# Окружной этап областного конкурса «Взлет» исследовательских проектов обучающихся образовательных организаций в Самарской области

Секция «Биология и медицина»

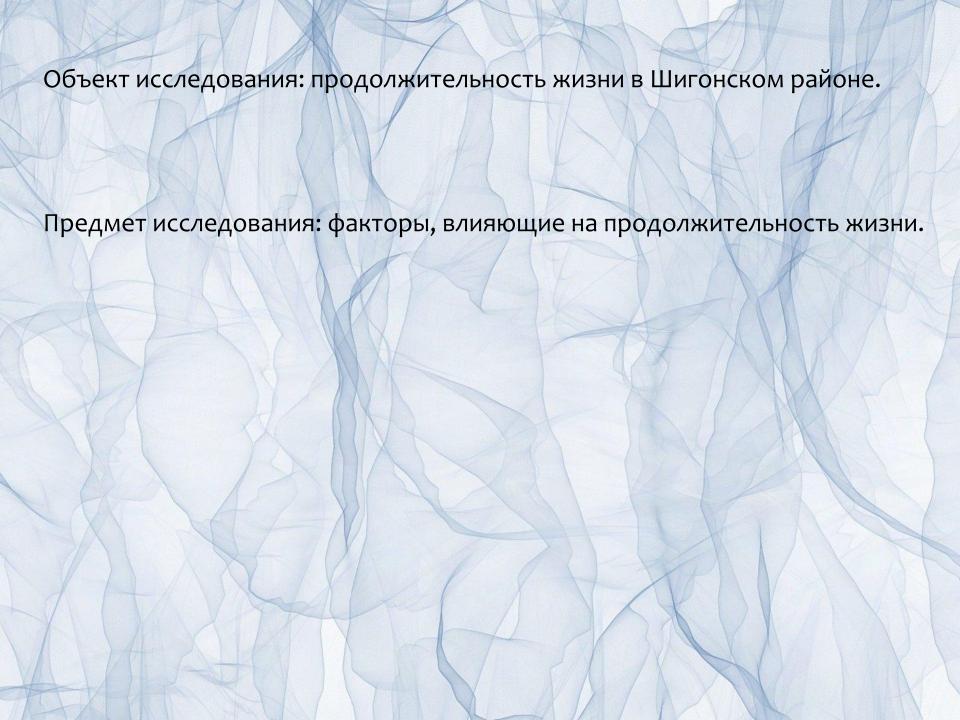
Название проекта «Продолжительность жизни в Шигонском районе: динамика и проблемы»

Научный руководитель: Торхова Людмила Александровна учитель биологии ГБОУ СОШ с. Шигоны

Молодой исследователь: Соколец Евгений Александрович 11 е-н класс, ГБОУ СОШ с. Шигоны Цель проекта: сбалансированный анализ динамики продолжительности жизни и факторов, влияющих на неё, в Шигонском районе за период с 1990 по 2019 годы.

#### Задачи:

- 1. Изучить факторы, влияющие на продолжительность жизни.
- 2. Исследовать динамику продолжительности жизни в Шигонском районе.
- 3. Апробировать метод математической статистики (построить модель множественной линейной регрессии).
- 4. Проанализировать степень влияния факторов на результативный показатель (продолжительность жизни).
- 5. Выделить группу факторов, имеющих существенную корреляцию с продолжительностью жизни в Шигонском районе за период с 1990 по 2019 год.



#### Методы исследования:

- 1) анализ литературных источников;
- 2) сбор информации (работа с документами Отдела архива, Отдела ЗАГС м.р. Шигонский Управление ЗАГС Самарской области, ГБУЗ СО Шигонская ЦРБ, Комитета по экологическому надзору, охране окружающей среды и природопользованию муниципального района Шигонский Самарской области, Администрации муниципального района Шигонский);
- 3) интервьюирование;
- 4) метод математической статистики (построение модели множественной линейной регрессии).

