

ЖУРНАЛИСТИКАДАҒЫ  
МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕР

МАТЕМАТИКА МЕН  
СТАТИСТИКАНЫҢ ЖАҢАЛЫҚТАРДА  
ПАЙДАЛАНЫЛУЫ

ЕКІНШІ БАСЫЛЫМ

**Сара Коэн**

Зерттеуші журналистер мен редакторлар қауымдастығы

Редактор:

**Дэн Клакстон**

Дизайн:

**Уэнди Грэй**

ISBN 0-9766037-1-3

Зерттеуші журналистер мен редакторлар қауымдастығы журналистерге арнап шығаратын кітаптар мен оқу құралдарының қазіргі бар топтамаларының бірі.

Пікірлер мен ұсыныстарды [beatbooks@ire.org](mailto:beatbooks@ire.org) электрондық поштасы арқылы жолдауға болады.

Аталмыш басылым Сорос-Қазақстан қорының қаржылық қолдауымен дайындалды. Аталмыш басылымның мазмұны авторлардың көзқарасын көрсетеді және Сорос-Қазақстан қорының көзқарасымен сәйкес келмеуі мүмкін.

Авторлық құқықтар қорғалған 2014 ©  
Зерттеуші журналистер мен редакторлар қауымдастығы  
және Сара Коэн

---

## АЛҒЫ СӨЗ

Бұл оқу құралының жариялануы жан-жақтан берілген көмексіз және кеңестерсіз мүмкін болмас еді. Қолжазбаны дайындауға: сол кезде The Philadelphia Inquirer-де жұмыс істеген Нил Боровски, Minneapolis Star-Tribune-нен Дэн Браунинг, Orange County Register-ден Рон Кэмбэл, қазір Аризона штаты Мемлекеттік университетіндегі Журналистика мектебінің деканы Крис Калахэн, The Wall Street Journal-да жұмыс істейтін Джо Крэйвэн Мак Гинти, Аризона штаты Мемлекеттік университетінен Стивен Дойк, «The New York Times» газетінен Форд Фессенден, «The Washington Post»-тан Дэн Китинг, Журналистік зерттеулер орталығынан Дженифер ЛяФлер, «The New York Times»-тан Энди Лерэн, Солтүстік Каролина Университетінен Филип Майер және Висконсин штаты Университетінен Патрик Ремингтон іспетті тәжірибе жинақтаушылар қатысты. Көптеген жылдар бойы бізге басқа адамдар да көмек көрсетті.

Осы кітаптың жазылуына жәрдемдескен, сондай-ақ ұсыныстар берген адамдарға рақмет айтамыз. Сонымен қатар кітаптың дизайні мен графикасын жасаған – Уэнди Грэйге, редакциясы үшін – Лолэн Грандэштафқа, журналистер үшін анықтамалық ақпарат іздестірген IRE қызметкері Зана Лоға алғысымызды білдіреміз.

Егер Сіз осы кітапта баяндалған тұжырымдамалардың қысқаша мазмұнын білмек болсаңыз, онда Колумбия Университетінің Журналистика мектебі 2014 жылғы көктемгі семестрге арнап студенттер үшін түсірген: <https://www.youtube.com/watch?v=IzjsCycecNc> бейнекөрінісін көре аласыз.

Бастапқы жобаны жүзеге асыруға көмек бергені үшін – IRE қызметкерлері Лен Брузес пен Брэнт Хьюстонға, оны ары қарай жалғастырғаны үшін Дэн Клакстон мен Марк Хорвитке ерекше алғыс айтамыз.

## МАЗМҰНЫ

<b>КІРІСПЕ</b> .....	9
<b>I ТАРАУ. САН ДЕГЕНІМІЗ НЕ?</b> .....	11
ДҰРЫСТЫҒЫН САҚТАЙ ОТЫРЫП, МАТЕРИАЛЫҢЫЗДЫ САНДАРДАН АЗАТ ЕТУДІҢ ЖЕТІ ҚҰПИЯ МҮМКІНДІГІ .....	11
ЖАҚСЫ ӨДЕТТЕРДІ ҮЙРЕНІҢІЗ .....	17
<b>II ТАРАУ. ЖАҢАЛЫҚТАР БӨЛІМІНЕ АРНАЛҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНЫҚТАМАЛЫҚ</b> .....	20
БӨЛШЕКТЕР, ҚАТЫНАСТАР, ПРОЦЕНТТЕР ЖӘНЕ ЖАН БАСЫНА ШАҚҚАНДАҒЫ КӨРСЕТКІШТЕР .....	20
<i>БӨЛШЕКТЕР МЕН ПРОЦЕНТТЕР</i> .....	21
<i>«БІР АДАМҒА» (НЕМЕСЕ ЖАН БАСЫНА         ШАҚҚАНДА): ӨЛІМ-ЖІТІМ ДЕҢГЕЙІ, ҚЫЛМЫСТЫЛЫҚ         ДЕҢГЕЙІ ЖӘНЕ БАСҚА КӨРСЕТКІШТЕР</i> .....	23
ҮЛЕСТЕР (ЖАЛҒАСЫ).....	26
<i>ҮЛЕСТЕРДІ ҚОСУ ЖӘНЕ АЛУ</i> .....	27
<i>ҮЛЕСТЕРДІҢ ҚАТЫНАСЫ НЕМЕСЕ         «САЛЫСТЫРМАЛЫ ТӘУЕКЕЛДІК»</i> .....	27
<i>МӘНДІЛІКТІ ТЕКСЕРУ БОЙЫНША ЕСКЕРТУЛЕР</i> .....	30
«ӨЗГЕРІСТЕРДІ» ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ .....	31
<i>ЖАЙ ӨЗГЕРІСТЕР НЕМЕСЕ НАҚТЫ         ӨЗГЕРІСТЕР</i> .....	32
<i>САЛЫСТЫРМАЛЫ ӨЗГЕРІС НЕМЕСЕ         ПРОЦЕНТТЕРДЕГІ САЛЫСТЫРМАЛЫ         АЙЫРМАШЫЛЫҚ</i> .....	33
ӨЗГЕРІСТЕРГЕ ТАЛДАУДЫ ЖАЛҒАСТЫРА КЕЛЕ: ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР ЖӘНЕ ИНФЛЯЦИЯНЫ ЕСЕПКЕ АЛА ОТЫРЫП, КӨРСЕТКІШТЕРДІ ТҮЗЕТУ .....	39
<i>ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР</i> .....	39
<i>ИНФЛЯЦИЯНЫ ЕСЕПКЕ АЛА ОТЫРЫП ТҮЗЕТУ</i> .....	44
ОРТА ШАМАЛАРДЫ ТҮСІНУ – ОРТАША АРИФМЕТИКАЛЫҚ ШАМАЛАР, МЕДИАН, МОДА .....	48

