**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**"МУРМАНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЛАПЛАНДИЯ"**

**Всероссийский конкурс**

**«Юные исследователи окружающей среды 2020»**

Исследовательская работа

На тему:

**«Содержание углекислого газа в помещениях учебного заведения и его влияние на самочувствие школьников»**

Гунько Владимир Юрьевич 9 А класс

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1»

ЗАТО г. Североморск

Трарина Дарья Александровна 9 Б класс

Муниципальное общеобразовательное учреждение

Гимназия № 6 г. Мурманск

Научный руководитель

Глазунова Елена Джемсовна

педагог дополнительного образования

ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия»

**2020**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **стр.** |
| Введение………………………………………………………………... | **3** |
| Методика исследования……………………………………………….. | **4** |
| Результаты исследования и их обсуждение.......................................... | **4** |
| 1. Нормы содержания углекислого газа в помещениях....................... | **4** |
| 2. Результаты измерения содержания углекислоты в помещениях учебного учреждения.............................................................................. | **7** |
| 3. Мнение учащихся о качестве воздуха в учебном учреждении и его влиянии на здоровье и самочувствие.............................................. | **9** |
| 4. Необходимая продолжительность проветривания кабинетов........ | **10** |
| Выводы..................................................................................................... | **11** |
| Заключение............................................................................................... | **12** |
| Список использованной литературы..................................................... | **12** |
| Приложение 1........................................................................................... | **13** |
| Приложение 2........................................................................................... | **15** |

**Введение**

Каждый из нас когда-то испытывал чувство разбитости в душном кабинете школы или в спортивном зале во время тренировки. Согласно мнению ученых, ощущение духоты напрямую зависит от концентрации углекислого газа в воздухе. Нам известно, что СО2 – бесцветный газ, который выделяется людьми, животными и растениями при процессе дыхания, при малых концентрациях безвреден и не имеет запаха. Однако при высоких концентрациях очень токсичен, относится к удушающим газам IV класса опасности. Уже при 0,08% (то есть 800 ppm) может оказывать на организм человека негативное влияние. По уровню содержания диоксида углерода судят также и о качестве воздуха. Углекислый газ оценивают в ppm (частей на миллион) – количество кубических сантиметров СО2 на 1 кубометр воздуха.

**Актуальность**: в условиях современной реальности мы все чаще сталкиваемся с новыми и новыми проблемами. Так, например, с учетом введения определенных норм для школьников, заключающихся в осуществлении учебного процесса преимущественно в одном кабинете (переход осуществляется только в специализированные кабинеты) обострилась и ныне существующая проблема повышенного содержания углекислого газа в помещениях учебных учреждений. Участились жалобы учителей и учеников на духоту, снижение работоспособности, повышение усталости и частые головные боли. Ввиду всех вышеперечисленных обстоятельств нами было задумано провести исследование, которое подтверждало бы выдвинутую нами гипотезу и обозревало пути решения возможно существующей проблемы.

**Гипотеза**: вследствие несоблюдения режима проветривания школьных помещений качество воздуха во время учебных занятий не соответствует санитарным нормам.

**Цель:** произвести оценку качества воздуха в помещениях одного из общеобразовательных учреждений города Североморска во время учебных занятий.

**Задачи:**

1. Определить содержание углекислого газа в различных помещениях учебного учреждения во время учебных занятий.

2. Провести опрос учащихся образовательного учреждения о качестве воздуха и его влиянии на их самочувствие.

3. Разработать варианты решения возможно существующей проблемы повышенного содержания диоксида углерода в помещениях учебного учреждения.

**Объект исследования**: воздух в помещениях учебного учреждения.

**Предмет исследования**: уровень содержания углекислого газа в помещениях учебного учреждения.

**Методы исследования**: эмпирические (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент), теоретические (абстрагирование, анализ и синтез).

**Методика исследования**

Измерение содержание углекислоты в воздухе производилось с помощью анализатора углекислого газа МЕГЕОН 08020. Исследования проводились в течение нескольких дней при схожих наружных (уличных) условиях (-1…-5’С, ветер 3-5м/с). В помещениях 1-ой, 3-ей и 4-ой категории сбор данных проводился один раз в середине дня на переменах во всех помещениях, исключая спортивный зал (данные были получены в первые минуты урока физической культуры). В помещениях 2-ой категории исследования проводились за 1-2 минуты до начала урока (то есть после проветривания) и за 1-2 минуты до конца урока. На каждом этаже было задействовано по три кабинета.

