

## **АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗАВЕРШЁННЫХ СУИЦИДОВ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С ГЕОКЛИМАТИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**

*В.А. Розанов, П.Е. Григорьев, Ю.А. Сумароков, К.В. Шельгин,  
А.А. Карякин, С.И. Малявская, О.Г. Сидоренков*

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург, Россия  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, Россия  
Гуманитарно-педагогический институт ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,  
г. Севастополь, Россия  
ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск, Россия  
Арктический Университет Норвегии, г. Тромсе, Норвегия

### Контактная информация:

Розанов Всеволод Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор (SPIN-код: 1978-9868; Researcher ID: M-2288-2017; ORCID iD: 0000-0002-9641-7120). Место работы и должность: профессор кафедры психологии здоровья и отклоняющегося поведения факультета психологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». Адрес: Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6. Телефон: (953) 374-11-41, электронный адрес: v.rozanov@spbu.ru

Григорьев Павел Евгеньевич – доктор биологических наук, доцент (SPIN-код: 2691-2533; ORCID iD: 0000-0001-7390-9109; Researcher ID: K-6139-2016). Места работы и должности: 1) Заведующий кафедрой медицинской физики и информатики Физико-технического института (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». Адрес: Россия, 295007, г. Симферополь, проспект Вернадского, 4. электронный адрес: grigorievpe@cfuv.ru; 2) Профессор кафедры «Психология» Гуманитарно-педагогического института ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет». Адрес: Россия, 299028, г. Севастополь, проспект Гагарина, 13.

Сумароков Юрий Александрович – доктор медицинских наук (ORCID iD: 0000-0002-6693-838X). Место работы и должность: Начальник управления международного сотрудничества ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» (г. Архангельск) Минздрава России. Адрес: Россия, 163001, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51. Телефон: (8182) 28-57-59, электронный адрес: sumarokovjua@nsmu.ru

Шельгин Кирилл Валерьевич – доктор медицинских наук, доцент (ORCID iD: 0000-0002-4827-2369). Место работы и должность: профессор кафедры психиатрии и клинической психологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» (г. Архангельск) Минздрава России. Адрес: Россия, 163001, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51. Телефон: (921) 240-37-85, электронный адрес: shellugin@yandex.ru

Карякин Алексей Андреевич – кандидат технических наук, доцент (SPIN-код: 7296-3303; Researcher ID: G-2933-2019; ORCID iD: 0000-0002-4458-8702). Место работы и должность: заведующий кафедрой медицинской и биологической физики ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» (г. Архангельск) Минздрава России. Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51. Телефон: (981) 553-82-93. Электронный адрес: biophysica@gmail.com

Малявская Светлана Ивановна – доктор медицинских наук, профессор (ORCID iD: 0000-0003-2521-0824) Место работы и должность: проректор по научно-инновационной деятельности, заведующая кафедрой педиатрии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» (г. Архангельск) Минздрава России, Адрес: Россия, 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51. Телефон: (8182) 21-12-52, электронный адрес: mal-yavskaya@yandex.ru

Сидоренков Олег Григорьевич – доктор медицинских наук, доцент. Место работы и должность: доцент Института Общественного Здравоохранения, Арктический Университет Норвегии, г. Тромсе, Норвегия. Телефон: +47 966 77 157, электронный адрес: ole.sidorenkov@uit.no

Цель исследования. Данная работа продолжает изучение сезонности суицидального поведения в регионах, контрастно отличающихся по основным геоклиматическим факторам, в зависимости от долготы дня и температуры окружающей среды (сравнение Одессы и Архангельска). Методы. Проанализированы 3326 случаев самоубийств по г. Архангельску за период с 1991 г. по 2013 г. Все данные были обработаны статистически после приведения к единому масштабу с учётом различного числа суток в месяцах года. Для исследования нулевой статистической гипотезы о равенстве долей суицидов, приходящихся на каждый месяц года, применяли биномиальный критерий с двусторонней критической областью. Результаты. В обоих исследованных регионах за последние 17 лет наблюдается снижение уровня самоубийств. С марта по август (6 мес. в году) в Архангельске смертность от суицидов выше ожидаемой (исходя из нулевой гипотезы), все остальные месяцы года она ниже ожидаемой. Максимальный подъём наблюдается в мае (в среднем, учитывая нестабильную кар-

тину по годам – на 1,86% за 23 г. наблюдения), максимальное снижение – в декабре (в среднем на 2,14%). Таким образом, в Архангельске отсутствует осенний подъём суицидальности. Картина в Одессе во многом аналогична, но с определёнными отличиями – подъём суицидов выявляется с апреля по август, то есть 5 мес. в году. Колебания смертности от суицидов коррелируют как с длиной светового дня ( $R=0,80$ ;  $p=0,0020$ ), так и с температурной кривой ( $R=0,57$ ;  $p=0,05$ ), в большей степени – с производной от среднемесячной температуры ( $R=0,75$ ;  $p=0,005$ ). Полученные данные обсуждаются с точки зрения различий между регионами и возможного влияния социальных факторов и паттернов потребления алкоголя. Заключение. Паттерн сезонности в Архангельске и Одессе немного отличается (в Архангельске весенний подъём начинается раньше), однако принципиальных отличий в отношении связи с длиной дня и температурой не выявлено.

*Ключевые слова:* суицид, сезонность суицидального поведения, долгота дня, внешняя температура

Проблема сезонности суицидальной активности населения (сезонной смертности и сезонности суицидальных попыток) имеет как теоретическое, так и прикладное значение. С одной стороны, с точки зрения концепции стрессуязвимости представляет интерес, какие внешние факторы (инсоляция, длина светового дня, колебания годовых температур, другие погодные и геоклиматические условия) оказывают наиболее существенное влияние на динамику суицидальной активности в течение года. С другой стороны, знание о наиболее вероятных пиках активности для данного региона может иметь значение при планировании превентивных мероприятий, как в контексте первичной, так и вторичной профилактики, особенно применительно к организованным коллективам (школа, армия, пенитенциарная система) [1].