<i>АРИФМЕТИКАЛЫҚ ОРТА ШАМА НЕМЕСЕ</i>	
<i>ОРТА ШАМАЛАР</i> .....	49
<i>МЕДИАНДАР НЕМЕСЕ ОРТАДАҒЫ МӘНДЕР</i> .....	50
<i>МОДА НЕМЕСЕ АСА ЖИИ КЕЗДЕСЕТІН МӘН</i> .....	52
<i>БАРЛЫҚ МӘНДЕР ОРТАША БОЛЫП ТАБЫЛА МА?</i> .....	52
ОРТАЛЫҚ ҮРДІСТІ ТЕРЕҢДЕТЕ ЗЕРТТЕУ:	
ОРТАША МӘНДЕРДІ ОРТАШАЛАНДЫРУ,	
ӨЗГЕРІСТЕР ЖӘНЕ МӘНДІЛІК .....	54
<i>ОРТАШАЛАНДЫРЫЛҒАН ОРТАША</i>	
<i>ШАМАЛАРДЫҢ МІНДЕТІ</i> .....	54
<i>ОРТАША ШАМАЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ КЕЗІНДЕ</i>	
<i>ТЕКСЕРУ ЖҮРГІЗУГЕ КӨМЕГІ ТИЕТІН САНДАР</i> .....	59
ҚИЫҚ ОРТАША АРИФМЕТИКАЛЫҚ МӘН .....	61
ГИСТОГРАММАЛАР .....	61
ОРТАША МӘНДЕРДІ УАҚЫТ ІШІНДЕ САЛЫСТЫРУ.....	63
<b>III ТАРАУ. ГРАФИКАЛАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ</b> .....	65
ДИАГРАММАЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ.....	66
<i>ШАТАСУЛАРДЫ БОЛДЫРМАУ</i> .....	66
<i>КІШІ КӨБЕЙТКІШТЕР ЖӘНЕ</i>	
<i>«ҰШҚЫН-ГРАФИКТЕР» (SPARKLINES)</i> .....	68
МАСШТАБ МӘСЕЛЕСІ.....	70
КӨЗБЕН ШОЛУШЫЛЫҚТЫ РЕПОРТАЖ ҚҰРАЛЫ	
РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ.....	74
<i>ДӘЛДІК, ДҰРЫСТЫҚ ЖӘНЕ ИНТЕРАКТИВТІ</i>	
<i>КӨЗБЕН ШОЛУШЫЛЫҚ</i> .....	75
<b>IV ТАРАУ. АҚПАРАТТЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ</b>	
<b>ҮЛГІ МЫСАЛДАРЫ</b> .....	76
БЮДЖЕТ ТАҚЫРЫБЫН БАЯНДАУ – ПРОЦЕНТТЕРДІ	
ПАЙДАЛАНУ, ИНФЛЯЦИЯ ДЕҢГЕЙІН ЖӘНЕ	
ӨЗГЕРІСТЕРДІ КӨРСЕТЕТІН ШАМАЛАРДЫ ТҮЗЕТУ.....	76
<i>БЮДЖЕТТІ ТҮСІНУ</i> .....	76
<i>ЖУРНАЛИСТ БЮДЖЕТТІК ЖОСПАРЛАУ</i>	
<i>МАУСЫМЫНА ҚАЛАЙ ДАЙЫНДАЛУҒА ТИІС?</i> .....	78
МҮЛІККЕ САЛЫНАТЫН САЛЫҚ .....	78