Для выяснения общественного мнения о качестве воздуха в учебном учреждении нами был разработан социальный опрос (см приложение 1), охвативший учеников 6-11 классов. Всего в опросе приняли участие 120 человек (20 человек от 6-9 классов, 21 человек от 10 класса, 19 человек от 11 класса). Опрос включал 10 вопросов, которые не предусматривают наличия особых знаний по данной теме у участников опроса, а напротив нацелены на выяснение объективного физического состояния учащихся в условиях обучения в кабинетах с высоким уровнем содержания углекислого газа, а также на выяснение мнения учеников по вопросам вентиляции в их учебном заведении.

**Результаты исследования и их обсуждение**

**1. Нормы содержания углекислого газа в помещениях**

Первым этапом нашего исследования стало выяснение норм содержания СО2 в помещениях по стандарту ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». До начала изучения конкретных значений необходимо выяснить, что такое оптимальные и допустимые показатели. Оптимальными показателями считают показатели, обеспечивающие нормальное состояние организма и состояние комфорта. Допустимые показатели – показатели, которые при длительном воздействии на человека могут привести к ощущению дискомфорта, ухудшению самочувствия, понижению работоспособности, но прямого вреда здоровью не наносят. Качество воздуха определяется высоким, средним, допустимым и низким.

Нормы содержания СО2 напрямую зависят от категории помещения. Всего категорий (или классов) выделяют 4:

* 1-ая категория – помещения, в которых люди находятся в состоянии покоя и отдыха (жилые помещения, отели);
* 2-ая категория – помещения, в которых люди заняты умственным трудом, учебой (учебные заведения, офисы);
* 3-я категория – помещения с массовым пребыванием людей (общественные заведения, производственные предприятия);
* 4-ая категория – помещения для занятий подвижными видами спорта (спортзалы, спортивные секции, фитнес клубы).

По ГОСТу 30494-2011 уровень содержание СО2 определяется с учетом уличных показателей:

|  |  |
| --- | --- |
| Местность | Уровень СО2, ppm |
| Сельская местность | 350 |
| Небольшой город | 375 |
| Загрязненный центр большого города | 400 |

Иными словами, для того, чтобы рассчитать допустимое содержание углекислого газа в помещении необходимо сложить уличные (наружные) показатели с оптимальными показателями помещения конкретной категории.

Согласно ГОСТу (с учетом показателей улицы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория | Оптимальное содержание, ppm | Допустимое содержание, ppm |
| 1 | До 400, высокое качество | 800 |
| 2 | 400-600, среднее качество | 1000 |
| 3 | 600-1000, допустимое качество | 1400 |
| 4 | Более 1000, низкое качество | 1400 |

Однако знакомясь подробнее с нормами содержания двуокиси углерода в помещениях, мы пришли к выводу, что значения, считающиеся нормами по ГОСТу, не всегда совпадают с мнением ученых, чья точка зрения не раз была доказана опытами (Диссертация Елисеевой О. В. «Биологическое действие двуокиси углерода на организм человека и гигиеническая оценка ее содержания в воздухе общественных зданий», эксперименты Карла Шафера). Согласно выводам Елисеевой, содержание углекислого газа не должно превышать 1000 ppm, 500 ppm – среднее значение для помещений всех категорий. Если опираться на результаты ее исследований, то можно утверждать, что:

1. атмосферный воздух 350-400 ppm – буквально идеально подходит для здоровья и хорошего самочувствия;
2. 400-600 – ppm допустимое значение содержания СО2 в воздухе помещений;
3. 600-1000 – ppm появляются жалобы на низкое качество воздуха;
4. Свыше 1000 ppm – появляются головные боли, слабость, сонливость, падение внимания на треть, рост количества ошибок в работе;
5. Свыше 2000 ppm – 70% опрошенных не могут сконцентрироваться на поставленной задаче, резко возрастает количество ошибок, при длительном нахождении в атмосфере такого воздуха наблюдаются гиперкапные изменения – снижение возбудимости нервных клеток.

Отсюда следует, что физиологическими нормами для человека можно назвать значения от 350 ppm до 600 ppm.

