

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (11–17 ЛЕТ) В Г. ПЕТРОПАВЛОВСКА-КАМЧАТСКОГО

ASSESSMENT OF THE DEGREE
OF INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS
ON THE INCIDENCE OF CHILDREN
AND ADOLESCENTS (11–17 YEARS OLD)
IN THE CITY
OF PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY

E. Nikolaenko

Summary. At present special attention is paid to issues connected to environmental factors and their impact on public health. This article presents an assessment of the impact of climatic factors on the health of students in the city of Petropavlovsk-Kamchatsky.

Keywords: climatic factors, wind strength, pressure, temperature, precipitation, health, students.

Николаенко Елена Николаевна

Старший преподаватель, КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
kamniki4@mail.ru

Аннотация. В настоящее время особое внимание уделяется вопросам, связанным с экологическими факторами и их влиянием на здоровье населения. В данной статье представлена оценка влияния климатических факторов на здоровье обучающихся города Петропавловска-Камчатского.

Ключевые слова: климатические факторы, сила ветра, давление, температура, осадки, здоровье, обучающиеся.

Введение

Сохранение здоровья подрастающего поколения одна из основных задач любого государства. Поэтому в последние годы всё большее значение приобретают исследования, касающиеся состояния здоровья подрастающего поколения, так как эта часть популяции наиболее чувствительна к влиянию различных факторов внешней среды и представляет интеллектуальный и трудовой потенциал государства [1, 2, 3, 4, 6, 9].

Повышение уровня заболеваемости детей и подростков отмечено многими отечественными и зарубежными авторами, причем особую озабоченность вызывает возникновение и становление в эти годы хронической патологии преимущественно нервной, дыхательной, ОДС и сердечно-сосудистой систем [4, 5, 7, 8, 9, 11, 13].

В последние годы подход к проблеме изменился: наиболее важным считается выявление функциональных нарушений и преморбидных состояний, а не констатация уже сформированной патологии [10, 12, 14].

Проблема ухудшения здоровья детей и подростков требует неотлагательного решения. Для этого в первую очередь необходимо выявить основные факторы влияющие на формирование здоровья детей и подростков. Несомненно, многие из них уже достаточно хорошо изу-

чены, однако необходимо учитывать региональные особенности, т.к. они специфичны.

Петропавловск-Камчатский, является краевым центром Камчатского края, характеризуется сложными для проживания условиями: продолжительная зима, короткое, холодное лето, частые циклонические явления, резкие перепады давления. Данных о влиянии климатических факторов на изучаемую группу нет.

Материалы и методика исследования. Для исследования были выбраны 3 школы, отличающиеся по воздействию климатических факторов. На первом этапе проводилось анкетирование обучающихся с целью выявления основных жалоб на состояние здоровья, выявление зафиксированных заболеваний (327 обучающихся). Проведен анализ пропущенных учебных дней (на основании справок из медицинских учреждений). На втором этапе был проведен анализ данных диспансеризации обучающихся за исследуемый период. Третий этап включал в себя, климатическую оценку места положения образовательных учреждений.

Четвертый этап — сравнительный анализ официальных пропусков учебного процесса в зависимости от некоторых климатических факторов. Оценка полноты данных осуществлялась с помощью количества пропущенных данных и ее доли в полном объеме в формате

Таблица 1. Описательные статистики количественных показателей для категории «Количество пропусков»

Показатель	N (%)	M ± S	V	Me [LQ; HQ]	(Min; Max)
Количество пропусков					
24 шк. 10 класс	168 (100,00%)	4,23 ± 3,22	76,00%	3,50 [2,00;5,00]	(0,00; 19,00)
24 шк. 6 класс	167 (99,40%)	6,65 ± 4,62	70,00%	6,00 [3,50;9,00]	(0,00; 30,00)
24 шк. 8 класс	167 (99,40%)	5,21 ± 3,23	62,00%	5,00 [3,00;7,00]	(0,00; 19,00)
36 шк. 10 класс	168 (100,00%)	7,24 ± 3,74	52,00%	7,00 [5,00;10,00]	(0,00; 21,00)
36 шк. 6 класс	168 (100,00%)	1,67 ± 1,15	69,00%	2,00 [1,00;2,00]	(0,00; 5,00)
36 шк. 8 класс	168 (100,00%)	7,49 ± 3,94	53,00%	7,00 [4,00;10,00]	(0,00; 23,00)
42 шк. 10 класс	168 (100,00%)	3,49 ± 2,50	72,00%	3,00 [2,00;5,00]	(0,00; 14,00)
42 шк. 6 класс	168 (100,00%)	2,21 ± 1,81	82,00%	2,00 [1,00;3,00]	(0,00; 11,00)
42 шк. 8 класс	168 (100,00%)	2,74 ± 1,62	59,00%	3,00 [2,00;4,00]	(0,00; 8,00)

Таблица 2. Описательные статистики количественных показателей для категории «Метеоданные»

Показатель	N (%)	M ± S	V	Me [LQ; HQ]	(Min; Max)
Метеоданные					
Tmax	168 (100,00%)	2,33 ± 6,38	274,00%	0,64 [-2,00;7,16]	(-9,38; 17,42)
Tmin	168 (100,00%)	0,75 ± 6,12	817,00%	-0,43 [-3,43;5,49]	(-11,18; 14,47)
Tcp	168 (100,00%)	1,54 ± 6,25	405,00%	0,05 [-2,73;6,48]	(-10,28; 15,94)
V(w)max м/с	168 (100,00%)	11,99 ± 5,60	47,00%	10,00 [8,00;15,00]	(4,00; 32,00)
Pmax	168 (100,00%)	1 007,94 ± 9,79	1,00%	1 009,00 [1 002,25;1 014,30]	(980,00; 1 038,90)
Pmin	168 (100,00%)	1 002,56 ± 10,61	1,00%	1 003,30 [995,72;1 009,42]	(976,90; 1 037,30)
Pcp за день	168 (100,00%)	1 005,25 ± 9,89	1,00%	1 005,65 [998,86;1 011,42]	(978,80; 1 038,10)
Fmax	168 (100,00%)	4,06 ± 9,59	236,00%	0,00 [0,00;1,72]	(0,00; 47,90)
R(sun)	168 (100,00%)	5,05 ± 4,32	86,00%	5,15 [0,40;8,40]	(0,00; 14,00)

