно сделать вывод о том, что легочные пресноводные моллюски при уменьшении потребления кислорода используют в качестве адаптации механизм переключения обмена веществ на реакции разложения углеводов, которые являются основными процессами анаэробного гликолиза.

Закключение. Влияние ионов меди приводит к развитию адаптационных механизмов за счет подавления потребления кислорода и снижения выделения углекислого газа, использования в качестве резервного источника энергии только углеводов и функционирования параллельно анаэробного гликолиза совместно с аэробными процессами. Установлена видовая специфичность газообмена у *Lymnaea stagnalis* и *Planorbis corneus*. В сравнении с прудовиком обыкновенным, роговая катушка обладает большей устойчивостью к воздействию ионов меди. У роговой катушки статистически значимые изменения в газообмене установлены только при влиянии ионов меди в концентрации 1,0 мг/дм³. У прудовика обыкновенного такие изменения отмечены при воздействии токсиканта всех исследуемых концентраций, что обусловлено различиями в молекулярных механизмах переноса кислорода. Таким образом, изменения дыхательного коэффициента моллюсков находится в зависимости вида, экологических условий обитания, степени негативного влияния, способности использовать процессы анаэробного дыхания и молекулярных механизмов транспорта кислорода.

1. Балаева-Тихомирова, О.М. Токсическое действие ионов меди на организмы, отличающиеся молекулярными механизмами транспорта кислорода / О.М. Балаева-Тихомирова, Е.И. Кацнельсон // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2025. – № 3. – С. 48-55.

2. Ходоровская, Н.И. Физико-химические и гидробиологические методы исследования экологического состояния водоемов / Н.И. Ходоровская, О.Н. Кандерова. – Челябинск. Изд. ЮУрГУ, 2002. – 70 с.

3. Пузаткина, Е.А. Влияние экзогенных факторов на состояние газообмена и содержание каратиноидов: дис. ...канд. биол. наук: 03.00.16 / Е.А. Пузаткина; Казан. гос. ун-т. – Казань, 2006. – 187 с.

СДВИГИ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (2014–2024 ГГ.)

*М.Ю. Бобрик
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Воспроизводство населения – это возобновление населения в результате рождаемости и смертности, определяющее вместе с миграцией численность населения конкретной территории.

В последние десятилетия и Республика Беларусь, и ее регионы характеризовались различными трендами в динамике данных показателей.

Цель – выявить географические сдвиги, происшедшие за 10 лет (2014–2024 годы) в воспроизводственных процессах на региональном уровне и на территории Республики Беларусь в целом, и определить этап демографического перехода, на котором находится страна.

Материал и методы. Источниками информации послужили статистические материалы Национального статистического комитета Республики Беларусь. Были использованы следующие методы: математико-статистический, сравнения, анализа, обобщения. Основные показатели для анализа – число родившихся, число умерших, естественный прирост (убыль), общий коэффициент рождаемости, общий коэффициент смертности, общий коэффициент естественного прироста (убыли).

Результаты и их обсуждение. С 01.01.2014 по 01.01.2024 число родившихся в Республике Беларусь уменьшилось на 50,3 %: с 118 534 до 58 938 человек (таблица 1). Самое большое снижение числа родившихся произошло в г. Минске – на 56,4 %: с 23 271 до 10 143 человек. Более 50 % новых граждан «недополучили» Витебская и Гродненская области. Соответственно доля остальных областей (Брестской, Гомельской, Минской и Могилевской) в числе родившихся выросла, и особенно – Минской (на 5,7 %).

Таблица 1 – Число родившихся, 2014, 2024 гг.