Оригинальные статьи и обзоры по проблеме сезонных подъёмов и спадов числа суицидов дают смешанную и неоднозначную картину, прежде всего в связи с множеством факторов, влияющих на эти сезонные колебания, и сложностями, возникающими при попытке их дифференцировать. Несмотря на немалое число работ во всем мире, не прекращается дискуссия о том, каков вклад социальных, психологических и патофизиологических факторов в наблюдаемую во многих странах и регионах сезонность суицидальности [2-4]. Во многих работах, как следует из нашего подробного обзора, сезонность суицидов рассматривается с позиций роли геоклиматических факторов – контрастности температур в ареалах проживания, суровости климата, длительности светового дня, погодных явлений, возможных геомагнитных влияний и т.д. [5]. Российская Федерация в этом отношении предоставляет уникальные возможности для исследований благодаря разнообразию климатических зон и часовых поясов. По сути, это единственная страна в мире, где большие контингенты населяют терри-

тории со значительными перепадами между летними и зимними температурами, с суровыми, требующими постоянной адаптации условиями жизни, включая заполярные зоны с особым световым и геомагнитным режимом. В то же время, все эти регионы принадлежат одной общественно-политической системе, характеризуются относительной однородностью таких факторов, как социально-экономические показатели, уровень образования населения, определённая сформировавшаяся веками ментальность, коллективная психология и отношение к суициду (мы имеем в виду, прежде всего, крупные урбанизированные центры, поскольку в районах традиционного компактного проживания малых национально-этнических групп и народностей закономерности могут быть другими в связи с культурными особенностями, о чём существует множество данных [6-8]).

Ранее были представлены данные по сезонности суицидов в Архангельской области, согласно которым смертность в данном регионе соответствует общероссийской тенденции – с максимумами показателей весной и летом и минимумами осенью и зимой [9]. Эта динамика принципиально совпадает с двумя основными сезонными температурными переходами и наблюдается во многих регионах мира. В то же время, в некоторых географических широтах, в регионах с различной контрастностью климата, в отдельных климатических зонах выявляется ещё один осенний (сентябрь-октябрь) подъём. Это дало основание предполагать влияние напряжения и стресса, связанного с температурной адаптацией дважды в году [10]. В других работах осенний подъём связывают с сезонной депрессией, в связи с чем альтернативной гипотезой выступает влияние длины светового дня, что предусматривает напряжение и стресс, связанный с коррекцией циркадного ритма и колебаниями длительности сна [4]. Осенний подъём в северных регионах часто связывают с тяжело воспринимаемым укороче-

нием светового дня, ранним наступлением темноты, что в городской среде, на фоне привычного психо-социального стресса (который тоже носит циклический характер и «привязан» к сезонным социальным процессам) становится дополнительным источником негативного эмоционального фона [5]. Другим объяснением может служить депрессивная реакция на возврат к трудовым обязанностям после периода отпусков (который в большинстве стран Европейского континента приходится на конец лета), что особенно характерно для лиц с алкогольной проблемой [11].

Ранее нами проведён анализ взаимосвязи помесечных изменений смертности от самоубийств в г. Одессе и Одесской области с колебаниями температуры и изменениями длительности светового дня [12]. Полученные данные можно трактовать как свидетельство влияния обоих факторов, возможно, на разные контингенты, с большей или меньшей чувствительностью к каждому из них. В настоящей работе аналогичный анализ проведён в отношении намного более северного региона, на меньшем числе случаев, но на более длительном периоде наблюдения (23 года).

Материалы и методы.

В работе использованы данные о завершённых самоубийствах за период с 1991 по 2013 г., предоставленные бюро судебно - меди-

цинской экспертизы г. Архангельска. Всего в базе данных обработано 3326 завершённых суицидов. Данные о длительности светового дня на широте г. Архангельска взяты из источника [13], данные о температуре за период наблюдения – из источника [14]. Данные демографического характера извлекались из официальных источников [15]. Основным методическим приёмом при обработке данных был корреляционный анализ годовых изменений среднемесячной температуры, ее производной, длины светового дня и уровня суицидов. Для исследования нулевой статистической гипотезы о равенстве долей суицидов, приходящихся на каждый месяц года, применяли биномиальный критерий с двусторонней критической областью, аналогично исследованию [12, 16].

Результаты и обсуждение.

Как видно из представленных данных (рис. 1), с 1991 по 1994 г. смертность от суицидов Архангельске существенно росла, но начиная с 1994 г. наметился устойчивый нисходящий тренд, в среднем на 3,7% в год. На этом фоне имели место небольшие подъёмы в 1999, 2001 и 2007 гг. Максимальное отличие от среднего числа суицидов за весь период (145 случаев) составило 84,8% в большую сторону. Расчёт индексов на 100000 не меняет картины, лишь несколько сглаживая размах колебаний (рис. 1).