«N (%)». Для описания центрального положения и абсолютного разброса данных использовались среднее значение и стандартное отклонение в формате «M ± S», а для оценки относительного разброса использовался коэффициент вариации V. Сравнения трех и более групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Краскела-Уоллеса. Для описания структуры показателя использовались медиана и квартили в формате «Me [LQ; UQ]» и минимум и максимум для оценки диапазона колебания показателя в формате «(Min; Max)». Проверка соответствия распределения значений показателя закону нормального распределения производилась с помощью критерия согласия Пирсона. Определенный в результате уровень статистической значимости P характеризует соответствие распределения нормальному закону (если P > 0,05, то распределение считается соответствующим нормальному распределению; если P ≤ 0,05, то распределение считается несоответствующим нормальному распределению). Для бинарных и номинальных показателей проводится частотный анализ с оценкой доли структуры каждого значения, а также проверка гипотезы об однородности встречаемости признаков с помощью критерия Хи-квадрат Пирсона. Уровень статистической

значимости был зафиксирован на уровне вероятности ошибки 0.05.

Результаты и их обсуждение

В данном разделе содержатся описательные статистики всех исследуемых показателей для всей выборки без разбивки по группам. Целью данного описания является исследование полноты, степени однородности показателей, а также проверка соответствия распределения количественных показателей нормальному закону распределения, а для бинарных и номинальных показателей выделить наиболее часто встречаемые признаки.

В таблицах 1 и 2 представлены описательные статистики количественных показателей для категорий: «Количество пропусков» и «Метеоданные».

Проанализировав данные таблиц 1 и 2, можно сделать вывод о том, что среди 18 показателей у двух показателей наблюдаются пропуски в данных, что значительно снижает их полноту 167 (99,40%) для «24 шк. 8 класс» и «24 шк. 6 класс». Тем не менее, данных объемов достаточно для проведения статистического анализа

Таблица 3. Распределение долей значений по переменным категории «Метеоданные»

Ветер	Всего	Доля, %
а) Умеренный	37	22,0%
б) Свежий	52	31,0%
в) Сильный	79	47,0%
Давление	Всего	Доля, %
а) Низкое	46	28,9%
б) Нормальное	96	60,4%
в) Высокое	17	10,7%
Осадки	Всего	Доля, %
а) Слабые	130	77,4%
б) Умеренные	13	7,7%
в) Нормальные	11	6,5%
г) Обильные	14	8,3%
Солнечная активность	Всего	Доля, %
а) Низкая	66	39,3%
б) Нормальная	40	23,8%
в) Повышенная	31	18,5%
г) Высокая	31	18,5%
Температура	Всего	Доля, %
а) Низкая	83	49,4%
б) Прохладная	45	26,8%
в) Теплая	40	23,8%

и формирования статистических выводов. Коэффициент вариации изменяется в диапазоне от 1 до 817%, что говорит о высоком уровне разнородности некоторых исследуемых показателей. Самыми однородными показателями оказались «R(sun)», «Fmax» и «Pср за день», а самыми неоднородными — «24 шк. 8 класс» и «24 шк. 6 класс». Критерий согласия Пирсона показывает, что в 90% случаях гипотеза о нормальном распределении отвергается.

В таблице 3 представлен частотный анализ для номинальных показателей.

На основании анализа таблицы 3 можно сделать следующие выводы. Для категории «Ветер» чаще всего встречается значение «в) Сильный» (менее, чем у половины респондентов, 47%), а реже всего — значение «а) Умеренный» (менее, чем у половины респондентов, 22%).

Для категории «Давление» чаще всего встречается значение «б) Нормальное» (более, чем у половины респондентов, 60,4%), а реже всего — значение «в) Высокое» (менее, чем у половины респондентов, 10,7%).

Значение «а) Слабые» (более, чем у половины респондентов, 77,4%), а реже всего — значение «в) Нормальные» (менее, чем у половины респондентов, 6,5%), чаще всего встречается для категории «Осадки».

В категории «Солнечная активность» чаще всего встречается значение «а) Низкая» (менее, чем у половины респондентов, 39,3%), а реже всего — значение «в) Повышенная» (менее, чем у половины респондентов, 18,5%).

Для категории «Температура» чаще всего встречается значение «а) Низкая» (менее, чем у половины респондентов, 49,4%), а реже всего — значение «в) Теплая» (менее, чем у половины респондентов, 23,8%).

Таким образом, анализ данных, полученных для всей исследуемой выборки, позволяет утверждать, что среди 18 показателей у двух показателей наблюдаются наименьшие доли полноты данных 167 (99,40%): «24 шк. 8 класс» и «24 шк. 6 класс». Данных объемов достаточно для проведения статистического анализа данных и формирования статистических выводов. Коэффициент вариации изменяется в диапазоне от 1 до 817%, что говорит о высоком уровне разнородности некоторых исследуемых показателей. Самыми однородными показателями оказались «R(sun)», «Fmax» и «Pср за день», а самыми неоднородными — «24 шк. 8 класс» и «24 шк. 6 класс». Критерий согласия Пирсона показывает, что в 90% случаях гипотеза о нормальном распределении отвергается.