МУЛІККЕ САЛЫНАТЫН САЛЫҚТАРДЫ ЕСЕПТЕУ.....	78
МУЛІККЕ САЛЫНАТЫН САЛЫҚТЫ ЕСЕПТЕУДІҢ ЕКІ МЫСАЛЫ .....	80
БҰҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТ ҚҰРАЛДАРЫНДА (БАҚ) ЖЕР СІЛКІНІСТЕРІН; ДАУЫЛДАР МЕН АУА РАЙЫН БАЯНДАУ – ИНДЕКСТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ .....	83
ЖЕР СІЛКІНІСТЕРІ ЖӘНЕ РИХТЕР ШӘКІЛІ .....	83
ДАУЫЛДАР ЖӘНЕ АЛАПАТ ДАУЫЛДАР (ТОРНАДО) ..	84
ЫСТЫҚ ИНДЕКСІ, ЖЕЛ-САЛҚЫНДЫҚ ӨЛШЕМДЕРІ.....	85
СТАДИОНДАР, ЖҰМЫСТАН БОСАТУ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ӨСЕРЛЕРДІ БАҒАЛАУ .....	86
ЭКОНОМИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕМЕЛЕРДЕГІ КҮТПЕГЕН ҚИЫНДЫҚТАРДЫ ҚАЛАЙ ТАНИ БІЛУ КЕРЕК .....	87
<b>V ТАРАУ. ШОЛУЛАР МЕН САУАЛНАМАЛАР – ҚОРЫТУ ЖӘНЕ БОЛЖАУ РЕТІНДЕГІ САНДАР .....</b>	<b>89</b>
СҰРАҚТАРДЫҢ ТҰЖЫРЫМДАЛУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛІЛІГІ .....	91
ТАҢДАУ ӨДІСТЕМЕСІ ЖӘНЕ САУАЛҒА ТАРТЫЛҒАНДАР ПРОЦЕНТІ .....	92
ҚАТЕЛІКТЕР ШЕГІ (ТАҢДАУДАҒЫ ҚАТЕЛІКТЕР).....	93
ТАҢДАУДАҒЫ ҚАТЕЛІКТЕР ЭЛЕМЕНТТЕРІ .....	94
ҚАТЕЛІКТЕРДІҢ ЖОЛ БЕРІЛЕТІН ШЕГІН СІЗДІҢ ДЕРБЕС ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУЫҢЫЗ .....	95
САУАЛНАМАЛАР: ҚОСЫМША КӨМЕКТЕР .....	99
<b>VI ТАРАУ. ЖАҢАЛЫҚТАРДАҒЫ ЕҢ КӨП ТАРАҒАН 10 «ӨРЕСКЕЛДІК»: ҚАРАПАЙЫМ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАТЕЛЕРДЕН ПІКІРЛЕРДЕГІ ҚАТЕЛЕРГЕ ДЕЙІН .....</b>	<b>101</b>
№ 10. КЕРІ ЫҚТИМАЛДЫҚ НЕМЕСЕ ҚАТЕРЛІ ІСІКПЕН АУЫРАТЫНДАР КЛАСТЕРІН ТАБУ МҮМКІНДІКТЕРІ ҚАНДАЙ? .....	101
№ 9. СИҚЫРЛЫ РЕЗЕҢКЕМЕН АЙЛАКЕРЛІК НЕМЕСЕ «ОРТА САНДАР ЗАҢЫН» ТҮСІНУДЕГІ ҚАТЕЛІК .....	102

№ 8. ОРТА САННАН ОРТАША МӘН – ШАМАДАН ТЫС ТЫРЫСПАҒАН ЖӨН.....	103
№ 7. БҰНЫ НЕ ҮШІН ҚОЛДАНУҒА БОЛАДЫ НЕМЕСЕ БАСТАПҚЫ КӨЛЕМДЕРДІ НАЗАРЫҢЫЗДАН ШЫҒАРЫП АЛМАҢЫЗ .....	104
№ 6. ҚАТЕ ДӘЛДІК.....	104
№ 5. ЕГЕР... БОЛҒАНДА, ОНДА ...: СЕБЕП ПЕН САЛДАР АРАСЫНДАҒЫ ШАТАСУШЫЛЫҚ .....	105
№ 4. ІШКІ ҮНМЕН ЕЛЕМЕУШІЛІК .....	107
№ 3. ДӘЛМЕ-ДӘЛ ЕМЕС ДЕРЕККӨЗДЕР .....	107
№ 2. МАТЕРИАЛДЫҢ САНДАРҒА ТОЛЫП КЕТУІ .....	108
№ 1. СЕБЕПТЕРДІҢ БІЗДІ 10-нан 2-ге ДЕЙІН ТЫҒЫРЫҚҚА ТІРЕУІНЕ ЖОЛ БЕРУ .....	109

## **VII ТАРАУ. ЛОТЕРЕЯЛАР: НАЙЗАҒАЙДЫҢ СОҒУЫ, ӨМІР СУРУ ҰЗАҚТЫҒЫ – ЫҚТИМАЛДЫҚ**

<b>ТАҚЫРЫБЫНА ТҮСІНДІРМЕЛЕР .....</b>	<b>110</b>
ЫҚТИМАЛДЫҚТЫ ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ .....	110
ЛОТЕРЕЯДАН ҰТЫС .....	112
EXCEL ЭЛЕКТРОНДЫҚ КЕСТЕСІН ПАЙДАЛАНУШЫЛАР ҮШІН КЕҢЕСТЕР .....	115
АЗ ЫҚТИМАЛДЫҚТАР × ҮЛКЕН САНДАР = ӨРЕСКЕЛ ҚАТЕЛІКТЕР .....	115
УАҚЫТ АҒЫНЫМЕН СӘЙКЕСТІК – ЫҚТИМАЛДЫҚТАРДЫ БІРІКТІРУ .....	116
БИРЖАДАҒЫ БРОКЕРЛЕР .....	117
СТРАЙКТЕР САНЫ .....	117
ҚАТЕРЛІ ІСІК АУРУЛАРЫНЫҢ ЖАЙЫЛУЫ.....	118