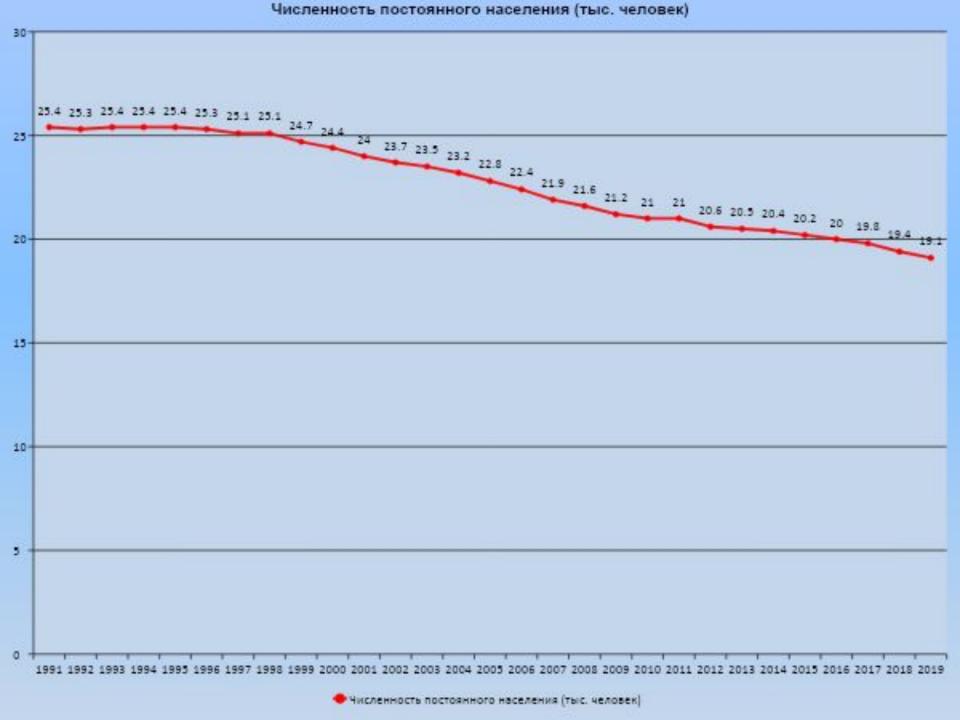
#### Этапы исследования

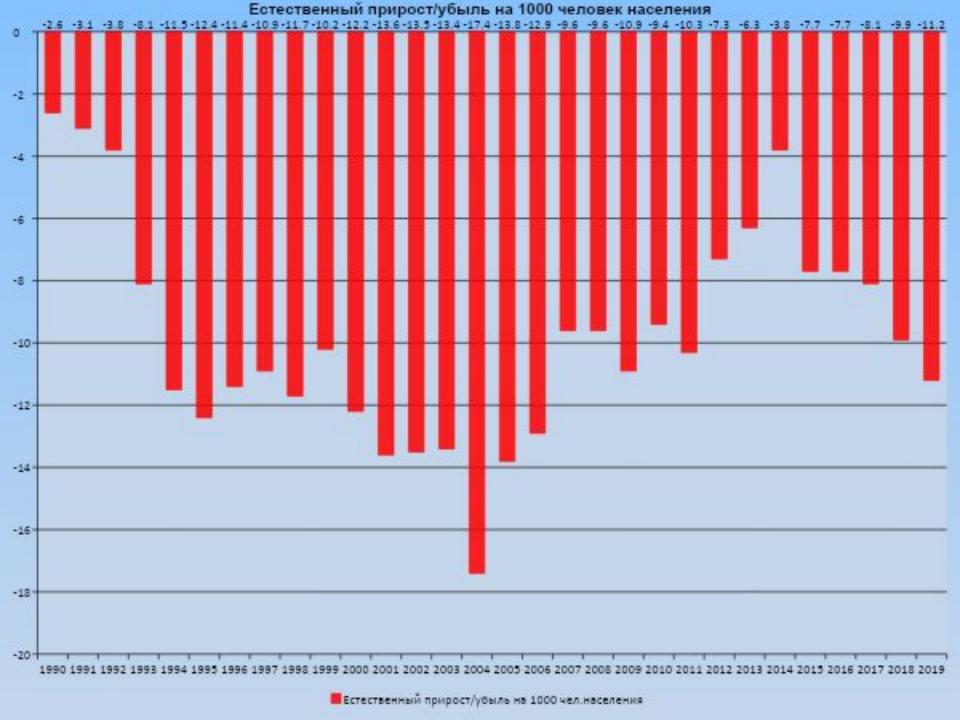
- 1) Теоретический анализ научной литературы, интернет-источников о продолжительности жизни и факторах, оказывающих влияние на неё;
- 2) Практический сотрудничество с организациями муниципального района Шигонский, а именно: Отделом архива, Отделом ЗАГС м.р. Шигонский Управления ЗАГС Самарской области, ГБУЗ СО Шигонской ЦРБ, Комитетом по экологическому надзору, охране окружающей среды и природопользованию м.р. Шигонский Самарской области, сбор необходимой информации в бумажном и электронном виде;
- 3) Аналитический систематизация собранной информации, апробация метода корреляционно-регрессионного анализа, комплексный статистический анализ динамики и факторов, связанных с продолжительностью жизни в районе, построение диаграмм, графиков, оформление проекта;
- 4) Презентация результатов исследования проведение научно-практической конференции для обучающихся 9-11 классов ГБОУ СОШ с. Шигоны на тему: «Долголетие основа жизни», встреча с главой муниципального района Шигонский С. А. Строевым.