Для поддержания приемлемого содержания углекислоты в помещениях необходимо осуществлять проветривания. Порядок проведения проветривания в учебных учреждениях определяется нормами СанПин (см. табл. 1):

Таблица 1

Продолжительность сквозного проветривания (согласно СанПин)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наружная температура в °C | Длительность проветривания помещения | |
| В малые перемены | В большие перемены и между сменами |
| От +10 до +6 | 4-10 | 25-30 |
| От +5 до 0 | 3-7 | 20-30 |
| От 0 до –5 | 2-5 | 15-25 |
| От –5 до –10 | 1-3 | 10-15 |
| Ниже –10 | 1-1,5 | 5-10 |

* Сквозное проветривание разрешено только на 1-1.5 мин., если на улице – 10 С и ветер дует со скоростью более 7 м\с.
* На перемене и при отсутствии учеников – 5-10 мин.
* Важно! Нельзя допускать, чтобы температура воздуха внутри помещения при проветривании опустилась ниже + 14 С.

Согласно Пп. 6.12 – в школе концентрация вредных веществ не должна быть выше гигиенических нормативов, установленных в населенном пункте.

**2. Результаты измерения содержания углекислоты в помещениях учебного учреждения**

Мы провели измерения в одном из общеобразовательных учреждений города Североморска. Исследования проводились в различных помещениях учебного учреждения (с 1 по 4 категорию) на трех этажах и между этажей в трех разных крыльях здания. Результаты исследований представлены в табл.2.

Таблица 2

Содержание углекислоты в помещениях общеобразовательного учреждения г. Североморска

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория помещения | Название помещения | Содержание СО2 в ppm |
| 3 | Коридор первый этаж | 1016 |
| 3 | Коридор второй этаж | 1817 |
| 3 | Коридор третий этаж | 1442 |
| 1 | Медицинский кабинет | 753 |
| 1 | Процедурный кабинет | 900 |
| 3 | Школьная кухня | 981 |
| 2 | Кабинет завуча | 1181 |
| 2 | Организаторская | 1003 |
| 3 | Актовый зал | 1827 |
| 4 | Спортивный зал | 1219 |

Как видно из таблицы, ни в одном из помещений школы не было зафиксировано физиологичное значение углекислого газа. Допустимые результаты были зафиксированы во всех помещениях, исключая коридор третьего этажа (незначительное превышение ГОСТа), однако содержание углекислоты в коридоре второго этажа и актовом зале вызывают серьёзное беспокойство – мы зафиксировали серьезное нарушение ГОСТа. Оба помещения находятся на втором этаже, где располагается младшая школа.

Обратимся к таблице 3. В ней приведены данные, собранные исключительно в учебных кабинетах до начала урока и сразу после.

Таблица 3

Содержание углекислого газа в учебных кабинетах

до и после урока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № кабинета,  2-ая категория | Содержание CO2 до урока, ppm | Содержание CO2 в конце урока, ppm |
| 26 | 1436 | 2260 |
| 6 | 1253 | 1714 |
| 24 | 884 | 1266 |
| 13 | 1250 | 2000 |
| 15 | 1302 | 1783 |
| 33 | 2251 | 2336 |
| 5 | 1072 | 1501 |
| 19 | 1205 | 1494 |
| 31 | 2073 | 2251 |
| Кабинет французского языка | 2036 | 2357 |
| 38 | 1319 | 1717 |
| 34 | 2008 | 2256 |

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что до начала урока (то есть после якобы проведённого проветривания) лишь в 1 кабинете воздух соответствовал ГОСТу. В некоторых кабинетах (31, 33, 34, кабинет французского языка) норма содержания углекислого газа была превышена больше, чем в два раза (то есть перевалила за критическое значение в 2000 ppm). Все 4 кабинета находятся на втором этаже, а это значит, что в подобных условиях процесс обучения проходят дети 1-4 класса (31, 33, 34) и дети с 7-11 класс (исключительно кабинет №13 и кабинет французского языка).

Так же нами было зафиксировано сильное повышение уровня СО2 под конец урока (в среднем на 390 ppm), что является существенным показателем, свидетельствующем о плохой работе системы вентиляции.

Подобные условия являются недопустимыми и несовместимыми с эффективным процессом обучения. Это нарушение не просто физиологических норм, но и нарушение ГОСТа. Мы проследили динамику повышения количества углекислого газа каждые пять минут в течение урока (40 минут) при классическом условии процесса обучения – закрытыми окнами и дверью на примере кабинета 38 (рис. 1).