Сравнения показателей по группам «Ветер». В данном разделе представлены результаты статистического

Таблица 4. Сравнение трех групп переменной «Ветер» по количественным показателям (средние \pm среднеквадратичные отклонения)

Показатель	Ветер			Уровень P (df=2)
	а) Умеренный (N=37)	б) Свежий (N=52)	в) Сильный (N=79)	
Количество пропусков				
24 шк. 10 класс	3,84 \pm 3,43	3,88 \pm 2,02	4,65 \pm 3,71	0,2619
24 шк. 6 класс	5,08 \pm 3,50	5,46 \pm 3,17	8,18 \pm 5,40	0,0005
24 шк. 8 класс	4,73 \pm 2,81	4,90 \pm 2,82	5,64 \pm 3,63	0,4363
36 шк. 10 класс	7,43 \pm 3,82	7,08 \pm 3,81	7,27 \pm 3,71	0,9624
36 шк. 6 класс	1,27 \pm 1,10	1,75 \pm 1,14	1,80 \pm 1,16	0,0346
36 шк. 8 класс	7,97 \pm 4,92	8,02 \pm 3,79	6,91 \pm 3,46	0,2352
42 шк. 10 класс	3,00 \pm 1,78	2,94 \pm 2,34	4,08 \pm 2,78	0,0278
42 шк. 6 класс	1,78 \pm 1,55	2,12 \pm 1,28	2,48 \pm 2,15	0,3013
42 шк. 8 класс	2,84 \pm 1,68	2,75 \pm 1,60	2,70 \pm 1,64	0,8907

Таблица 5. Множественные попарные сравнения по переменной «Ветер»

Показатель	Уровень P (а) Умеренный — б) Свежий)	Уровень P (а) Умеренный — в) Сильный)	Уровень P (б) Свежий — в) Сильный)
	Количество пропусков		
24 шк. 10 класс	0,5604	0,2694	0,8778
24 шк. 6 класс	0,8300	0,0034	0,0103
24 шк. 8 класс	0,8934	0,4730	0,7297
36 шк. 10 класс	0,9635	0,9901	0,9855
36 шк. 6 класс	0,1499	0,0519	0,9349
36 шк. 8 класс	0,9627	0,5315	0,2841
42 шк. 10 класс	0,9533	0,1813	0,0517
42 шк. 6 класс	0,5553	0,3185	0,9299
42 шк. 8 класс	0,9747	0,8976	0,9703

анализа сравнения всех показателей по группам переменной «Ветер», которая состоит из трех групп со значениями: «а) Умеренный», «б) Свежий» и «в) Сильный» с числом наблюдений 37 (22,0%), 52 (31,0%) и 79 (47,0%) соответственно. Целью данного анализа является проверка нулевой статистической гипотезы о равенствах распределений в группах, а также выявление тех показателей, для которых нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной с подтверждением наличия статистически значимых различий между группами.

В таблицах 4, 5 представлены результаты статистического анализа сравнения трех групп «Ветер» по количественным показателям.

Проанализировав таблицы 4, 5 и рисунки 1, 2, 3 можно сделать вывод о том, что в категории «Количество пропусков» 3 из 9 показателей статистически значимо различаются между тремя сравниваемыми группами. Наиболее значимые различия обнаружены для показателя «36 шк. 6 класс» в группе «в) Сильный» по отно-

шению к группе «а) Умеренный» (в среднем на 0,5; $P = 0,0346$); показателя «42 шк. 10 класс» в группе «в) Сильный» по отношению к группе «б) Свежий» (в среднем на 1,1; $P = 0,0278$); показателя «24 шк. 6 класс» в группе «в) Сильный» по отношению к группе «а) Умеренный» (в среднем на 3,1; $P = 0,0005$). Наиболее однородные распределения между тремя группами наблюдаются у следующих показателей: «36 шк. 8 класс», «24 шк. 10 класс» и «42 шк. 6 класс» ($P > 0,2352$).

Таким образом, по результатам проведенного анализа сравнения трех подгрупп группы «Ветер» можно сделать вывод о том, что статистически значимое влияние переменной «Ветер» наблюдается на показатели «36 шк. 6 класс», «42 шк. 10 класс», «24 шк. 6 класс».

Сравнение количество пропусков в обучении по показателю переменной «Ветер» обнаруживает, что ученики 6-го класса школ № 24 и № 36, а также ученики 10-го класса школы № 42 значительно чаще пропускают занятия в школе вследствие влияния «Сильного» ветра.

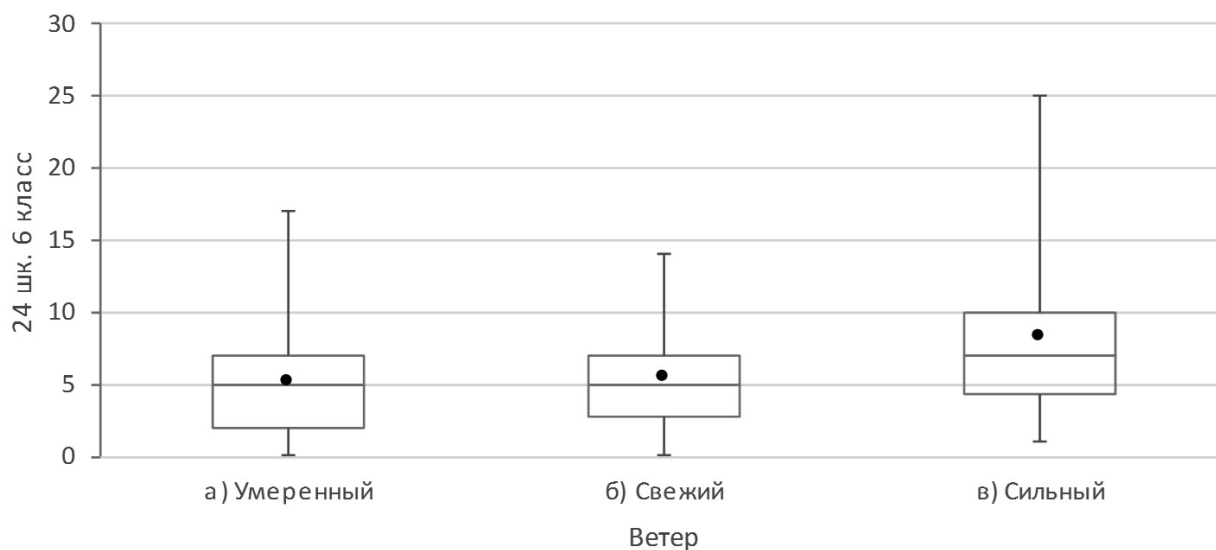


Рис. 1. Статистические показатели для каждого значения переменной «Ветер» по показателю «24 shk. 6 klass».