## **VIII ТАРАУ. ЖУРНАЛИСТЕР ҮШІН ҚОСЫМША**

<b>РЕСУРСТАР .....</b>	<b>121</b>
ОҚЫТУ .....	121
РЕСУРС ОРТАЛЫҒЫ.....	122
ЖАРИЯЛАНЫМДАР .....	122
ОНЛАЙН-ЖОЛДАУЛАР .....	123
ИНТЕРНЕТТЕ.....	123

---

БӨЛШЕКТЕР МЕН ПРОЦЕНТТЕР –	
САЛЫСТЫРМАЛЫ КЕСТЕ.....	124
АВТОР ЖАЙЫНДА .....	126
«IRE» ДИРЕКТОРЛАРЫ КЕҢЕСІ (2014 жыл).....	127
«IRE» БАСҚАРУШЫСЫНЫҢ ШТАТЫ .....	128
БАЙЛАНЫС АҚПАРАТЫ .....	128



## КІРІСПЕ

*Статистика – ол көз жастары  
құрғаған адамдардың ауыртпалығы.  
Пол Бродер.*

Зерттеуші журналистер мен редакторлар қауымдастығында тренинг бағдарламаларының директоры қызметінде жүріп, мен екі жыл бойы журналистерге, редакторларға және продюсерлерге сандардың алдындағы қорқынышты еңсеруге көмектесуге тырыстым. Бұл клавиатураны басқандай қызықты іс емес, әрине. Ол журналистер материалдарының деңгейін сапалы көтеру үшін, күнделікті және жер-жерлерде ұшырасатын сандармен жұмыс істеуге тиіс екендерін өткір сезінетін.

Осы оқу құралы Сіздерге сандардың тірі әлемінің қалай құрылғанын түсінуге көмектесе алады. Кітаптағы баяндау есептеу, статистика мен графика дағдылары бойынша материалдарда қозғалатын идеяларға негізделген. Материалда шынайы анық цифрды дұрыс пайдалану, әлбетте, дәйексөздерді, ахуалды немесе бейнені таңдаумен парапар сындарлы ойлауға байланысты.

Біздің міндетіміз – болашақ материалды мәтіннің көмегімен немесе көзбен шолып қана емес, цифрлардан да көруді қалыптастыру. Мен Сіздердің осы оқу құралын мұқият оқып, зерттеп немесе анықтама ретінде ала отырып, өз материалдарыңызда сандарды сенімді түрде пайдалана бастайтындарыңызға үміт артамын.

Бұл кітаптың бірінші басылымы шыққан соң, он жыл бойы біз жаңалық материалдарында газеттегі қарапайым диаграммалардан көз қарықтыратын интерактивті дисплейлерге дейін сан мағлұматтарын пайдалануға деген көзқарастардың қалай өзгергенін өз көзімізбен көріп, бақылаумен болдық. «Мағлұматтар журналистикасының» дамуы журналистердің статистикалық деректерді еркін пайдалануына септігін тигізді.

Осы тақырып бойынша, шынында, тағы бір өсиет кітабын жазу қажет пе? Менің ойымша, керек.

Біреулер журналистердің өз материалында жариялап отырған кез келген санды дұрыс қабылдап, бағалай алмайтынын айтады. Алайда мүлтіксіз сандар жоқ. Ал екіншілері, мәселен, сандар дұрыс пайдаланылмаған мысалдарды теріп алып, әрбір материал математикалық есеп сияқты дұрыс жауапқа әкелуге тиіс деп ойлап, журналистерді сынап-мінейді. Нәтижесінде, олар көбінесе бізді сандарды сырттан сынай-мінеусіз пайдалануға қабілетсіз екендігімізге сендіреді.

Алайда басқа оқу құралдары жаңалық бөлімдерінде сирегірек ұшырасатын: ықтималдық теориясы, іріктеу жасау және әлеуметтанушылық сауалнамалар әзірлеу секілді статистикалық мәселелерге көбірек назар аударады. Бұл тұжырымдамалар да осы кітапта берілген, ал қызығушылық танытатындар үшін қысқаша анықтамалық-шпаргалка жасалған.

Бірақ егер Сіздің күнделікті жұмысыңыз ғылыми жобалар мен әлеуметтанушылық сауалнамалар жайында ақпарат дайындайтын саясат пен денсаулық сақтау мәселелерін баяндау болса, онда мен Сізге Виктор Конның «Жаңалықтар мен сандар» атты еңбегін («News and Numbers» by Victor Cohn) және Сауалнамалар мен Шолулар бойынша редакция үшін анықтамалықты («The Newsroom Guide to Polls and Surveys») пайдалануға кеңес беремін.

## I ТАРАУ. САН ДЕГЕНІМІЗ НЕ?

Көбінесе біз сандардан тым көп нәрсе күтеміз де, сол себепті тығырыққа келіп тірелеміз. Материалдағы сан, бәрінен бұрын, белгілі бір пікірді білдіреді. Ол жай ғана ғылыми әдістердің тасасында қалады да, әлдебір мән алады. Кейбір пікірлер жылдар бойы жасалған әділ зерттеулерге негізделсе, ал басқалары олай емес.