Рис. 1. Изменение содержания углекислоты в помещении кабинета 38 в течение урока

Так же мы не могли не коснуться вопроса системы вентиляции. Нами были произведены наблюдения и анонимные опросы преподавателей, на основе чего нами был сделан вывод, что работают системы вентиляции лишь в трех местах: кухня столовой, столовая и кабинет технологии. Что касается остальных помещений, то в них имеются специально закрытые или забитые люки вентиляционных шахт. Такое решение было принято из-за изначальной ошибки в планировании вентиляции в школе, которая привела к излишней тяге и как следствие к переохлаждению кабинетов и росту заболеваемости среди учащихся.

**3. Мнение учащихся о качестве воздуха в учебном учреждении и его влиянии на здоровье и самочувствие**

С целью выяснения отношения самих учащихся (с 6 по 11 класс, всего 120 человек) к проблеме отсутствия должной системы вентиляции и сильно завышенного уровня углекислого газа нами был проведен опрос, вопросы которого представлены в Приложение 1. Результаты данного опроса мы представили в табличной форме (см. Приложение 2). Исходя из результатов опроса, можно сделать выводы:

1. Большинство учеников чувствует себя по-разному в разных кабинетах (в каких-то хуже);
2. Почти половина опрошенных ощущает сонливость и усталость под конец урока в кабинете с закрытыми окнами и дверью;
3. 48% (то есть большая часть и почти половина) опрошенных считает, что долговременное нахождение в кабинетах с закрытыми окнами и дверью негативно сказывается на их самочувствие, а именно снижается работоспособность, появляется сонливость и головные боли;
4. Две трети опрошенных считает, что долговременное нахождение в кабинетах с закрытыми окнами и дверью влияет на их процесс обучения – способность воспринимать информацию падает;
5. Две трети опрошенных просят открывать окно или дверь во время урока;
6. Чуть больше половины опрошенных утверждает, что преподаватели открывают окна или двери во время урока;
7. Две трети опрошенных утверждают, что их кабинет проветривается на перемене, почти треть опрошенных не знает, проветривается ли их кабинет;
8. 61% опрошенных считает, что кабинет должен проветриваться на перемене, и 46% (почти половина) считает, что кабинет нужно проветривать на уроке по необходимости;
9. 73% опрошенных считают, что в их учебном учреждении нужны системы вентиляции;
10. 52% опрошенных не задумывалось над вопросом об уровне комфорта воздушного режима их учебного заведения, и 37% считают, что вентиляция помещений школы недостаточная.

**4. Необходимая продолжительность проветривания кабинетов**

Изучив и проанализировав результаты наших исследований, мы приняли решение экспериментально проверить, насколько долго нужно проветривать кабинет для достижения приемлемого уровня углекислоты в воздухе при условии соблюдения норм и требований СанПиН. Эксперимент заключался в сквозном проветривании кабинетов при наружной температуре от 0 до -5°С на перемене при отсутствии в кабинете учеников.

До проведения проветривания содержание углекислого газа составляло 1768 ppm. Этот показатель снизился до приемлемого уровня в 1044 ppm за 5 минут. После неоднократного повторения данного опыта в разных кабинетах, мы пришли к выводу, что за 1 минуту содержание углекислоты снижается примерно на 150 ppm.

**Выводы**

На основе результатов исследования уровня содержания углекислого газа в воздухе учебных кабинетах мы можем утверждать, что:

1. На основе полученных в ходе исследовательской работы данных о содержании углекислого газа в помещениях одного из общеобразовательных учреждений города Североморска было установлено, что в 100% помещений превышено физиологическое значение углекислого газа больше, чем в два раза, в двух помещениях критически повышены допустимые нормы ГОСТ для помещений 3-ей категории. Особые опасения вызывает уровень содержания СО2 в учебных кабинетах. По состоянию на начало урока лишь один кабинет выдержал норму ГОСТ, в остальных же зафиксированные значения сильно превышены (среднее значение превышения составило 500 ppm, что в полтора раза выше допустимого значения). Подобные условия совершенно не совместимы с эффективным процессом обучения, так как вследствие столь высокой концентрации диоксида углерода наблюдается снижение у учащихся работоспособности, способности к восприятию информации, падает концентрация и внимание, появляются головные боли и общее состояние усталости.