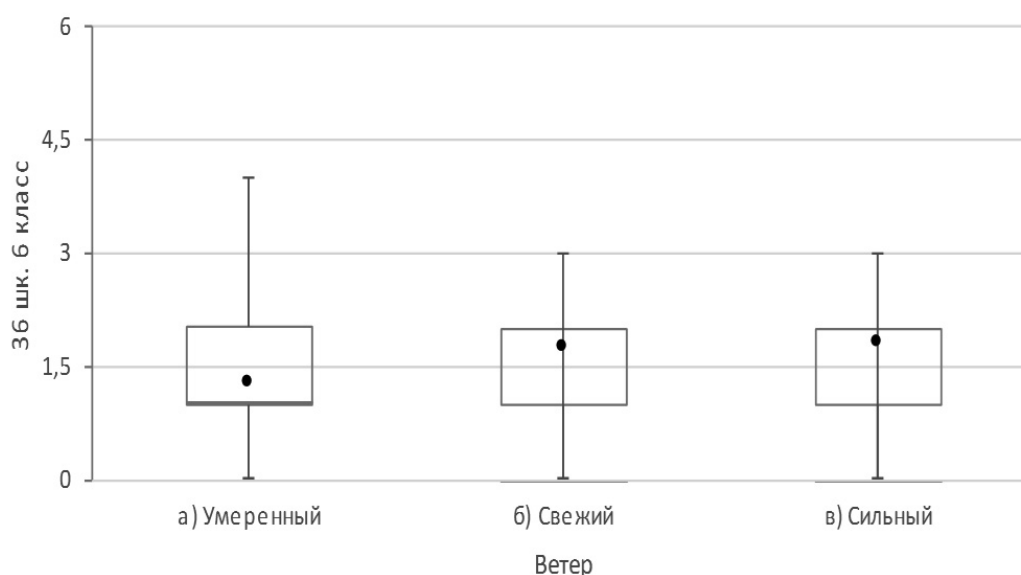


Рис. 2. Статистические показатели для каждого значения переменной «Ветер» по показателю «36 shk. 6 klass».

Таким образом, подтверждается воздействие указанного климатического фактора на школьную успеваемость. Тем не менее, попарное сравнение групп с использованием Хи-квадрата Пирсона выявило, что только у учеников 6-го класса 24-й школы отмечается более высокая частота пропусков занятия в случае «Сильного» ветра. Возможно, на аналогичные результаты в других школах оказывают интерферирующее воздействие другие причины, например, антропогенные, солнечная активность и т.д. Другим объяснением полученных результатов служит то, что в отсутствии серьезных экологически неблагоприятных условий влияние климатиче-

ских факторов на школьную успеваемость становится доминирующим.

Сравнения показателей по группам «Давление». В данном разделе представлены результаты статистического анализа сравнения всех показателей по группам переменной «Давление», которая состоит из трех групп со значениями: «в) Высокое», «б) Нормальное» и «а) Низкое» с числом наблюдений 17 (10,7%), 96 (60,4%) и 46 (28,9%) соответственно. Целью данного анализа является проверка нулевой статистической гипотезы о равенствах распределений в группах, а также выявление тех

Таблица 6. Сравнение трех групп переменной «Давление» по количественным показателям (средние ± среднеквадратичные отклонения)

Показатель	Давление			Уровень P (df=2)
	в) Высокое (N=17)	б) Нормальное (N=96)	а) Низкое (N=46)	
Количество пропусков				
24 шк. 10 класс	3,47 ± 2,15	4,08 ± 2,60	4,72 ± 4,22	0,7087
24 шк. 6 класс	7,71 ± 3,92	6,44 ± 4,76	6,35 ± 4,39	0,2860
24 шк. 8 класс	6,12 ± 3,00	5,51 ± 3,35	4,13 ± 2,79	0,0127
36 шк. 10 класс	6,59 ± 3,04	7,34 ± 3,81	6,74 ± 3,40	0,7567
36 шк. 6 класс	1,59 ± 1,18	1,62 ± 1,06	1,96 ± 1,30	0,3545
36 шк. 8 класс	8,12 ± 4,33	7,31 ± 3,75	6,85 ± 3,65	0,4718
42 шк. 10 класс	3,65 ± 2,45	3,64 ± 2,62	2,98 ± 2,28	0,3343
42 шк. 6 класс	1,59 ± 1,70	1,97 ± 1,71	2,89 ± 1,85	0,0018
42 шк. 8 класс	2,53 ± 1,33	2,80 ± 1,66	2,61 ± 1,74	0,5931

Таблица 7. Множественные попарные сравнения по переменной «Давление»

Показатель	Уровень P (в) Высокое — б) Нормальное)		Уровень P (б) Нормальное — а) Низкое)
	Уровень P (в) Высокое — б) Нормальное)	Уровень P (в) Высокое — а) Низкое)	
Количество пропусков			
24 шк. 10 класс	0,7269	0,7551	0,9999
24 шк. 6 класс	0,2898	0,4375	0,9627
24 шк. 8 класс	0,5622	0,0404	0,0523
36 шк. 10 класс	0,8020	0,9509	0,8943
36 шк. 6 класс	0,9986	0,7206	0,3975
36 шк. 8 класс	0,6540	0,4753	0,8460
42 шк. 10 класс	0,9931	0,6108	0,3761
42 шк. 6 класс	0,6389	0,0187	0,0088
42 шк. 8 класс	0,8735	0,9929	0,6356