Республика Беларусь, области и г. Минск	Число родившихся, чел.		Процент уменьшения числа родившихся, %	Доля региона в числе родившихся, %		Изменение доли региона в числе родившихся, %
	2014 г.	2024 г.		2014 г.	2024 г.	
Республика Беларусь	118 534	58 938	-50,3	100	100	-
области и г. Минск						
Брестская область	18 556	10 116	-45,5	15,6	17,1	103,0
Витебская область	13 370	6 573	-50,8	11,3	11,2	-0,9
Гомельская область	18 240	9 116	-50,0	15,4	15,5	100,6
Гродненская область	13 240	6 537	-50,6	11,2	11,1	-0,9
г. Минск	23 271	10 143	-56,4	19,6	17,2	-12,2
Минская область	18 587	9 794	-47,3	15,7	16,6	105,7
Могилевская область	13 270	6 659	-49,8	11,2	11,3	100,9

Рассчитано автором на основе данных [1, 2].

Таким образом, общий коэффициент рождаемости (число родившихся на 1 000 населения) уменьшился за 10-летие почти вдвое: с 12,5 ‰ до 6,5 ‰ (таблица 2). Но если в 2014 году самый низкий показатель отмечался в Витебской области, то в 2024 году – в г. Минске. В то же время Брестская область, характеризовавшаяся в 2014 году самым высоким общим коэффициентом рождаемости (13,4 ‰), отметилась в лидерах и спустя десятилетие (7,8 ‰).

Таблица 2 – Общие коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста (убыли), 2014, 2024 гг. [1, 2]

Республика Беларусь, области и г. Минск	Общий коэффициент рождаемости, на 1 000 населения		Общий коэффициент смертности, на 1 000 населения		Общий коэффициент естественного прироста на 1 000 населения	
	2014 г.	2024 г.	2014 г.	2024 г.	2014 г.	2024 г.
Республика Беларусь	12,5	6,5	12,8	12,6	-0,3	-6,1
области и г. Минск						
Брестская область	13,4	7,8	12,6	13,1	0,8	-5,3
Витебская область	11,1	6,1	14,7	14,8	-3,6	-8,3

Гомельская область	12,8	6,8	13,6	13,3	-0,8	-6,5
Гродненская область	12,6	6,6	13,8	13,6	-1,2	-7,0
г. Минск	12,1	5,1	9,1	9,1	3,0	-4,0
Минская область	13,2	6,7	14,3	13,2	-1,1	-6,5
Могилевская область	12,4	6,8	13,9	14,0	-1,5	-7,2

Число умерших на территории Республики Беларусь уменьшилось с 121 542 человек в 2014 году до 115 124 человек в 2024 году (таблица 3). Данную тенденцию определили все области страны, за исключением г. Минска, в котором количество смертей выросло на 4%. Поэтому изменилась и доля регионов в числе умерших: если в 2014 году почти 1/3 приходилась на Минскую и Гомельскую область, то в 2024 – на Минскую область и г. Минск.

Таблица 3 – Число умерших, 2014, 2024 гг.

Республика Беларусь, области и г. Минск	Число умерших, чел.		Процент уменьшения (увеличения) числа умерших, %	Доля региона в числе умерших, %		Изменение доли региона в числе умерших, %
	2014 г.	2024 г.	2024/2014	2014 г.	2024 г.	2024/2014
Республика Беларусь	121 542	115 124	-5,3	100	100	-
области и г. Минск						
Брестская область	17 531	17 044	-2,8	14,4	14,8	102,8
Витебская область	17 622	15 908	-9,7	14,5	13,8	-4,8
Гомельская область	19 355	17 687	-8,6	15,9	15,4	-3,1
Гродненская область	14 543	13 469	-7,4	12,0	11,7	-8,3
г. Минск	17 504	18 196	104,0	14,4	15,8	109,7
Минская область	20 115	19 190	-4,6	16,6	16,7	100,6
Могилевская область	14 872	13 630	-8,4	12,2	11,8	-3,3

Рассчитано автором на основе данных [1, 2].

Общий коэффициент смертности, рассчитываемый на численность населения, подтверждает некоторое снижение показателя (с 12,8 ‰ до 12,6 ‰) (таблица 2). Однако, исходя из разной скорости депопуляции населения, данный показатель в трех областях (Брестской, Витебской, Могилевской) вырос, в трех (Гомельской, Гродненской, Минской) – снизился, а в г. Минске остался на том же уровне. И в 2014 году, и в 2024 году экстремумы были характерны для двух административно-территориальных единиц (АТЕ): минимум – для г. Минска (9,1 ‰), максимум – для Витебской области (соответственно 14,7 ‰ и 14,8 ‰).