2. Проводя общий анализ опроса, заключим, что большая часть учеников испытывает на себе негативное влияние повышенной концентрации углекислого газа в помещениях их учебного учреждения. Снижается способность к восприятию информации (то есть прямой вред высоко уровня СО2 на процесс обучения). Также основываясь на данных опроса можно утверждать, что в учебном учреждении не соблюдается должная дисциплина проветривания, что является одной из причин столь глобального нарушения физиологических норм и норм, установленных ГОСТом. Остро стоит проблема системы вентиляции.

3. Основываясь на данных, полученных в ходе проведения исследований и эксперимента, нами были разработаны варианты решения проблемы высокой концентрации диоксида углерода в воздухе помещений учебного учреждения:

* Необходимо проветривать каждый кабинет в течение 5-10 минут на перемене методом сквозного проветривания (при возможных для этого условиях);
* Желательно открывать двери кабинетов во время учебного процесса;
* При невозможности сквозного проветривания открывать окна согласно требованиям СанПин;
* Необходимо составить четкий график проветривания, основываясь на расписании уроков и перемен, и следить за его соблюдением;
* Необходимо решить проблему вентиляции в учебном учреждении (перепланировка, работы по ремонту и регулярному обслуживанию).

**Заключение**

Подводя итоги проведенной работы, хотелось бы обратить внимание администрации учебного учреждения (учреждений) на факт существования повышенного содержания углекислого газа в помещениях. Устранение данной проблемы поспособствует повышению способности воспринимать информацию учащимися, создаст благоприятные и комфортные условия для процесса обучения и работы учителей.

**Список использованной литературы**

1. Диссертация О. В. Елисеевой «Биологическое действие двуокиси углерода на организм человека и гигиеническая оценка ее содержания в воздухе общественных зданий
2. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
3. <https://lotos-frolov.ru/baza-znanij/mneniya-vrachej-o-vliyanii-uglekislogo-gaza-co2-2.html>
4. <https://vk.com/doc608133398_581016073?hash=6a23cf07a667c082be&dl=61b328de407b1586ed>
5. https://internet-law.ru/gosts/gost/60954/
6. <https://бризекс.рф/blog/normy-uglekislogo-gaza-dlya-pomeshchenij>

Приложение 1

**Опрос, проводящийся с целью выяснения общественного мнения к существующей проблеме повышенного значения углекислого газа в помещениях школы.**

Выбранный ответ необходимо обвести.

**1. Как вы чувствуете себя в разных кабинетах школы на разных этажах в течение дня?**

А) одинаково Б) в зависимости от микроклимата В) имеются кабинеты, в которых обычно чувствую себя хуже

**2. Как вы чувствуете себя в кабинете под конец урока с закрытой окном и дверью?**

А) так же, как и в начале Б) ощущаю сонливость и усталость В) ощущаю разбитость и головные боли

**3. Сказывается ли на вашем физическом состоянии долговременное нахождение в классах с закрытыми окнами и дверью?**

А) да, негативно, снижается работоспособность, появляется сонливость и головные боли Б) да, вызывает чувство сонливости В) не влияет, чувствую себя бодрым и работоспособным

**4. Влияет ли продолжительное нахождение в закрытых кабинетах на вашу способность к восприятию информации и на процесс обучения в общем?**

А) да, способность воспринимать информацию падает Б) нет, ничего не меняется

**5. Просите ли вы открывать преподавателя окно/дверь во время урока?**

А) да Б) нет В) исключительно во время перемены

**6. Открывают ли преподаватели двери/окна во время урока?**

А) да Б) нет В) исключительно на перемене

**7. Проветривается ли ваш кабинет на перемене?**

А) да Б) нет В) не знаю

**8. Как часто по вашему мнению должен проветриваться кабинет? (1 или 2 варианта ответа)**

А) не обязательно проветривать Б) каждую перемену В) во время уроков по необходимости Г) до и после окончания уроков Д) на переменах по необходимости

**9. Как вы считаете, нужны ли системы вентиляции в вашем учебном учреждении?**

А) да, обязательно Б) нет необходимости В) не знаю

**10. Можно ли назвать воздушный режим в вашем учебном учреждении комфортным?**

А) нет, вентиляция недостаточная Б) да, комфортно для учебного процесса В) не задумывался.