### Характеристика основных демографических показателей Шигонского района

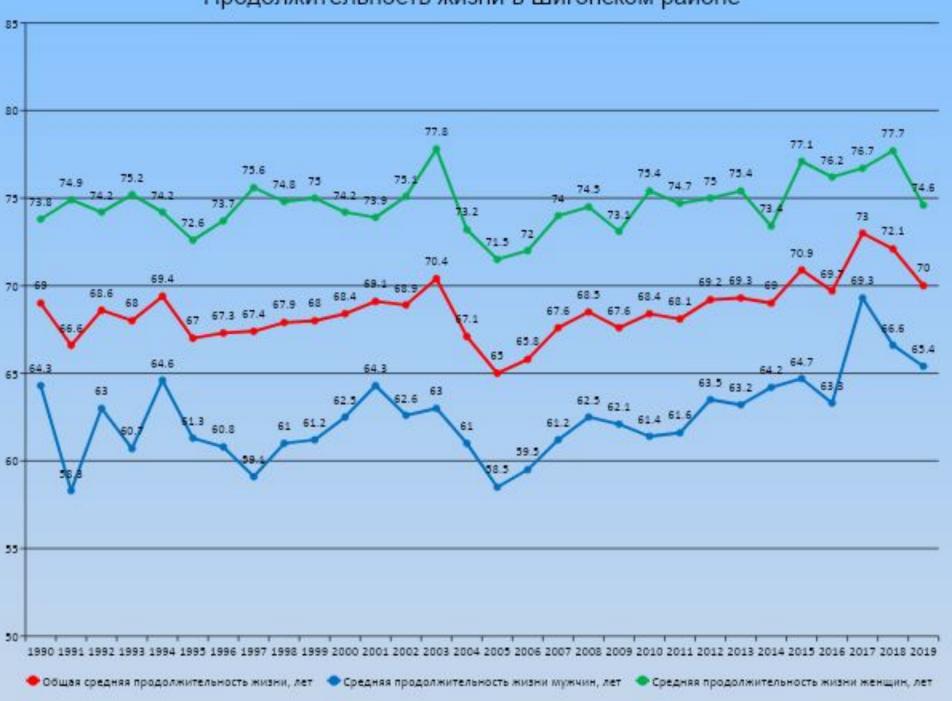
Численность населения Шигонского района стремительно сокращается. В 1991 году она достигла отметки в 25,4 тысяч человек. На 01.01.2019 этот показатель составил уже 19,1 тысяч человек, а на 01.01.2020 – 18,9 тысяч. Таким образом, численность населения района уменьшилась по сравнению с 2019 годом на 6,3 тысяч человек, а по сравнению с 2020 г. – на 6,5 тысяч.

Сокращение численности населения происходило в основном из-за естественной убыли населения, которая сохранялась в течение всего анализируемого периода (1990-2019 гг.) Однако с 2006 года естественная убыль населения уменьшилась. Наименьшее значение эта величина имела в 2014 году и составила 3,6 (на 1000 населения).





### Продолжительность жизни в Шигонском районе



#### Корреляционно-регрессионный анализ продолжительность жизни населения в Шигонском районе

Регрессионный анализ — это статистический метод исследования влияния одной или нескольких независимых переменных х1, х2, ..., хп на зависимую переменную у. Корреляционный анализ — статистический метод, выявляющий взаимосвязь двух или нескольких случайных величин (либо величин, которые можно с некоторой допустимой степенью точности считать таковыми).

Цель корреляционного анализа – обеспечить получение некоторой информации об одной переменной с помощью другой переменной.

Для исследования факторов, влияющих на продолжительность жизни, построим модель в виде линейного уравнения множественной регрессии, которое является аналитической формой фактической зависимости моделируемых показателей от различных факторов:

$$\Upsilon = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + ... + a_n X_n$$

где  $\Upsilon$  – расчётное значение моделируемого признака, которое представляет собой оценку теоретического значения  $\Upsilon$  при фиксированных значениях переменных  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_n$ ;

а - свободный член уравнения регрессии;

 $a_1, a_2, ..., a_n$  – коэффициенты регрессии;

n – число факторов-аргументов

# Система статистических показателей оценки влияния на продолжительность жизни населения в Шигонском районе.

- Ү общая средняя продолжительность жизни, лет;
- $X_{_{1}}$  число родившихся на 1000 человек населения, человек;
- $X_{2}$  число умерших на 1000 человек населения, человек;
- $X_3$  естественный прирост/убыль на 1000 человек населения, человек;
- $X_{_{4}}$  миграционный прирост/убыль, на 1000 человек населения, человек
- $X_{5}$  плотность населения, человек на 1 км $^{2}$ ;

коэффициентов корреляции.