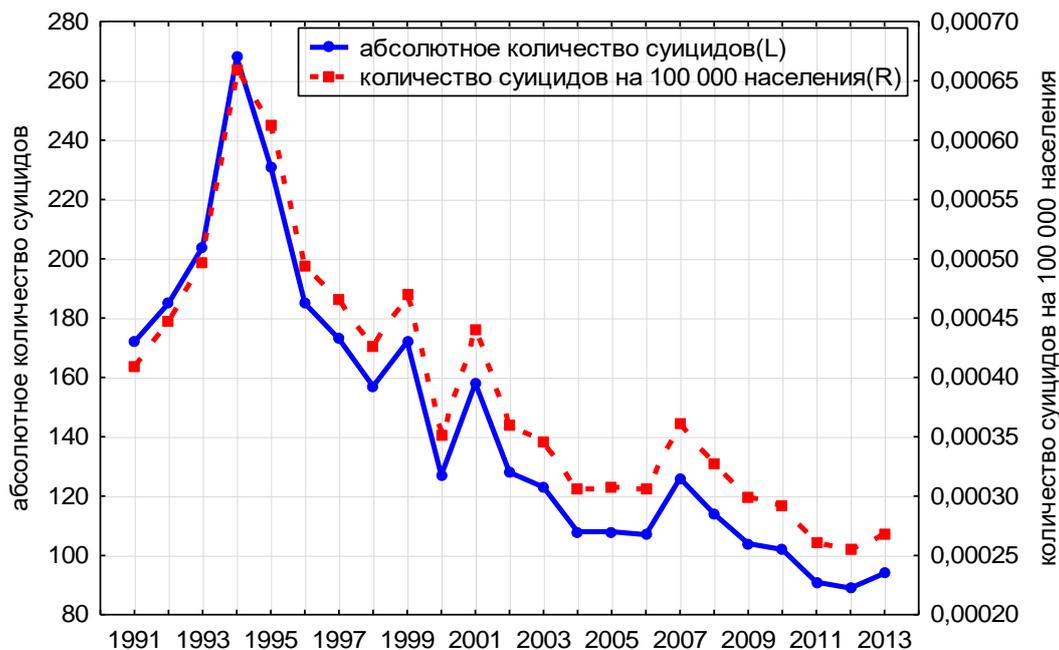


Рис. 1. Динамика случаев самоубийств по г. Архангельску за период наблюдения. По оси абсцисс отложены годы, по левой оси ординат – абсолютные количества завершённых суицидов; по правой оси – относительные величины (количество суицидов на 100 000 населения).

Таблица 1

Расчёты долей распределения самоубийств по месяцам года и статистическая значимость различий между ожидаемой теоретической и эмпирической частотами суицидов\*

Месяц	Количество самоубийств в месяц (за весь период наблюдений)	Теоретически ожидаемые количества самоубийств	Теоретически ожидаемая доля самоубийств	Эмпирическая доля самоубийств	Разность в процентах реальной и теоретически ожидаемой долями суицидов	Значимость 2-стор. бином. критерия	Эмпирические частоты для построения графика с учётом неравных весов за месяцы с разным числом суток
1	273	282,2809	0,084871	0,082081	-0,2790%	0,590	0,081955
2	225	257,3392	0,077372	0,067649	-0,9723%	0,036	0,068052
3	298	282,2809	0,084871	0,089597	0,4726%	0,344	0,089459
4	315	273,1744	0,082133	0,094708	1,2575%	0,010	0,094822
5	344	282,2809	0,084871	0,103428	1,8557%	<0,001	0,103269
6	288	273,1744	0,082133	0,086590	0,4457%	0,364	0,086694
7	328	282,2809	0,084871	0,098617	1,3746%	0,006	0,098465
8	291	282,2809	0,084871	0,087492	0,2621%	0,604	0,087357
9	260	273,1744	0,082133	0,078171	-0,3962%	0,426	0,078265
10	259	282,2809	0,084871	0,077871	-0,7000%	0,154	0,077751
11	234	273,1744	0,082133	0,070355	-1,1778%	0,012	0,070439
12	211	282,2809	0,084871	0,063440	-2,1431%	<0,001	0,063342

\*Примечание: месяцы года, в которые наблюдается подъём числа суицидов над ожидаемым, выделены жирным шрифтом (3-8), месяцы, в которые наблюдается снижение – обычным (12, 9-12). Достоверные различия отмечены курсивом.

Вероятнее всего, тренд имеет социально-экономическую природу, поскольку он довольно близко совпадает с динамикой суицидов по России, Беларуси и Украине с 1991 по 2013 г., которые лучше всего объясняются социально-экономическими и политическими процессами, происходящими на пост-советском пространстве после распада СССР [17]. Пик с 1992 г. по 1995 г. вызван последствиями распада СССР и последовавшими за этим экономическими и социальными проблемами. Подъём в 1998 г., скорее всего, был связан с экономическим кризисом и техническим дефолтом в России, последствия чего наблюдались ещё несколько лет. Наличие понижающего тренда в последующие годы отражает стабилизацию социально-экономической ситуации. При этом обращает на себя внимание, что подъёмы вблизи 2000 г. наблюдаются и в Архангельске, и в Одессе [12] несмотря на то, что как минимум десятилетие эти регионы уже принадлежали двум разным государствам.

Далее нами были проанализированы ежемесячные данные по суицидам. Доли суицидов

за каждый месяц (где общее число за год составило 100% или 1 в терминах частоты) предварительно приведены к единому масштабу с учётом различного числа суток в месяцах года (табл. 1). На 23 года пришлось шесть високосных лет и 17 обычных. Продолжительность года, таким образом, для этого интервала составила 365,2609 суток. Среднее число дней, приходящихся на месяц, составило 30,43841 дней. Так, среднее число суток в феврале за этот промежуток – 28,26087, в то время, как на остальные месяцы, естественно, 31 или 30 суток. Исходя из этого, нашли теоретически ожидаемые количества и доли суицидов. Для исследования нулевой статистической гипотезы о равенстве долей суицидов, приходящихся на каждый месяц года, применяли биномиальный критерий с двусторонней критической областью.

Как видно из табл. 1, с марта по август (6 месяцев в году) среднемесячные уровни суицидов превышают теоретически ожидаемые (исходя из гипотезы о равномерном распределении всех случаев в течение года). При этом подъёмы достигают статистической значимо-

сти в апреле, мае, июле. Во все остальные месяцы года, с сентября по февраль среднемесячные уровни ниже теоретически ожидаемых, снижение достигает достоверности в феврале, ноябре и декабре. Таким образом, подтверждается ранее замеченная закономерность – 6 месяцев в году весной и летом наблюдается подъём смертности, и в остальные 6 месяцев осенью и зимой – её снижение. Наиболее выраженный подъём наблюдается в мае, самое сильное снижение – в феврале.