Сан – ол қысқаша қорытындылау деген сөз. Кейбір сандар өздері бейнелейтін тірі дүниенің дәл бейнесін жасауға көмектесе, екіншілері көмектеспейді.

Сан – ол жорамал. АҚШ-та 2000 жылы өткен, ал нәтижесі Флоридадағы бірнеше ондаған сайлаушыға тәуелді болған президенттік сайлау бізге дауыстардың соншалықты қарапайым санының өзі іс жүзінде дәл болмауы мүмкін екенін көрсетті. Кейбір жорамалдар оларды еш күмәнсіз пайдаланатындай дәл болып шығады. Ал екіншілері – жоқ.

Егер сандардың осы қасиеттерін есімізде сақтасақ, онда өтіріктің таралуына сандарды кінәлаудың алдын алуға болады. Санды пікір, қысқаша қорытындылау немесе жорамал ретінде пайдалану – материалда сандардың шамадан тыс шоғырлануын мейлінше азайтудың пәрменді тәсілдерінің бірі.

### ***ДҰРЫСТЫҒЫН САҚТАЙ ОТЫРЫП, МАТЕРИАЛЫҢЫЗДЫ САНДАРДАН АЗАТ ЕТУДИҢ ЖЕТІ ҚҰПИЯ МҮМКІНДІГІ***

Бұрындары журналистер мен редакторлардың математикалық есептеулер жасай алмайтыны елене бермейтін. Бұл тіпті материал авторын шебер әңгімеші немесе адам өмірін бақылаушы рөлінде көрсету үшін мақтауға тұрарлық іс болуы мүмкін еді. Бірақ қазір бәрі басқаша. Сандардың алдында қорқыныш сезінетін журналистер жеткіліксіз білікті, яғни олардан талап етілетін жұмыстың бір бөлігін ғана орындай алатын қабілеті бар деп қабылданады.

Осы қорқынышты сезінетін журналистер күрделі тақырыптарды, сірә, баяндай алмайтын шығар. Бұл қорқынышты қалай еңсеруге болады? Сандарды «қолға үйретіп», материалыңыздың сапасын жақсартуға болатын бірнеше қарапайым әдіс төменде беріліп отыр.

## **1. БІР ЕЖЕДЕ (АБЗАЦТА) СЕГІЗДЕН АСПАЙТЫН ЦИФРЛАРДЫ ПАЙДАЛАНЫҢЫЗ**

Материалда цифрлар санын азайту оны баяндаудың сапасын жақсарта алады. Көпшілік журналистер пайдаланатын кеңес: бір ежеде цифрлар санын сегізге дейін кемітіңіз.

Сегіздей сан бар ежелерді бірінен кейін бірін орналастырмаңыз. Оларды баяндаулармен, дереккөздеріңізді түсіндірумен, дәйексөздермен немесе бақылауларыңызбен бөліп отырыңыз.

Уильям Бланделлдің «Материалдарды жазу өнері мен кәсібі» («Art and Craft of Feature Writing» by William Blandell) атты кітабынан алынған бұл тәсіл сандарды да дәйексөздер секілді мұқият таңдау керектігін көрсетеді. Сонымен қатар ол «екі есе», «дерлік» немесе «артығырақ» деген сөздерді пайдалана отырып, сандарды сөздермен ауыстыруға үйретеді. Сондай-ақ ол Сізге ақпаратты жақсы қабылдау үшін өзіңіздің дереккөздеріңізден мағлұматтарды ұқсас түрде оңайлатуды талап етуге кеңес береді.

Неге дәл сегіз цифр және одан көп емес? Әдетте, сегіз цифрдан тұратын ақпаратқа бір жылды және екі маңызды санды сыйғызуға болады. Алайда аса маңызды ойды атап көрсету үшін цифрлар санын қысқартуға тырысыңыз.

Төменде Бланделл мысалының жаңартылған нұсқасы келтірілген. Бұндай сөйлемді түсіну қиын:

«Молдық кеңсесі»<sup>1</sup> бюджеті 2013 жылы 48 процентке, \$700,3 миллионнан \$1,03 миллиардқа дейін артты.

Бұны қалай өзгертіп жазуға болатынын ойлаңыз:

---

<sup>1</sup> Атау ойдан шығарылған.

Өткен жылы «Молдық кеңсесі» бюджеті \$1 миллиардтан асып, жарты есеге жуық артты.

Егер Сіз осы мысалды пайдалансаңыз, онда материалыңыздың жатық оқылып, мағынасының түсініктірек болатынына көз жеткізесіз. Сондай-ақ Сіз мәтін есебінен үнемделген орында диаграмма арқылы ақпарат беру үшін, баспа бөлімімен немесе графика бөлімімен бірге жұмыс істей аласыз.

## **2. ЖИІРЕК ҰШЫРАСАТЫН ЦИФРЛАРДЫ ЕСІҢІЗДЕ САҚТАҢЫЗ**

Сандармен жұмыс барысындағы ең қиыны – ол: «Бұл көп пе, әлде аз ба?» – деген сұрақтың жауабы.

Бұл сұраққа жауап беру үшін, Сіз жұмысыңызда жиірек ұшырасатын негізгі цифрларды білуге тиіссіз.

Мысалы, америкалық репортерлер міндетті түрде: АҚШ халқы (шамамен 317 млн адам), ел бюджеті (2012 жылы шамамен \$16,2 трлн мөлшерінде бағаланған) және орташа статистикалық отбасының жыл сайынғы табысы (шамамен \$51 000) деген сияқты негізгі ақпаратты білуге тиіс.