Приложение 2

Результаты опроса учащихся учебного учреждения о качестве воздуха и его влиянии на их самочувствие и здоровье

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вопросы и варианты ответов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | | | 9 | | | 10 | | |
| Класс | А | Б | В | А | Б | В | А | Б | В | А | Б | А | Б | В | А | Б | В | А | Б | В | А | Б | В | Г | Д | А | Б | В | А | Б | В |
| 6 | 9 | 3 | 8 | 5 | 7 | 8 | 9 | 8 | 3 | 11 | 9 | 11 | 9 | 0 | 9 | 5 | 6 | 9 | 1 | 10 | 2 | 10 | 5 | 3 | 1 | 15 | 1 | 4 | 10 | 1 | 9 |
| % | 45 | 15 | 40 | 25 | 35 | 40 | 45 | 40 | 15 | 55 | 45 | 55 | 45 | 0 | 45 | 25 | 30 | 45 | 5 | 50 | 10 | 50 | 25 | 15 | 5 | 75 | 5 | 20 | 50 | 5 | 45 |
| 7 | 8 | 6 | 6 | 4 | 8 | 8 | 7 | 10 | 3 | 14 | 6 | 13 | 6 | 1 | 10 | 5 | 5 | 17 | 1 | 2 | 0 | 10 | 12 | 1 | 4 | 13 | 4 | 3 | 11 | 2 | 7 |
| % | 40 | 30 | 30 | 20 | 40 | 40 | 35 | 50 | 15 | 70 | 30 | 65 | 30 | 5 | 50 | 25 | 25 | 85 | 5 | 10 | 0 | 50 | 60 | 5 | 20 | 65 | 20 | 15 | 55 | 10 | 35 |
| 8 | 9 | 2 | 9 | 4 | 7 | 9 | 10 | 4 | 6 | 12 | 8 | 12 | 7 | 1 | 5 | 6 | 9 | 8 | 1 | 11 | 1 | 11 | 8 | 4 | 2 | 15 | 2 | 3 | 2 | 3 | 15 |
| % | 45 | 10 | 45 | 20 | 35 | 45 | 50 | 20 | 30 | 60 | 40 | 60 | 35 | 5 | 25 | 30 | 45 | 40 | 5 | 55 | 5 | 55 | 40 | 20 | 10 | 75 | 10 | 15 | 10 | 15 | 75 |
| 9 | 2 | 5 | 13 | 3 | 14 | 3 | 13 | 6 | 1 | 17 | 3 | 14 | 4 | 2 | 11 | 5 | 4 | 13 | 4 | 3 | 0 | 16 | 5 | 5 | 1 | 16 | 3 | 1 | 14 | 2 | 4 |
| % | 10 | 25 | 65 | 15 | 70 | 15 | 65 | 30 | 5 | 85 | 15 | 70 | 20 | 10 | 55 | 25 | 20 | 65 | 20 | 15 | 0 | 80 | 25 | 25 | 5 | 80 | 15 | 5 | 70 | 10 | 20 |
| 10 | 8 | 4 | 9 | 2 | 14 | 5 | 9 | 11 | 1 | 14 | 7 | 16 | 4 | 1 | 17 | 1 | 3 | 15 | 0 | 6 | 0 | 16 | 15 | 2 | 4 | 14 | 2 | 5 | 2 | 3 | 16 |
| % | 40 | 20 | 45 | 10 | 70 | 25 | 45 | 55 | 5 | 70 | 35 | 80 | 20 | 5 | 85 | 5 | 15 | 75 | 0 | 30 | 0 | 80 | 75 | 10 | 20 | 70 | 10 | 25 | 10 | 15 | 80 |
| 11 | 5 | 2 | 12 | 5 | 7 | 7 | 9 | 8 | 2 | 12 | 7 | 10 | 3 | 6 | 13 | 1 | 5 | 17 | 1 | 1 | 3 | 10 | 10 | 3 | 7 | 14 | 1 | 4 | 5 | 3 | 11 |
| % | 25 | 10 | 60 | 25 | 35 | 35 | 45 | 40 | 10 | 60 | 35 | 50 | 15 | 30 | 65 | 5 | 25 | 85 | 5 | 5 | 15 | 50 | 50 | 15 | 35 | 70 | 5 | 20 | 25 | 15 | 55 |
| Всего, % | 34 | 18 | 48 | 19 | 47 | 34 | 48 | 39 | 13 | 67 | 33 | 63 | 28 | 9 | 54 | 19 | 27 | 66 | 6 | 28 | 5 | 61 | 46 | 15 | 16 | 73 | 11 | 16 | 37 | 11 | 52 |