Далее, для построения графиков проводили коррекцию статистических весов долей суицидов, приходящихся на месяц, исходя из неравного количества дней в них. Поправочный коэффициент, на который умножали эмпирические доли, получали следующим образом:

- для месяцев с 31 сутками он составил:  $1+(30,43841-31)/365,2609=0,998462$ ;
- для месяцев с 30 сутками:  $1+(30,43841-30)/365,2609=1,001200$ ;
- для февраля:  $1+(30,43841-28,26087)/365,2609=1,005962$ .

Ниже представлены графики взвешенных ежемесячных данных по суицидам и длины светового дня по месяцам в Архангельске. Как

видно из рис. 2, кривая среднемесячных значений частоты самоубийств отражает уже упомянутый подъём с марта по август, с некоторым снижением в июне. Между кривой самоубийств и изменениями доли светлого времени суток наблюдается прямая корреляция, что отражается в высоких и достоверных коэффициентах:  $R=0,8021$ ;  $p=0,0020$  (линейная корреляция по Пирсону),  $R_s=0,7622$ ,  $p=0,0040$  (ранговая корреляция по Спирмену).

С целью уточнения связи колебаний суицидальной активности с температурой внешней среды, кривую распределения частоты суицидов помесячно сопоставляли со среднемесячной температурой (рис. 3).

Как видно из рис. 3, неравномерность суицидальной активности и среднемесячной температуры в Архангельске также прямо коррелируют между собой, однако коэффициенты корреляции значительно ниже (линейная корреляция  $R=0,5674$ ;  $p=0,0540$ ; ранговая –  $R_s=0,5315$ ;  $p=0,0754$ ) и не являются статистически значимой. В то же время, визуально температурная кривая запаздывает по отношению к кривой суицидов – вначале растёт число самоубийств, а потом температура.

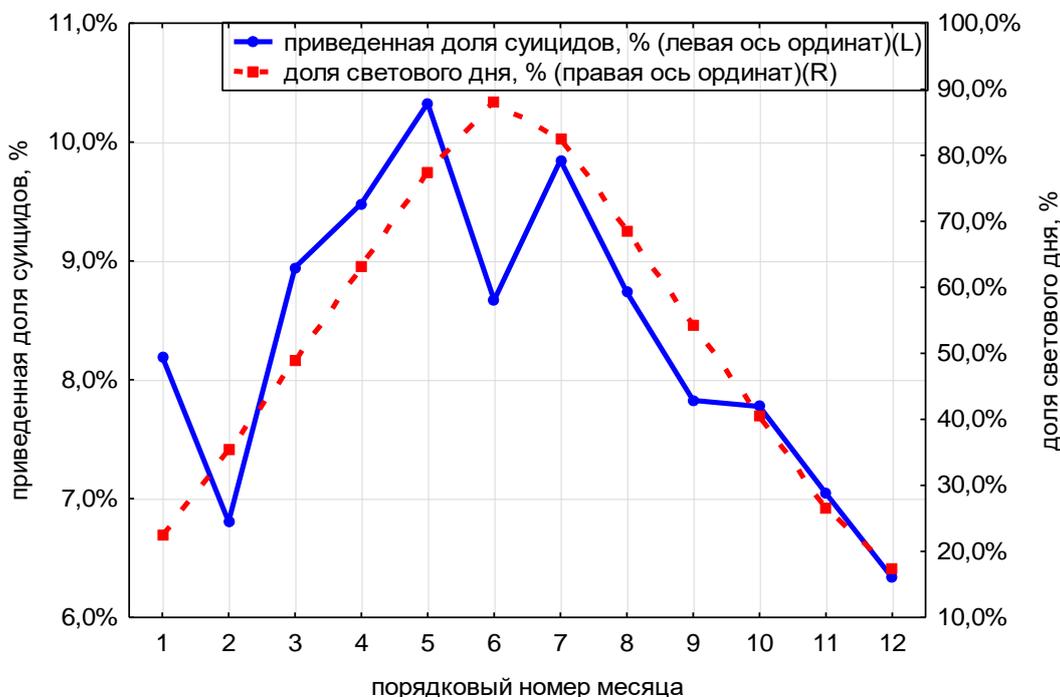


Рис. 2. Кривые распределения суицидов и длительности светового дня помесячно. По оси абсцисс – месяцы года. По левой оси ординат – взвешенные доли суицидов в %, приходящиеся на каждый месяц года, от общего числа за год. По правой оси ординат – длина светового дня за каждый месяц, выраженная в долях (доля времени в %, которое занимает световой день в сутки) и приведённая к значению в %.



Рис. 3. Кривые распределения суицидов и средней температуры, помесечно. По оси абсцисс – месяцы года. По левой оси ординат – приведённая доля суицидов в месяц в % от общего числа за год, по правой оси – среднемесячная температура в градусах Цельсия.