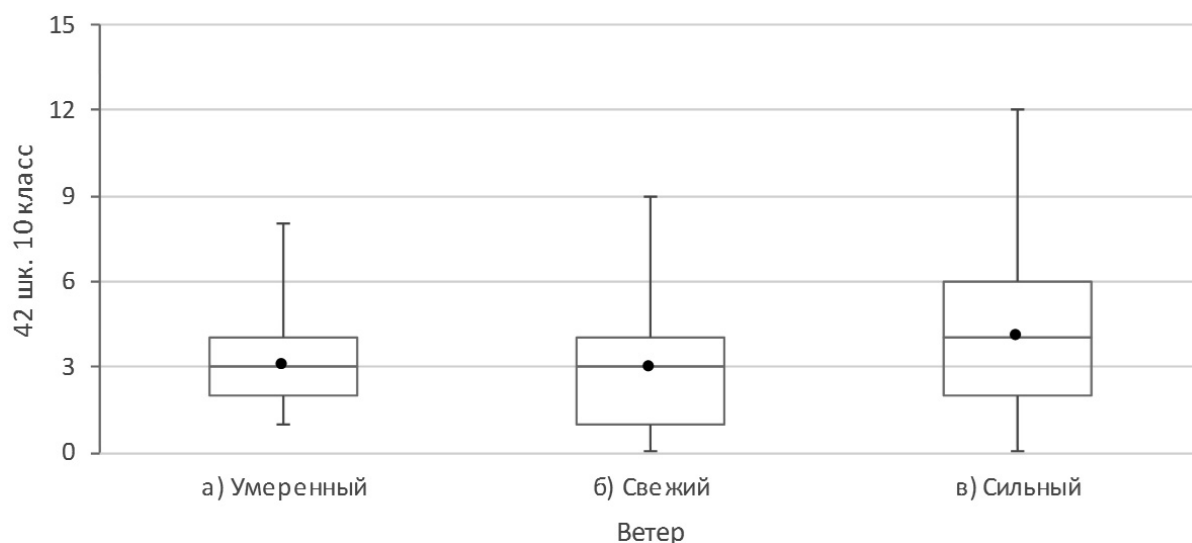


Рис. 3. Статистические показатели для каждого значения переменной «Ветер» по показателю «42 шк. 10 класс».

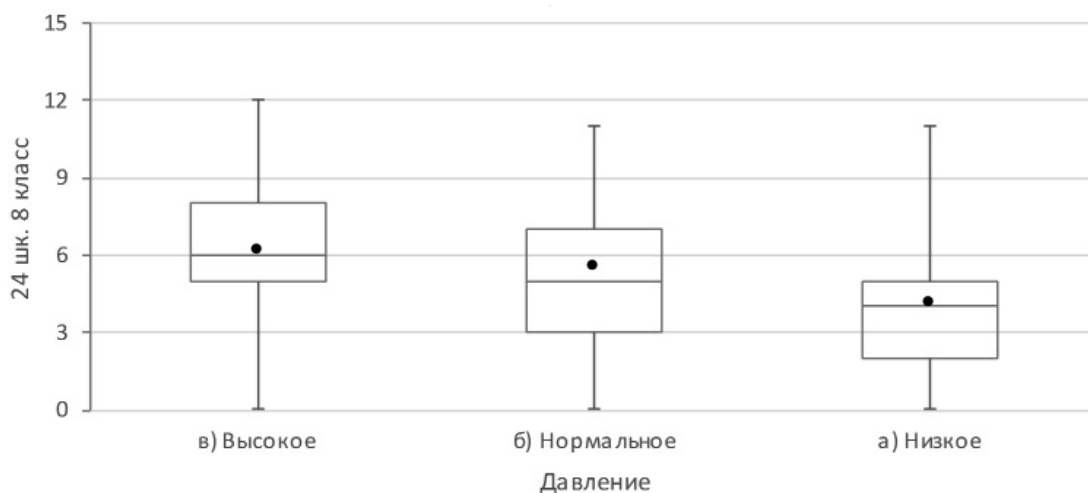


Рис. 4. Статистические показатели для каждого значения переменной «Давление» по показателю «24 shk. 8 class»

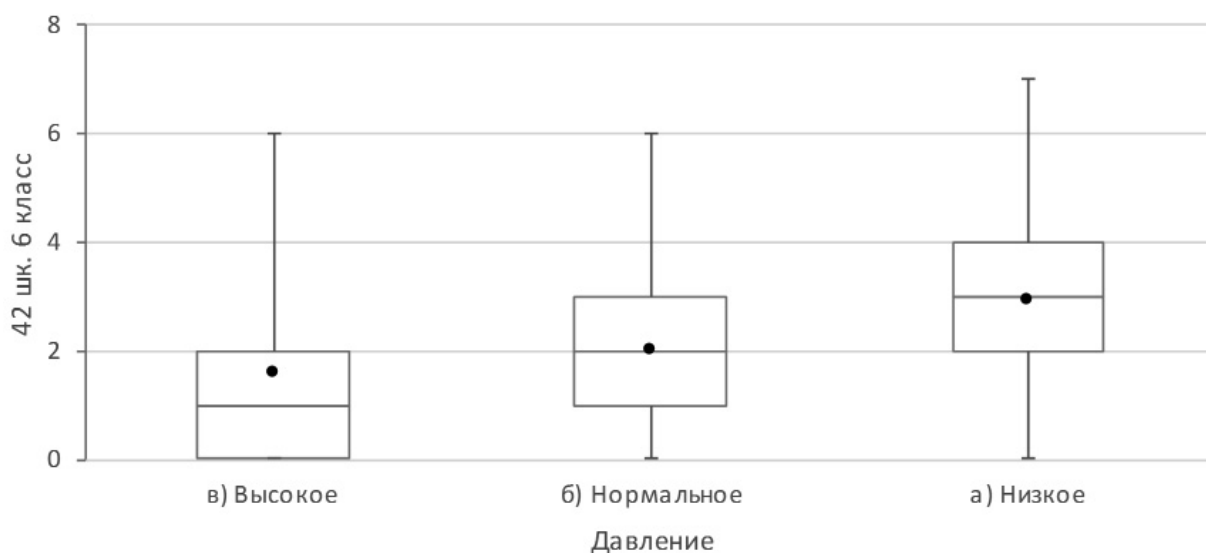


Рис. 5. Статистические показатели для каждого значения переменной «Давление» по показателю «42 shk. 6 class»

показателей, для которых нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной с подтверждением наличия статистически значимых различий между группами.

В таблицах 6, 7 и на рисунках 4, 5 представлены результаты статистического анализа сравнения трех групп «Давление» по количественным показателям.

На основании анализа данных из таблиц 6, 7 и рисунков 4, 5 можно сделать вывод о том, что в категории «Количество пропусков» 2 из 9 показателей статистически значимо различаются между тремя сравниваемыми группами. Наиболее значимые различия обнаружены для показателя «24 shk. 8 class» в группе «в) Высокое» по отношению к группе «а) Низкое» (в среднем на 2,0; $P =$

0,0127); показателя «42 shk. 6 class» в группе «а) Низкое» по отношению к группе «в) Высокое» (в среднем на 1,3; $P = 0,0018$). Наиболее однородные распределения между тремя группами наблюдаются у следующих показателей: «24 shk. 6 class», «42 shk. 10 class» и «36 shk. 6 class» ($P > 0,2860$).