Әр саланың өзіне тән арнаулы сандары бар.

Білім беру мәселелерін баяндау барысында ол мұғалімдер жалақысының мөлшері, Білім министрлігінің бюджеті, студенттердің ең жақсы және нашар оқу орындарына түсу баллдары туралы сан болуы мүмкін. Медицина тақырыбына арналған материалдар үшін, Сіз, мүмкін, жыл сайынғы өлім-жітім жайындағы статистиканы, темекі шегушілердің санын немесе өлім-жітімнің (елдегі) негізгі себептерін білуге тиіс шығарсыз. Үкіметтің есептемелерінде қарулануға жұмсалатын шығыстар және жергілікті бюджет туралы ақпарат аса маңызды.

Джон Аллен Паулос бұны «нақты ауқымдарды түсіну» деп атайды. Сіз оны «бірдеңемен салыстырғанда» дейтін ұғым мәселесін түсіндіретін үлкен және кіші мән арасындағы айырмашылықты

түсіну деп санай аласыз. Қалай болғанда да, нақты ауқымдарды түсіну, кем дегенде, материалда қателіктер санын азайта алады.

Келесі жағдай 1990 жылдары орын алды. Әлдебір демалыс күні жұмыс істеген редактор журналиспен ақылдаспастан, жазылған материалда Wal-Mart дүкендер желісінің тауар сату көлемі туралы деректерде «миллиард» өте көп деп ойлап, \$1,2 миллиардтан \$1,2 миллионға дейін азайтып көрсеткен. Оның қателігі бұл жерде сату ауқымдарын түсінбегендігі болды. Егер ол 1990 жылдары Wal-Mart дүкендер желісі үшін тауар сатудан түсетін \$1 миллиардтың өте үлкен көрсеткіш емес екенін немесе іс жүзінде олардың сату көлемі бұл шамадан 100 есе артып кететінін білгенде, бұл қателікке жол бермес еді.

Өзіңізге қажет цифрларды қалай есіңізде сақтай аласыз? Бұл соншалықты қиын емес, әрі анықтамалықты жаттаудың да қажеті жоқ. Сандарға көбірек назар аударыңыз. Алдымен түсініп алуға тырысыңыз. Бұның зердеңізде дұрыс жауапты сақтап, бекітуге көмегі тиеді.

### **3. САНДАРДЫ ӨНЕ БОЙЫ ДӨҢГЕЛЕКТЕП ОТЫРЫҢЫЗ**

Байқасаңыз, осы кезге дейін мәтінде келтірілген сандар тіпті де дәл сандар емес.

Шындығында, материалды жазудың бастапқы кезеңінде сандарды дәл көрсетпеуіңізге болады. Мейлінше дәл сан оны материалда сипаттау үшін ғана керек. Оның үстіне, «сипаттау» деген сөз бұл жағдайда маңызды. Филип Майер «Дәлдік журналистикасы» атты кітабында («Precision Journalism» by Philip Meyer): «Сандардың ондық мәндері оларға жіті назар аудару үшін емес, жалпылама түсіну үшін берілген», – деп жазған. Бұл жағдайда қосымша дәлдік ол маңызды болған кезде ғана қажет.

Шындығында, материалды дайындау барысында АҚШ халқының саны 300 миллионнан асатынын білу артық емес. Бағалау сипатындағы пікірлер үшін бұл әбден жеткілікті, сонымен қатар кейбір сандарды ойда талдауды жеңілдетеді.

Осындай тәжірибе миды дәл сандардан азат етеді, цифрлармен жұмыс істеу барысында көптеген адамдар беріліп кететін асқан дәлдікті қажет етпейді, сондай-ақ мән-мағынасыз айырмашылықтарға қадалып қалуға жол бермейді.

#### **4. АРАҚАТЫНАСТАРМЕН ОЙЛАУДЫ ҮЙРЕНІҢІЗ**

Редакцияда математикалық есептердің үлкен бөлігі қайсыбір дәрежеде бір немесе басқа арақатынастар: процент, проценттердегі салыстырмалы айырмашылық, коэффициент немесе бір адам үшін алынған әлдебір көрсеткіштер төңірегінде құрылады.

Біз ойымызда өте үлкен немесе өте кіші санды айқын елестете алмаймыз. Мысалы, ол қолдағы саусақтар, аяқтағы бармақтар, Жоғарғы сот алқасының көпшілігі немесе бейсбол жарысындағы жүгіру ұтыстары болсын, біз «бес» санын айқын елестете аламыз. Бірақ Сіз 355 санын ойша елестетуге тырыссаңыз, она қабылдау оншалықты айқын болмайды. Жақсы, бұл кинотеатр болсын. Сіз бұл мәнді 317 миллионға өзгертсеңіз, оны көзбен шолу іс жүзінде мүмкін емес. Осыған ұқсас жағдай цифрлар мүлдем аз болған кезде де орын алады. Мән  $1/4$ -ден төмен түссе-ақ, оны көзбен шолу тіпті қиын. Сандарды түсінікті ету үшін, қарапайым арақатынастармен ойлауды үйреніңіз.