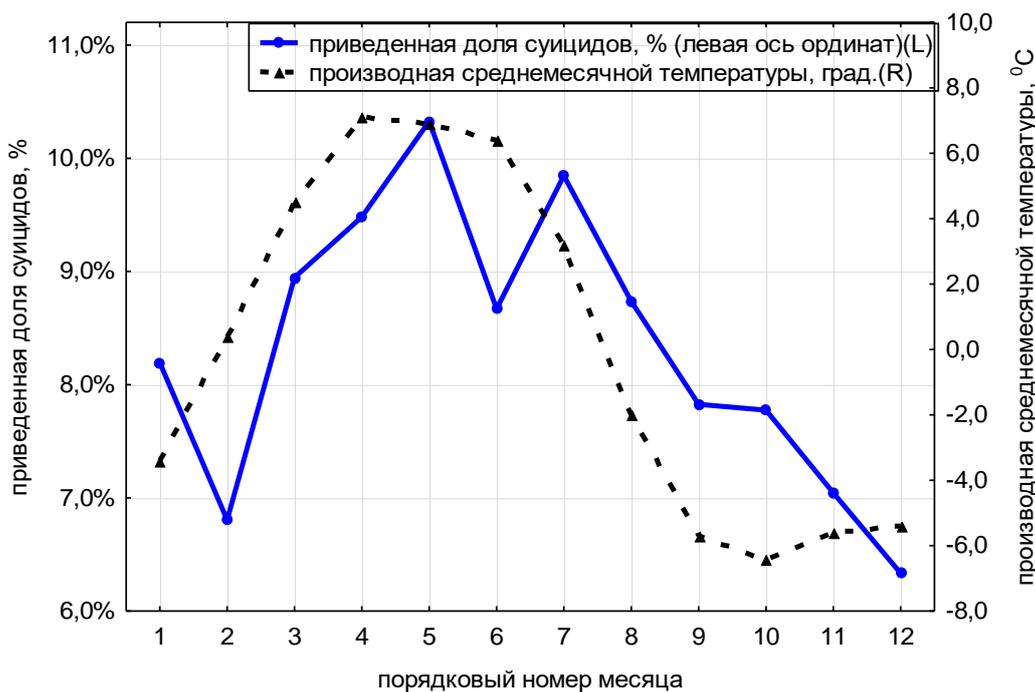


Рис. 4. Кривые распределения суицидов и производной средней температуры, помесечно. По оси абсцисс – месяцы года, по левой оси ординат – приведённые доли суицидов помесечно в % от общего числа за год, по правой оси ординат – разности значений температуры между данным и предыдущим месяцем, выраженные в градусах Цельсия.

Как и в предыдущем исследовании, мы предположили, что более важным может оказаться момент перехода из одного температур-

ного режима в другой, что может происходить по-разному в разные годы наблюдения, резко или постепенно. В связи с этим вместо абсо-

лютной температуры было использовано её изменение (разность между значением в данный месяц и предыдущий – производную), что в определённой степени отражает резкость смены температурного режима в каждом данном случае в сторону потепления или похолодания.

При сопоставлении кривых (рис. 4) коэффициент корреляции увеличивается и становится статистически значимым как по Пирсону ( $R=0,7534$ ;  $p=0,005$ ), так и по Спирмену ( $R_s=0,7203$ ;  $p=0,0082$ ).

Мы, как и в предыдущей работе, обратили внимание на то, что график производной оказывается для некоторых месяцев смещённым относительно числа самоубийств на месяц вперед. Если произвольно сместить кривую производной температуры на месяц назад, получим ещё более высокие коэффициенты корреляции –  $R=0,8524$  на уровне значимости  $p=0,00043$  по Пирсону и  $R_s=0,8322$  при  $p=0,00079$ . Таким образом, и в данном случае большое значение имеет фактор, связанный именно с резкостью изменения температуры, и есть основания полагать, что именно он влияет на суицидальную активность.

Таким образом, не сама по себе температура, а именно величина её изменения, причём с учётом знака, может определять динамику суицидов с запаздыванием последней на месяц. Иными словами, чем более резко температура растёт – тем больше число суицидов, чем резко падает – тем меньше суицидов. Поскольку рост суицидальной активности запаздывает на месяц относительно перемены весенней температуры, можно предполагать, что процессы, связанные с температурной адаптацией организма, требующие времени, могут участвовать в этом. В то же время, этот результат противоречит идее о необходимости адаптироваться дважды в году – весной и осенью, во-первых, поскольку нет осеннего подъёма, а во-вторых, потому, что со снижением температуры суицидов становится меньше. Это, однако, не исключает роли температурной адаптации в принципе, которая может вносить свой вклад в цивилизационный стресс, обострение конфликтов и психических расстройств весной. Известно, также, что повышение температуры и особенно периоды жаркой погоды могут провоцировать агрес-

сию, а поскольку агрессия и аутоагрессия связаны между собой, это может отражаться на уровне самоубийств [18].

Обсуждая представленные результаты, можно отметить, что полученные для Архангельска показатели в принципе соответствуют таковым для Одесского региона [12]. В то же время, имеются и некоторые различия. Прежде всего, в Одессе повышение частоты над теоретически ожидаемой наблюдается в течение 5 месяцев (с апреля по август), в то время как в Архангельске – в течение 6 месяцев (с марта по август). Далее, кривая приведённой доли суицидов по месяцам в Одессе и Архангельске различается – в Одессе она отражает равномерный подъём частоты событий весной и летом, в то время как в Архангельске, при том, что общая тенденция такая же имеет место, подъём в январе и падение в июле. Происхождение этих колебаний (которые не приобретают достоверности относительно нулевой гипотезы) в рамках данного исследования объяснить не представляется возможным. Наличие этих отклонений приводит к тому, что корреляция между температурной и световой кривыми и распределением суицидов в Архангельске в целом ниже. В то же время, если для Одессы корреляция была несколько выше с длительностью светового дня [12], то для Архангельска выше корреляция с производной температуры.

В обоих городах за совпадающий период времени наблюдений (с 2000 г. по 2013 г.) наблюдается схожая динамика индексов суицида, при том, что в Архангельске в целом значения немного выше. И в Одессе и в Архангельске июль – самый жаркий (теплый) месяц, однако в Архангельске в среднем в июле наблюдается спад, в то время как в Одессе – плавный статистически подтверждённый подъём, продолжающийся с мая по август. Мы предположили, что это может быть связано со световым режимом Архангельска. На фоне белых ночей и гражданских сумерек (когда солнце не опускается ниже горизонта), в Архангельске летом намного меньше солнечных дней [14]. В связи с этим представляют интерес данные из Калифорнии, в которых авторы обнаружили, что если обращать внимание на каждые несколько последовательных дней с инсоляцией ниже и выше

среднегодовой, то выясняется, что в последующие за повышенной инсоляцией 21-25 дней число суицидов снижается, в то время как в последующие 10 дней вслед за сниженной инсоляцией – повышается [19]. В Архангельске в летние месяцы число солнечных дней самое высокое в июне и июле (соответственно в среднем – 9 и 11 дней), все это в сочетании со световым режимом высоких широт в летнее время может создавать дополнительное влияние, из-за которого структура кривой суицидов имеет своеобразную форму, отличающуюся от Одесской, где число солнечных дней в июне и июле составляет соответственно 20 и 21 день.