- $X_6$  число зарегистрированных браков, на 1000 человек населения; единиц;
- $X_7$  число разводов, на 1000 человек населения; единиц;
- $X_8$  площадь жилых помещений на одного жителя, м $^2$ ,
- $X_9$  число зарегистрированных преступлений на 100 человек населения; единиц
- $X_{10}$  число больничных коек, на 10000 человек населения; единиц
- $X_{_{11}}$  численность врачей всех специальностей, на 10000 человек населения; единиц.

Одним из основных критериев, позволяющим точно и эффективно провести регрессионный анализ, является отсутствие мультиколлинеарности между исследуемыми признаками. Для этого необходимо построить матрицу парных

## Таблица 1 – Матрица парных коэффициентов корреляции

		1 1000000000000000000000000000000000000	The state of the s									
	Y	X1	X2	Х3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Υ	1		VA								1	A.
X1	- 0,05	1		IA	AH					M	NIE	A
X2	- 0,30	- 0,12	1						1			
ХЗ	0,24	0,58	- 0,86	1/	-	1		1			AM	1
X4	- 0,22	- 0,19	- 0,35	0,15	1	-/-		4				
X5	- 0,55	- 0,27	- 0,15	- 0,03	0,64	1						
Х6	0,05	0,68	- 0,46	0,74	0,23	- 0,06	1		K			A
X7	0,33	0,17	0,37	- 0,21	- 0,55	- 0,62	- 0,08	1	174			
X8	0,54	0,25	0,13	0,04	- 0,69	- 0,96	- 0,04	0,61	1			X
Х9	- 0,42	- 0,42	0,20	- 0,40	0,07	0,53	- 0,43	- 0,06	- 0,48	1/		
X10	- 0,46	- 0,13	- 0,32	0,16	0,78	0,90	0,16	- 0,64	- 0,90	0,39	1	
X11	0,66	- 0,13	- 0,07	0,00	- 0,51	- 0,73	- 0,20	0,31	0,77	- 0,34	- 0,64	1

Множественный коэффициент детерминации показывает долю объясненной вариации: вариация продолжительности жизни населения на 50 % объяснена вариацией факторов  $X_2$  и  $X_{11}$ , включенными в модель, а на 50 % – вариацией других неучтенных в модели факторов.

Уровень значимости F-критерия равен 0,000. Это позволяет нам утверждать, что уравнение регрессии статистически значимо с вероятность 95,0 %.

Р-значение стремиться к нулю, поэтому можно утверждать, что коэффициенты регрессии статистически значимы. Р-значение остальных коэффициентов превышало допустимый уровень, что дало право исключить их из исследования. На основании свободного члена и коэффициентов регрессии, представленных в графе «Коэффициенты», построим уравнение линейной множественной регрессии:

$$y = 67,55 - 0,15X_2 + 0,21X_{11}$$

#### Результаты исследования

- 1) Изучена динамика средней продолжительности жизни населения Шигонского района за указанный промежуток времени;
- 2) Получена оценка влияния отдельных факторов на уровень средней продолжительности жизни населения в Шигонском районе;
- 3) Проведён многофакторный корреляционно-регрессионный анализ продолжительности жизни в Шигонском районе за 29 лет и построена математическая модель ее зависимости от ряда социально-экономических факторов;
- 4) Состоялась презентация результатов исследования на научно-практической конференции для обучающихся 9-11 классов ГБОУ СОШ с. Шигоны, а также на встрече с главой муниципального района Шигонский С. А. Строевым.

#### Выводы

- в настоящее время Шигонский район характеризуется сложной демографической ситуацией: по состоянию на 1 января 2018 года по Самарской области самая высокая доля лиц в возрасте 60 лет и старше в Шигонском районе 31,12 %.
- снижение численности постоянного населения в районе происходит за счет миграционной убыли в том числе;
- динамика средней продолжительности жизни населения Шигонского района за указанный промежуток времени имеет тенденцию, сходную с Самарской областью и страной в целом, а именно, постепенное увеличение;
- многофакторный корреляционно-регрессионный анализ продолжительности жизни в Шигонском районе за 29 лет из всего комплекса факторов показал ее зависимость от смертности населения и численности врачей всех специальностей;

Несмотря на благополучную в целом социально-экономическую ситуацию и экологическую обстановку в районе средняя продолжительность жизни вряд ли достигнет намеченного по стране показателя 78-80 лет к 2030 году.