Бұны 2000 жылы компьютердегі ақауларды жоюға кеткен шығыстар мысалында қарап көрейік. Америкалық компанияларға таратылған деректерге сәйкес, бұл шығыстар \$50 миллиардқа жеткен. \$50 миллиард қаншалықты көп? Сол уақытта бұл Билл Гейтстің меншікті капиталына қарағанда аз еді. Ол екі алапат дауылдан келетін залалдың орнын толтыратын құн болатын. Бұл сома Орегон штатындағы Портленд қаласы тұрғындарының жиынтық табысына парапар-тын.

Жоғарыда сипатталған жайттың жаңалық ретінде құндылығы жоқ деп айтқымыз келмейді. Алайда шығыстар жайындағы ақпараттың оны қоршаған белгісіздікпен қоса кең таралуы бұл оқиғаны айтарлықтай елеулі, жаңалықтарға лайықты етті. Бірақ орын алған жайт қаржылық апат емес-тін.

## **5. КҮНДЕЛІКТІ ӨМІРДЕ ОРЫН АЛАТЫН ЖАЙТТАРДЫ ПАЙДАЛАНЫҢЫЗ**

Цифрлармен жұмыс істегенде, спорт жанкүйерлерінің артықшылығы бар. Баскетболшылар «10-ға 1» немесе «8-ге 2» деп есептеп ойлауға үйренген. Бейсбол жанкүйерлері жүгіруге, немесе питчердің доп беруіне тіккен мөлшерлемені, немесе ұтысты, немесе оның орташа деңгейін қалай есептеп шығаруды біледі.

Бірақ тіпті Сіз спорт жанкүйері болмасаңыз да, кейбір арифметикалық амалдарды ішкі түйсігіңіз арқылы шеше аласыз. Дайындық мерзімінің аяқталуына қанша сағат қалғанын немесе құны \$20 тұратын тауардың 10 процент жеңілдікпен жаппай сатылғанда қанша тұруға тиіс екенін еш қиындықсыз есептей аласыз.

Егер жаппай сатылымдарда сауда жасасаңыз, зейнетақыңыз үшін ақша жинақтасаңыз, спорт жарыстарын қадағалап отырсаңыз немесе ресторанда шайлық қалдырып жүрсеңіз, онда біз жаңалықтар материалдарын дайындау үшін күнбе-күн пайдаланатын математикалық есептеулерді, әлбетте, Сіз білесіз. Өзіңіздің сұрақтарыңызды жай ғана осы қырынан қарап өзгертіңіз.

Мысалы, Сіз латынамерикалықтардың АҚШ халқының 15 проценттен астам бөлігін құрайтынын білсеңіз, онда олардың халқының жалпы санын еш қиындықсыз есептеп шығара аласыз. Бұл ресторанда қалдыратын шайлықты есептеу сияқты оңай.

## **6. АРМАНЫҢЫЗДАҒЫ САНДЫ КӨЗ АЛДЫҢЫЗҒА ЕЛЕСТЕТИҢІЗ, ЕГЕР СІЗГЕ ОЛ БЕРІЛМЕГЕН БОЛСА, ОНДА ЕСЕПТЕП ШЫҒАРЫҢЫЗ**

Журналист Дрю Салливан репортерлерге материал жазуға қиналып отырған кезде «табысты көз алдарына елестетуге» кеңес береді. Бұл амал Сіз материалыңызды компьютерде жазбаған кезде қажетіңізге жарайды.

Алдымен тұтас сөйлемді маңызды цифрсыз жазыңыз. Сізде әлдебір ілік: 10 процент немесе 90 процент, \$2 немесе \$300 000 бар



болсын дейік. Содан кейін ашық орынға қойылуға тиіс санды есептеп шығарыңыз.

Іс жүзінде ол сандардың Сіздің алғашқы пайымдауларыңызға сай еместігін немесе олардың қойылған сұрақтарға лайықты жауап еместігін түсіне аласыз. Бұл, әрине, өкінішті. Біз көбінесе барша ақпаратты дәптерімізден бір парақ қағазға шығарып жіберуді ойлаймыз. Бірақ Сіз қандай ақпараттың әлі жетіспей тұрғанын алдын ала осылай түсіне аласыз.

## **7. БІР-БІРЛЕРІҢІЗДЕН ҮЙРЕНІҢІЗДЕР**

Барлығымыздың күшті жақтарымыз бар.

Радиоға және теледидарда жұмыс істейтін журналистер өздерінің көрермендері мен тыңдармандарының бір мезгілде цифрлардың көптігіне назар аудара алмайтынын ішкі түйсіктері арқылы түсінеді. Көбінесе мәтіндер жазатын журналистер маңызды цифрларды мәтіннен графиктерге және диаграммаларға ауыстырып орналастыру үшін, ақпараттық графика бөлімдерімен және веб-дизайнерлермен көбірек жұмыс істейді. Басқа салаларда жұмыс істейтін редакциялар мен әрістестеріңізден көмек алыңыз. Егер Сіз дербес жұмыс істесеңіз, онда, IRE мүшелерін қоса алғанда, әртүрлі салалардағы сарапшылардың көмегіне жүгініңіз.

## **ЖАҚСЫ ӘДЕТТЕРДІ ҮЙРЕНІҢІЗ**

Көпшілік жағдайларда біздің цифрлар алдындағы қорқынышымыз – ол жақсы әдеттеріміздің нәтижесі, өйткені солардың арқасында біз, шын мәнінде, материалдарымыздағы түзетулерден және қате қорытындылар жасаудан арыла аламыз.