Нельзя также исключить, что отличия в неравномерности распределения частоты суицидов по месяцам года, особенно в зимние месяцы, связаны с различиями в паттерне потребления алкоголя в сравниваемых городах. При том, что в целом культурные традиции близки, температурный режим на Севере благоприятствует потреблению крепкого алкоголя, что может чаще приводить к алкогольным психозам. Алкогольная зависимость, по многочисленным данным, является второй по частоте ассоциированной с суицидом проблемой психического здоровья после депрессии [20]. Сезонность алкогольных психозов в городах России в целом совпадает с сезонностью суицидов в Архангельске (подъёмы в январе и в летние месяцы с минимумом в феврале) [20]. Интересно, что летние погодные условия рассматриваются как дополнительный фактор риска алкогольных психозов [21]. В то же время, по данным г. Архангельска при очень тщательной оценке взаимосвязи госпитализаций по поводу алкогольных психозов с температурой внешней среды, с устранением всех возможных искажающих автокорреляций, связь между этими показателями не просматривается [22].

Подводя итог нашей небольшой серии исследований (Одесса как южный регион и Архангельск – как северный, с особым световым режимом), можно прийти к заключению, что принципиальной разницы в сезонности суицидальной активности в связи с геоклиматическим фактором выявить не удалось – в обоих случаях по мере повышения температуры и увеличения продолжительности светлого времени суток число самоубийств начинает расти, и этот рост прекращается с наступлением осени. Ни в том, ни в другом случае осенний подъем не подтверждается. В то же время, в Одессе подъём частоты в месяц выше среднегодового уровня наблюдается в более короткий промежуток времени – с апреля по август, в то время, как в Архангельске – с марта по август, самый низкий уровень самоубийств в Одессе в январе, а в Архангельске – в феврале, самый высокий в Одессе – в июне, в Архангельске – в мае. Такое смещение экстремумов может быть следствием социально - обусловленных влияний и различающегося паттерна потребления алкоголя.

Таким образом, сравнение Одессы и Архангельска не даёт возможности обоснованно высказаться в пользу преимущественного влияния инсоляции или температурного фактора, соответственно, обе рассматриваемые нами патофизиологические гипотезы (стресс, обусловленный температурной адаптацией или режимом инсоляции), по-прежнему, можно рассматривать как равноправные, возможно, оказывающие влияние в большей или меньшей степени на различные части урбанистической популяции. Для более обоснованного суждения о взаимосвязи суицидальной активности населения и геоклиматических факторов необходимы дальнейшие исследования, в том числе, с учётом более детальных данных о погодных явлениях и, возможно, кратковременных температурных и барометрических колебаний в каждом исследованном регионе.

## Литература:

1. Christodoulou C., Douzenis A., Papadopoulos F.C. et al. Suicide and seasonality. *Acta Psychiatr Scand.* 2012; 125 (2): 127-146. doi: 10.1111/j.1600-0447.2011.01750.x
2. Мягков А.Ю. Темпоральные характеристики самоубийств. *Социологические исследования.* 2004; 3: 83–92.
3. Woo J.M., Okusaga O., Postolache T.T. Seasonality of suicidal behavior. *Int J Environ Res Public Health.* 2012; 9 (2): 531-547. doi: 10.3390/ijerph9020531

## References:

1. Christodoulou C., Douzenis A., Papadopoulos F.C. et al. Suicide and seasonality. *Acta Psychiatr Scand.* 2012; 125 (2): 127-146. doi: 10.1111/j.1600-0447.2011.01750.x
2. Mjagkov A.Ju. Temporal'nye harakteristiki samoubijstv [Temporal characteristics of suicides]. *Sociologicheskie issledovanija [Sociological research]*. 2004; 3: 83–92. (In Russ)
3. Woo J.M., Okusaga O., Postolache T.T. Seasonality of suicidal behavior. *Int J Environ Res Public Health.* 2012; 9 (2): 531-547. doi: 10.3390/ijerph9020531