Самая неблагоприятная тенденция в воспроизводстве населения Республики Беларусь – это естественная убыль, которая выросла с 3 008 человек (2014 год) до 56 186 (2024 год) (таблица 4). И если в 2014 году г. Минск и Брестская область существенно компенсировали депопуляцию, то к 2024 году они также вошли в число АТЕ с естественной убылью, а Минская и Витебская область «обеспечили» 1/3 депопуляции населения страны.

Таблица 4 – Естественный прирост населения, 2014, 2024 гг.

Республика Беларусь, области и г. Минск	Естественный прирост, чел.		Доля региона в естественном приросте, %	
	2014 г.	2024 г.	2014 г.	2024 г.
Республика Беларусь	-3 008	-56 186	100,0	100,0
области и г. Минск				
Брестская область	1 025	-6 928	34,1	12,3
Витебская область	-4 252	-9 335	-141,4	16,6

Гомельская область	-1 115	-8 571	-37,1	15,3
Гродненская область	-1 303	-6 932	-43,3	12,4
г. Минск	5 767	-8 053	191,7	14,3
Минская область	-1 528	-9 396	-50,8	16,7
Могилевская область	-1 602	-6 971	-53,2	12,4

Рассчитано автором на основе данных [1, 2]

Общий коэффициент естественной убыли за 10-летний период увеличился с - 0,3 ‰ до -6,1 ‰. Демографический минимум (-4‰) отмечался в г. Минске, а максимум – в Витебской области.

Заключение. Таким образом, за десятилетний период (2014-2024 годы) произошли следующие географические сдвиги в воспроизводственных процессах Республики Беларусь:

- значительное снижение числа рождений и общего коэффициента рождаемости во всех АТЕ и особенно в г. Минске;
- некоторое снижение числа умерших (кроме г. Минска) и общего коэффициента смертности в целом по стране;
- нарастание депопуляции населения за счет всех АТЕ.

Основной фактор, определивший географические сдвиги в воспроизводственных процессах на современном этапе Республики Беларусь – демографический (структура населения по полу и возрасту).

Таким образом, Республика Беларусь завершила второй демографический переход и находится в начале третьего – особой фазы в развитии населения страны, в течение которой наиболее значимый вклад в динамику численности будет вносить миграция.

Тем не менее, в утвержденной на Втором заседании Всебелорусского национального собрания Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2026-2030 годы первый приоритет развития Беларуси до 2030 года – это национальная демографическая безопасность. Переформатирование демографических трендов, сохранение населения, укрепление здоровья нации и поддержка семьи планируется через реализацию государственных программ «Развитие демографического потенциала» и «Здоровье нации».

1. Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели. 2015. Статистический сборник. Том 1. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_3446/. – Дата доступа: 10.12.2025.

2. Регионы Республики Беларусь. Основные социально-экономические показатели. 2025. Статистический сборник. Том 1. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/3f3/5xvzuaprkxahc813whcc53fniit7yeuz.pdf>. – Дата доступа: 10.12.2025.

3. Утверждена программа соцэкономразвития Беларуси на 2026-2030 годы – Режим доступа: <https://www.sb.by>. – Дата доступа: 20.12.2025.

РОЛЬ СООТНОШЕНИЙ ГЛЮКОЗА/ОБЩИЙ ХОЛЕСТЕРОЛ И ГЛЮКОЗА/МОЧЕВИНА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ГЛЮКОЗЫ И ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭТАНОЛА У ЛЕГОЧНЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ

*М.В. Вишневская
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Актуальной проблемой биохимии является поиск экспериментальных организмов для изучения нарушений обмена веществ, но удовлетворяющих этическим нормам проведения экспериментов на подопытных животных. Наши исследования показали, что легочные пресноводные моллюски *Planorbarius corneus* (катушки) и *Lymnaea stagnalis* (прудовики), отличающиеся по типу транспорта кислорода, представляют со-