По результатам проведенного анализа сравнения трех подгрупп группы «Давление» можно сделать вывод о том, что статистически значимое влияние переменной «Давление» наблюдается на показатели «24 shk. 8 class», «42 shk. 6 class».

Анализ частоты пропусков в обучении в связи с показателем переменной «Давление», обнаружил, что

Таблица 8. Сравнение трех групп переменной «Температура» по количественным показателям (средние \pm среднеквадратичные отклонения)

Показатель	Температура			Уровень P (df=2)
	а) Низкая (N=83)	б) Прохладная (N=45)	в) Теплая (N=40)	
Количество пропусков				
24 шк. 10 класс	4,27 \pm 3,08	4,56 \pm 3,81	3,80 \pm 2,78	0,5943
24 шк. 6 класс	7,51 \pm 4,38	6,96 \pm 5,56	4,53 \pm 3,17	<0,0001
24 шк. 8 класс	5,43 \pm 3,62	5,27 \pm 3,01	4,70 \pm 2,55	0,5864
36 шк. 10 класс	7,16 \pm 3,51	9,07 \pm 3,53	5,38 \pm 3,55	<0,0001
36 шк. 6 класс	1,58 \pm 1,15	1,60 \pm 1,07	1,92 \pm 1,23	0,2785
36 шк. 8 класс	8,14 \pm 4,05	8,53 \pm 3,70	4,95 \pm 2,77	<0,0001
42 шк. 10 класс	3,51 \pm 2,56	3,78 \pm 2,74	3,12 \pm 2,09	0,6295
42 шк. 6 класс	2,12 \pm 1,89	2,18 \pm 1,89	2,45 \pm 1,54	0,3344
42 шк. 8 класс	2,57 \pm 1,58	2,84 \pm 1,88	3,00 \pm 1,38	0,3296

Таблица 9. Множественные попарные сравнения по переменной «Температура»

Показатель	Уровень P (а) Низкая — б) Прохладная)		Уровень P (а) Низкая — в) Теплая)	
	Уровень P (б) Прохладная — в) Теплая)			
Количество пропусков				
24 шк. 10 класс	0,9786	0,6908	0,6434	
24 шк. 6 класс	0,3016	<0,0001	0,0409	
24 шк. 8 класс	0,9995	0,6335	0,6825	
36 шк. 10 класс	0,0316	0,0144	<0,0001	
36 шк. 6 класс	0,9707	0,3203	0,5289	
36 шк. 8 класс	0,7926	<0,0001	<0,0001	
42 шк. 10 класс	0,8406	0,8802	0,6371	
42 шк. 6 класс	0,9890	0,3691	0,5318	
42 шк. 8 класс	0,8037	0,3485	0,7701	

увеличение пропусков занятий может быть связано как с повышенными значениями атмосферного давления (6 класс школа № 42), так и с низкими его уровнями (8 класс школа № 24). Развитие сосудистой системы в ходе полового созревания делает подростков чувствительными к колебаниям атмосферного давления, которое может стать причиной кислородной недостаточности и изменения мозговой перфузии. Как было указано выше, это может вызывать такие симптомы, как головные боли и общую слабость.

Сравнения показателей по группам «Осадки». В данном разделе представлены результаты статистического анализа сравнения всех показателей по группам переменной «Осадки», которая состоит из четырех групп со значениями: «а) Слабые», «б) Умеренные», «в) Нормальные» и «г) Обильные» с числом наблюдений 130 (77,4%), 13 (7,7%), 11 (6,5%) и 14 (8,3%) соответственно. Целью данного анализа является проверка нулевой статистической гипотезы о равенствах распределений

в группах, а также выявление тех показателей, для которых нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной с подтверждением наличия статистически значимых различий между группами.

Сравнения показателей по группам «Температура»

В данном разделе представлены результаты статистического анализа сравнения всех показателей по группам переменной «Температура», которая состоит из трех групп со значениями: «а) Низкая», «б) Прохладная» и «в) Теплая» с числом наблюдений 83 (49,4%), 45 (26,8%) и 40 (23,8%) соответственно. Целью данного анализа является проверка нулевой статистической гипотезы о равенствах распределений в группах, а также выявление тех показателей, для которых нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной с подтверждением наличия статистически значимых различий между группами.

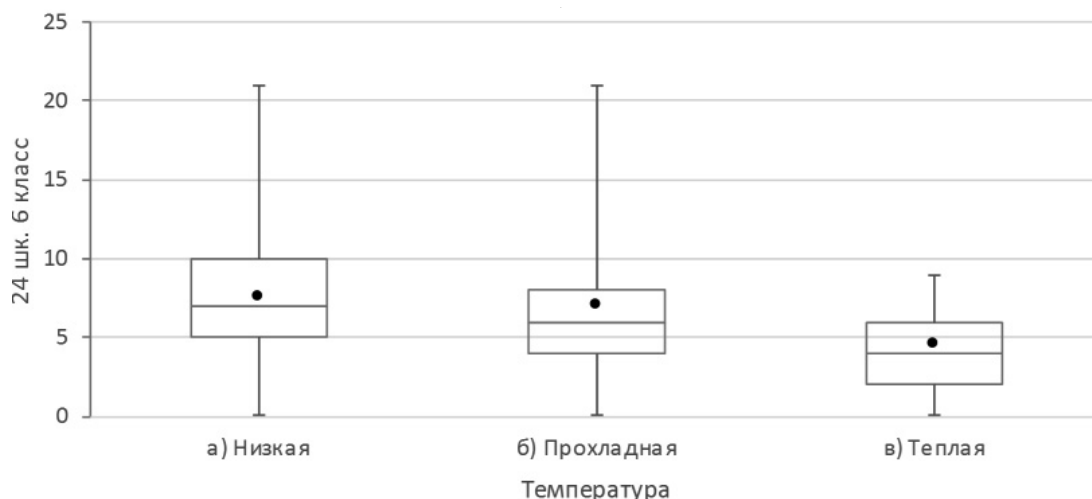


Рис. 7. Статистические показатели для каждого значения переменной «Температура» по показателю «24 шк. 6 класс».