4. Benard V., Geoffroy P.A., Bellivier F. Seasons, circadian rhythms, sleep and suicidal behaviors vulnerability. *Encephale*. 2015; 41 (4 Suppl 1): S29-37. doi: 10.1016/S0013-7006(15)30004-X
5. Розанов В.А., Григорьев П.Е. Экологические факторы и суицидальное поведение человека. *Суицидология*. 2018; 9 (2): 30-49.
6. Sumarokov Y. A., Brenn T., Kudryavtsev A.V., Nilssen O. Variations in suicide method and in suicide occurrence by season and day of the week in Russia and the Nenets Autonomous Okrug, Northwestern Russia: a retrospective population-based mortality study. *BMC Psychiatry*. 2015; 15: 224. DOI 10.1186/s12888-015-0601-z
7. Семёнова Н.Б. Причины суицидального поведения у коренных народов Сибири: религиозно-мировоззренческие аспекты отношения к смерти. *Суицидология*. 2018; 9 (1): 36-43.
8. Семёнова Н.Б. Причины суицидального поведения у коренных народов Сибири: утрата ценностей патриархальной семьи. *Суицидология*. 2018; 9 (2): 3-15.
9. Шельгин К.В., Сумароков Ю.А., Малявская С.И. Смертность от самоубийств в арктической зоне Российской Федерации. *Социальные аспекты здоровья населения (Электр. научн. журн.)* 2018, 58. DOI: 10.21045/2071-5021-2018-59-1-4
10. Holopainen J., Helama S., Partonen T. Does diurnal temperature range influence seasonal suicide mortality? Assessment of daily data of the Helsinki metropolitan area from 1973 to 2010. *Int J Biometeorol*. 2014; 58 (6): 1039-1045. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0689-0>
11. Brådvik L., Berglund M. A suicide peak after weekends and holidays in patients with alcohol dependence. *Suicide Life Threat Behav*. 2003; 33 (2): 186-191.
12. Розанов В.А., Григорьев П.Е., Захаров С.Е., Кривда Г.Ф. Анализ сезонности завершённых суицидов с учётом таких факторов внешней среды как температура и длина светового дня. *Суицидология*. 2018; 9 (3): 71-79. doi: [https://doi.org/10.32878/suiciderus.18-09-03\(32\)-71-79](https://doi.org/10.32878/suiciderus.18-09-03(32)-71-79)
13. Долгота дня в Архангельске. <https://time365.info/voshod-i-zakat/arhangelsk-rossiya>
14. Погода в Архангельске. <https://www.pogodaonline.ru/weather/maps/city?WMO=22550&CONT=ruru&LAND=RS&ART=&LEVEL=150>
15. [http://arhangelskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/arhangelskstat/ru/statistics/population/](http://arhangelskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/arhangelskstat/ru/statistics/population/)
16. Vaiserman A. M., Khalangot M. D., Carstensen B. et al. Seasonality of birth in adult type 2 diabetic patients in three Ukrainian regions. *Diabetologia*. 2009. 52: 2665–2667.
17. Розанов В.А. Самоубийства, психо-социальный стресс и потребление алкоголя в странах бывшего СССР. *Суицидология*. 2012; 4: 28-40.
18. Берковиц Л. Агрессия: причины, последствия и контроль. СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2002. 512 с.
19. Tietjen G.H., Kripke D.F. Suicides in California (1968-1977): absence of seasonality in Los Angeles and Sacramento counties. *Psychiatry Res*. 1994; 53 (2): 161-172.
20. Lonnqvist J. Major psychiatric disorders in suicide and suicide attempters. In: *Oxford Textbook on Suicidology and Suicide Prevention* (Ed. D.Wasserman, C. Wasserman). Oxford University Press, 2009, p. 275-286.
21. Немцов А.В. Весенне-летний период как дополнительный фактор риска алкогольных психозов. *Вопросы наркологии*. 2014; 1: 26-45.
22. Шельгин К.В., Коновалов Е.А. Связь частоты госпитализаций лиц с алкогольными психозами и температуры воздуха. *Вопросы наркологии*. 2014; 6: 27-35.
4. Benard V., Geoffroy P.A., Bellivier F. Seasons, circadian rhythms, sleep and suicidal behaviors vulnerability. *Encephale*. 2015; 41 (4 Suppl 1): S29-37. doi: 10.1016/S0013-7006(15)30004-X
5. Rozanov V.A., Grigoriev P.E. Environmental factors and suicide behavior in human being. *Suicidology*. 2018; 9 (2): 30-49. (In Russ).
6. Sumarokov Y. A., Brenn T., Kudryavtsev A.V., Nilssen O. Variations in suicide method and in suicide occurrence by season and day of the week in Russia and the Nenets Autonomous Okrug, Northwestern Russia: a retrospective population-based mortality study. *BMC Psychiatry*. 2015; 15: 224. DOI 10.1186/s12888-015-0601-z
7. Semenova N.B. Causes of suicidal behavior in native peoples of Siberia: religious and world outlook aspects of attitude to death. *Suicidology*. 2018; 9 (1): 36-43. (In Russ).
8. Semenova N.B. Reasons of suicidal behavior in native peoples of Siberia (Russia): the loss of the values of patriarchal family. *Suicidology*. 2018; 9 (2): 3-15. (In Russ)
9. Shelygin K.V., Sumarokov Ju.A., Maljavskaja S.I. Smernost' ot samoubijstv v arkticheskoj zone Rossijskoj Federacii [Suicide Mortality in the Arctic zone of the Russian Federation]. *Social'nye aspekty zdorov'ja naselenija (Jelekt. nauchn. zhurn.) [Social aspects of public health (Electr. scientific. journal)]*. 2018, 58. DOI: 10.21045/2071-5021-2018-59-1-4 (In Russ)
10. Holopainen J., Helama S., Partonen T. Does diurnal temperature range influence seasonal suicide mortality? Assessment of daily data of the Helsinki metropolitan area from 1973 to 2010. *Int J Biometeorol*. 2014; 58 (6): 1039-1045. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0689-0>
11. Brådvik L., Berglund M. A suicide peak after weekends and holidays in patients with alcohol dependence. *Suicide Life Threat Behav*. 2003; 33 (2): 186-191.
12. Rozanov V.A., Grigoriev P.E., Zakharov S.E., Kryvda G.F. Analysis of completed suicides seasonality in relation to such external factors as length of the day and ambient temperature. *Suicidology*. 2018; 9 (3): 71-79. (In Russ) doi: [https://doi.org/10.32878/suiciderus.18-09-03\(32\)-71-79](https://doi.org/10.32878/suiciderus.18-09-03(32)-71-79)
13. Dolgota dnja v Arhangel'ske [Day length in Arkhangelsk]: <https://time365.info/voshod-i-zakat/arhangelsk-rossiya> (In Russ)
14. Pogoda v Arhangel'ske [Weather in Arkhangelsk]. <https://www.pogodaonline.ru/weather/maps/city?WMO=22550&CONT=ruru&LAND=RS&ART=&LEVEL=150> (In Russ)
15. [http://arhangelskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/arhangelskstat/ru/statistics/population/](http://arhangelskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/arhangelskstat/ru/statistics/population/) (In Russ)
16. Vaiserman A. M., Khalangot M. D., Carstensen B. et al. Seasonality of birth in adult type 2 diabetic patients in three Ukrainian regions. *Diabetologia*. 2009. 52: 2665–2667.
17. Rozanov V.A. Suicides, psycho-social stress and alcohol consumption in the countries of the former USSR. *Suicidology*. 2012; 4: 28-40. (In Russ)
18. Berkovic L. Agressija: prichiny, posledstviya i kontrol'. SPb.: prajm-EVROZNAK [Aggression: causes, consequences and control. SPb.: Prime European SIGN], 2002. 512 c. (In Russ)
19. Tietjen G.H., Kripke D.F. Suicides in California (1968-1977): absence of seasonality in Los Angeles and Sacramento counties. *Psychiatry Res*. 1994; 53 (2): 161-172.
20. Lonnqvist J. Major psychiatric disorders in suicide and suicide attempters. In: *Oxford Textbook on Suicidology and Suicide Prevention* (Ed. D.Wasserman, C. Wasserman). Oxford University Press, 2009, p. 275-286.
21. Nemcov A.V. Vesenne-letnij period kak dopolnitel'nyj faktor riska alkohol'nyh psihozov [Spring-summer period as an additional risk factor for alcoholic psychoses]. *Voprosy narkologii [Narcology issues]*. 2014; 1: 26-45. (In Russ)
22. Shelygin K.V., Konovalov E.A. Svjaz' chastoty gos-pitalizacij lic s alkohol'nymi psihozami i temperatury vozduha [Relationship of frequency of hospitalizations of persons with alcoholic psychoses and air temperature]. *Voprosy narkologii [Narcology issues]*. 2014; 6: 27-35. (In Russ)