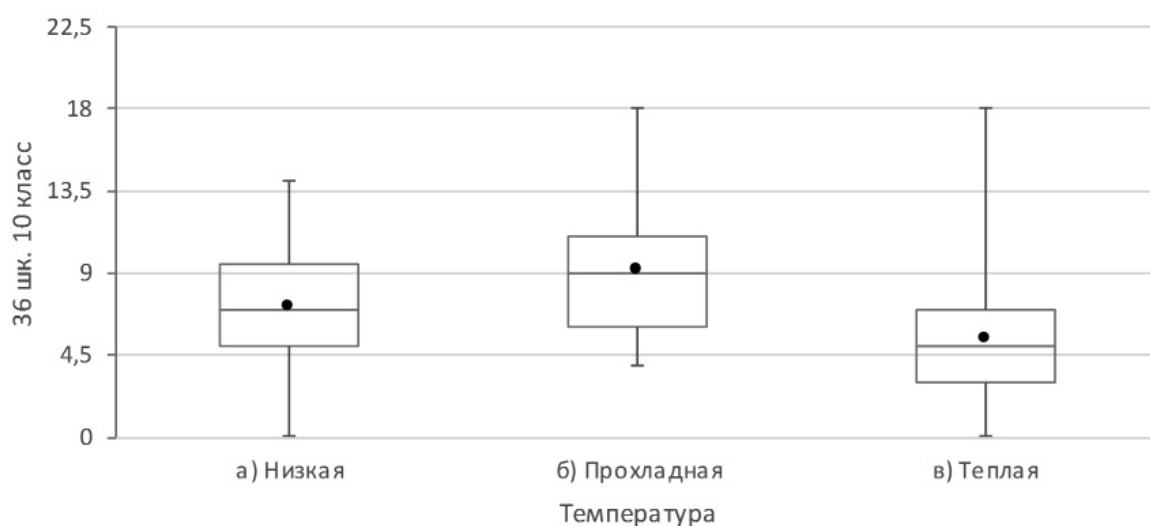


Рис. 8. Статистические показатели для каждого значения переменной «Температура» по показателю «36 шк. 10 класс».

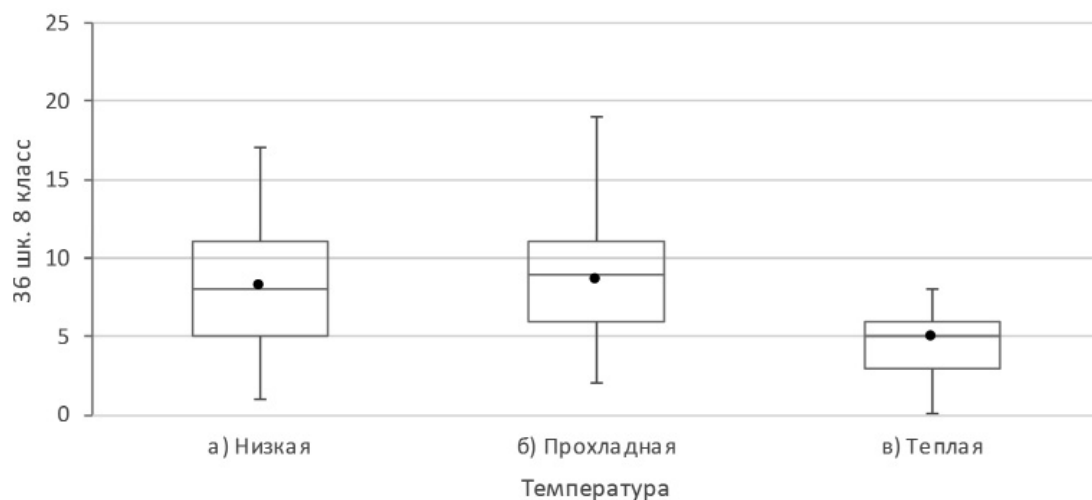


Рис. 9. Статистические показатели для каждого значения переменной «Температура» по показателю «36 шк. 8 класс».

В таблицах 8, 9 и на рисунках 7, 8, 9 представлены результаты статистического анализа сравнения трех групп «Температура» по количественным показателям.

По данным приведенным в таблицах 8, 9 и рисунках 7, 8, 9 можно сделать вывод о том, что в категории «Количество пропусков» 3 из 9 показателей статистически значимо различаются между тремя сравниваемыми группами. Наиболее значимые различия обнаружены для показателя «36 shk. 8 класс» в группе «б) Прохладная» по отношению к группе «в) Теплая» (в среднем на 3,6; $P < 0,0001$); показателя «36 shk. 10 класс» в группе «б) Прохладная» по отношению к группе «в) Теплая» (в среднем на 3,7; $P < 0,0001$); показателя «24 shk. 6 класс» в группе «а) Низкая» по отношению к группе «в) Теплая» (в среднем на 3,0; $P < 0,0001$). Наиболее однородные распределения между тремя группами наблюдаются у следующих показателей: «36 shk. 6 класс», «42 shk. 8 класс» и «42 shk. 6 класс» ($P > 0,2785$).

По результатам проведенного анализа сравнения трех подгрупп группы «Температура» можно сделать вывод о том, что статистически значимое влияние переменной «Температура» наблюдается на показатели «24 shk. 6 класс», «36 shk. 10 класс», «36 shk. 8 класс».

Полученные результаты свидетельствуют о наличии отрицательной связи между значением температуры и частотой пропущенных занятий. И хотя эта зависимость выявлена не для всех школ и классов, это не исключает влияния низких температур на заболеваемость и, соответственно, число пропусков в обучении. Охлаждение организма, подавляя иммунную систему, создает благоприятные условия для внедрения патогенов через кожные и слизистые барьеры, а, значит, способствует росту заболеваемости. Выявлению данной зависимости могут мешать многочисленные интерферирующие факторы, включая метеорологические и экологические.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что показатель «Fmax» положительно слабо коррелирует с показателем «24 shk. 6 класс». Это значит, что чем больше значение показателя ««Fmax», тем больше значение показателя «24 shk. 6 класс».

Анализ соответствия числа пропущенных занятий и совокупности метеоданных подтвердил ряд зависимостей, определенных ранее методами Краскела-Уоллеса и Хи-квадрат. В частности, для 6 класса школы № 24 была подтверждена отрицательная зависимость между значением температур (средней, максимальной и минимальной), степенью солнечной активности и целевым показателем (числом пропусков в обучении). Также была подтверждена положительная связь целевых значений

со скоростью ветра и обнаружена корреляция ($p < 0,05$) с количеством осадков (Fmax). У восьмиклассников данного ОУ была отмечена положительная связь с максимальными уровнями атмосферного давления и величиной перепада давления за день. У обучающихся школы № 24 найдено больше всего корреляций пропусков занятий с метеоданными. Возможно, такая картина обусловлена тем, что школа находится в экологически благоприятной обстановке и отсутствуют существенные воздействия и помехи со стороны антропогенных факторов, которые могли исказить природные влияния. Таким образом, полученные для данного ОУ можно считать наиболее информативными в отношении влияния метеоданных.

Среди учеников школы № 36 основные значимые корреляции были зафиксированы у обучающихся 8 класса. Здесь также обнаружены отрицательные связи целевых значений с температурными показателями и положительные — с минимальным атмосферным давлением. Не исключено, что изучение показателей на более многочисленной популяции смогло бы выявить дополнительные зависимости. Образовательное учреждение № 36 расположена в экологически неблагоприятном районе и на результаты могли влиять другие факторы, помимо климатических.

Для шестиклассников 42-й школы наиболее характерной оказалась отрицательная корреляция между значениями атмосферного давления (максимального, минимального и дневного перепада) и количеством пропусков.

Выводы

В результате исследования выявлены основные климатические факторы, влияющие на заболеваемость детского и подросткового населения г. Петропавловска-Камчатского. Наибольшее влияние данные факторы оказывают на обучающихся МАОУ «Средняя школа № 24», данный факт вызван местоположением ОУ, т.к. циклонические явления оказывают на Южный район большую силу по сравнению с другими районами ПКГО. Выявлено различие по возрастным категориям. На обучающихся 10-классов в большей мере оказывают влияние V_{max} и $R(\text{sun})$, на восьмиклассников — F_{max} , T_{cp} , на учеников 6-х классов — T_{cp} и P_{cp} .

На обучающихся МАОУ «Средняя школа № 36, факторы в большей мере влияют на десяти- и восьмиклассников: T_{cp} , F_{max} , а также P_{cp} .

Наименьшее влияние, климатические факторы оказывают на учеников МАОУ «Средняя школа № 42». Достоверно установлена зависимость заболеваемости от факторов T_{cp} , F_{max} , у обучающихся 10-х классов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапов Е. П. История социальной работы: учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 040400 — Социальная работа / Е. П. Агапов. — М.: Берлин: Директ-Медиа, 2015.
2. Айзман Р. И., Айзман Н. И., Рубанович В. Б., Лебедев А. В. Программа комплексной оценки здоровья студентов высших и средних учебных заведений. Регистрационное свидетельство № 0320801703 от 18 августа 2008 г. ФГУЦ НТЦ «Информреестр» № 12930.
3. Артемов В. В. Состояние и проблемы инновационного развития на примере Камчатского края // Труды Камчатского филиала Дальневосточного федерального университета. — Петропавловск-Камчатский, 2014. — Вып. 13. — С. 78–82.
4. Белых Т. В., Майрамян А. М. Интеграция формальнодинамических свойств в структуре индивидуальности у студентов с разным уровнем коммуникативной самоэффективности / Т. В. Белых А. М. Майрамян // Вестник СКФУ: научный журнал. — 2015. — № 2 (47). — С. 193–197.
5. Веремчук Л. В. Влияние природно-экологических условий на качество среды обитания человека в Приморском крае / Л. В. Веремчук, Б. И. Челнокова // ЗНиСО, 2014. — № 2. — С. 4.
6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» по Камчатскому краю в 2014 году [Электронный ресурс] / сайт Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Камчатскому краю. — 2015 Режим доступа: http://41.rospotrebnadzor.ru/c/journal/view_article_content?groupId=10156&articleId=256687&version=1.0.
7. Зайцева Н. В., Устинова О. Ю., Землянова М. А., профилактика заболеваний органов дыхания у детей в условиях воздействия химических факторов среды обитания // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья, № 2, 2014, с. 23–37.
8. Кику П. Ф., Ярыгина М. В., Горборукова Т. В. Влияние факторов среды обитания на здоровье детей и подростков в Приморском крае Эл. Журнал «Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья» № 3–2014 г.
9. Комарова Т. М., Суховеева А. Б. Социально-экономические проблемы сохранения здоровья населения на территории Еврейской автономной области // Медицинская экология. — 2015. -№ 6. — С. 222–225.
10. Николаенко Е. Н. Анализ неблагоприятных климатических и техногенных факторов г. Петропавловска-Камчатского Природа без границ: IX Международный экологический форум, 29–30 октября 2015 г., Владивосток, ВГУЭС: сборник итоговых материалов: в 2 ч. Ч. 2 / [отв. ред.: Т. С. Шивкова, С. С. Соловьев, Н. А. Овчинникова, В. Е. Ким]. — Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2015. С. 164–167.
11. Папаян А. В., Жукова Л. Ю. Анемии у детей: руководство для врачей. — СПб.: Питер, 2014. — 384 е. — ISBN5–272–00364–0.
12. Фусу Л. И. Продромы как лиминальное состояние: от здоровья к болезни. Фундаментальные аспекты психологического здоровья. Научный журнал, № 2 г. Москва, 2019 г.
13. Хижняк Ю. Ю., Особенности течения бронхиальной астмы в условиях муссонного климата Сахалина автореф. дис. . . канд. мед. наук: 14.00.43 / Хижняк Юлия Юрьевна — Благовещенск, 2014. — 24 с.
14. Шеповальников А. Н. О развитии системной стратегии обеспечения здоровья и сбережения нации / А. Н. Шеповальников, Д. Е. Мохов // Россия и современный мир. — 2014. — № 3. — С. 188–197.

© Николаенко Елена Николаевна (kamniki4@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»