## ANALYSIS OF SEASONAL VARIATIONS OF SUICIDES IN THE ARHANGELSK REGION IN RELATION TO GEOCLIMATIC FACTORS

V.A. Rozanov<sup>1</sup>, P.E. Grigoriev<sup>2,3</sup>, Yu.A. Sumarokov<sup>4</sup>, K.V. Shelygin<sup>4</sup>, A.A. Karyakin<sup>4</sup>, S.I. Malyavskaya<sup>4</sup>, O.G. Sidorenkov<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; v.rozanov@spbu.ru

<sup>2</sup>V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Symferopol, Russia;

<sup>3</sup>Sevastopol State University, Sevastopol, Russia; grigorievpe@cfuv.ru

<sup>4</sup>Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia; sumarokovjua@nsmu.ru, shellugin@yandex.ru

<sup>5</sup>The Arctic University of Norway, Tromso, Norway; oleg.sidorenkov@uit.no

### Abstract:

**Aim of the study.** Current research is an extension of the study of seasonality of suicidal behavior in the regions contrasting in main geoclimatic factors in relation to such variables as day longitude and ambient temperature (comparison of Arkhangelsk and Odessa). **Methods.** Analysis is based on 3326 suicide cases in the city of Arkhangelsk in the period from 1991 to 2013. All data were processed statistically, previously being reduced to a single scale, taking into account the different number of days in the months of the year. To study the null statistical hypothesis about the equality of the proportions of suicides per month of the year, a binomial criterion with a two-sided critical region was used. **Results.** In both regions under study for the last 17 years lowering suicide trend is observed. In Arkhangelsk from March to August (6 months per year) suicides are higher than expected, while all remaining months show lower incidence of suicides. The most marked rise is registered in May, the lowest fall – in December. Thus, the Autumn rise does not exist in Arkhangelsk. The pattern in Odessa resembles that one in Arkhangelsk with some peculiarities – the rise is registered from April to August, i.e. 5 months per year. Variations of suicide mortality are correlated both with the length of the day and temperature curve during a year, mostly with the derivative of the average monthly temperature. Data obtained are discussed from the point of view of existing differences between regions and possible influence of social factors and alcohol consumption pattern. **Conclusion.** Suicide seasonality pattern is slightly different in Arkhangelsk and Odessa (in Arkhangelsk Spring rise starts earlier), but there are no critical differences in association with the day light and ambient temperature changes between regions.

**Keywords:** suicide, seasonality of suicidal behavior, length of day light, ambient temperature.

### Вклад авторов:

**В.А. Розанов:** разработка дизайна исследования; анализ полученных данных, написание текста рукописи, редактирование текста рукописи;  
**П.Е. Григорьев:** разработка дизайна исследования, статистический анализ данных, написание текста рукописи;  
**Ю.А. Сумароков:** получение данных для анализа, обзор публикаций по теме статьи;  
**К.В. Шельгин** обзор и перевод публикаций по теме статьи, редактирование текста рукописи  
**А.А. Карякин** подготовка данных для анализа;  
**С.И. Малявская** обзор и перевод публикаций по теме статьи;  
**О.Г. Сидоренков** работа с базами данных, подготовка данных для анализа.

### Authors' contributions:

**V.A. Rozanov:** developing the research design, analysis of the obtained data, article writing and editing;  
**P.E. Grigoriev:** developing the research design, statistical analysis of the data, article writing;  
**Yu.A. Sumarokov:** obtaining data for analysis, reviewing of publications relevant for the article;  
**K.V. Shelygin:** reviewing and translating relevant publications, article editing  
**A.A. Karyakin:** preparing data for analysis;  
**S.I. Malyavskaya:** reviewing and translating relevant publications;  
**O.G. Sidorenkov:** working with data-bases, preparing data for analysis;

**Финансирование:** Авторы выражают признательность Норвежскому Баренц-Секретариату за финансовую помощь в подготовке базы данных, которая использована в данном исследовании.

**Financing:** The authors would like to express gratitude to the Norwegian Barents Secretariat for financial assistance during preparing the database, which was used in this study.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила / Article received: 14.02.2019. Принята к публикации / Accepted for publication: 29.05.2019.

**Для цитирования:** Розанов В.А., Григорьев П.Е., Сумароков Ю.А., Шельгин К.В., Карякин А.А., Малявская С.И., Сидоренков О.Г. Анализ сезонных колебаний завершённых суицидов в Архангельской области в связи с геоклиматическими факторами. *Суицидология*. 2019; 10 (2): 82-91. doi.org/10.32878/suiciderus.19-10-02(35)-82-91

**For citation:** Rozanov V.A., Grigoriev P.E., Sumarokov Yu.A., Shelygin K.V., Karyakin A.A., Malyavskaya S.I., Sidorenkov O.G. Analysis of seasonal variations of suicides in the Arhangelsk region in relation to geoclimatic factors. *Suicidology*. 2019; 10 (2): 82-91. (In Russ) doi.org/10.32878/suiciderus.19-10-02(35)-82-91