Бұд әдеттер қарабайыр, бірақ егер Сіз оларды үйренсеңіз, онда көп ұзамай-ақ жұмысыңыздың анағұрлым жылдамырақ жүре бастағанын байқайсыз.

## **ҚОЛЖЕТИМДІ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНЫҢЫЗ**

Сізге арифметиканы меңгеруге көмегі тиетін құралдар бар. Соларды пайдаланыңыз. Барлық компьютерлер есептегіштермен жабдықталған.

Егер Сіз «Excel» электрондық кестесін пайдалануды үйренсеңіз, онда көп кешікпей-ақ тінтуірдің бір шертуі арқылы оның көптеген есептеулерді формулалар бойынша жасайтын аса қуатты калькулятор екенін түсінесіз.

«The Orange County Register» газетінде журналистерді математикаға үйреткен Рональд Кэмпбелл бірде: Кез келген жағдайда математика ешқашан сіздерге көмекші болмаған. Сондықтан оңай қолжетімді құралдарды пайдалансаңыздаршы», – деген-ді.

## **ҚАЙТА-ҚАЙТА ТЕКСЕРІҢІЗ**

Қолыңызға есептегішті алғанда, есептеулерді екі рет жүргізуге дайын болыңыз. Журналистерге осындай әдет жетіспейді.

Егер уақытыңыз жоқ болса, онда цифрлармен тектен-тек жұмыс істемеңіз.

«Excel» электрондық кестесінде жұмыс істесеңіз, Сіз кейбір формуларды қолдан тексеруге, кез келген терілген цифрларды қайтадан тексеруге және алынған сомаларды есептемелердегі цифрлардың берілген мәндеріндегі сомалармен салыстыруға дайын болыңыз.

Кейбір журналистер материалының шимай парағында (черновик) әрбір цифрды (және есімді) қайта тексеру үшін айналдыра сызып қояды. Бұл цифрлар жылдарды, дереккөздерден алынған мағлұматтарды және дербес есептелген деректерді қамтуы мүмкін. Сіз де солай істеп көріңіз, сонда материалыңыздың шимай парағында қаншама қателіктер жасырынып жатқанын көріп, таңғалатын боласыз.

Егер Сіз өзіңіз сенетін әлдекіммен бір команда болып жұмыс істесеңіз, математикалық есептеулермен орындалатын жұмыс анағұрлым жеңілдейді.

**ӘРДАЙЫМ ӨЗІҢІЗДІ ТЕКСЕРІП ОТЫРЫҢЫЗ:  
БАСҚАДАЙ ЕМЕС, ДӘЛ ОСЫЛАЙ БОЛУЫ  
МҮМКІН БЕ?**

Сөйлемде цифрларды пайдалана отырып, бір мезгілде ойлау қабілетіңізді іске қосыңыз: Сізге бұл цифрларды сарапшы математик емес, әріптес журналист берсе, Сіз өзіңіз осы цифрлардың заңды екеніне сенесіз бе?

Егер жауабыңыз «жоқ» деген болса, онда осы кітапта баяндалған кеңестерге: арақатынастарды есептеп шығару ережелеріне, цифрларды дөңгелектеу тәсілдеріне және өзіңіз баяндайтын тақырып бойынша негізгі статистикалық деректерге жүгінетін кез келді.

«The Washington Post» оқырманы 1998 жылғы қазанда өзінің редакторға жолдаған хатында АҚШ халқы санағын жүргізу жөніндегі бюроның 778 000 үй шаруашылығынан 27 млн америкалықты сауалнамаға тартатыны туралы жариялаған ақпаратына күмән келтірген. Оқырмандікі рас болып шықты. Егер осы қате ақпаратқа риясыз сенсек, онда бір үй шаруашылығында 350 адам тұрады екен.

Кейбір сандар тіпті ақылға қонбайды. Есептеулерде қателіктердің, мәтінде жаңылыс жазылған әріптердің жоқтығына тағы бір рет көз жеткізіңіз.

## **II ТАРАУ. ЖАҢАЛЫҚТАР БӨЛІМІНЕ АРНАЛҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНЫҚТАМАЛЫҚ**

Теория тұрғысынан біз пайдаланатын кез келген сан әлденемен – басқа уақытпен, басқа орынмен немесе жалпылама бір затпен салғастырылуға тиіс. Бұл математикалық анықтамалық үш: әлденемен салыстыруға, өзгертуге және орташа амалды пайдалана отырып, цифрларды қалай дұрыс салыстыруға болатынын көрсетеді.

Бұл амалдар қарапайым арифметикалық есептер – төртінші сыныпқа арналған мектеп бағдарламасының формулалары. Алайда журналистер болып шыққанша, ол формулаларды біршама ұмытып, бойымызда математикадан қорқу сезімі тууы үшін, біздің он жыл уақытымыз бар болды.

Жақсы жаңалық мынада: жаңалықтар материалдарының көпшілігі жоғары математикадан біліміңнің болғанын қажет етпейді. Жай арифметиканы меңгеріңіз, сонда іс жүзінде кез келген журналистік материалды жазуға күшіңіз жетеді.

### ***БӨЛШЕКТЕР, ҚАТЫНАСТАР, ПРОЦЕНТТЕР ЖӘНЕ ЖАН БАСЫНА ШАҚҚАНДАҒЫ КӨРСЕТКІШТЕР***

Әдетте, сандарды қатынастарға, пропорцияға немесе процентке аудара отырып, материалды айтарлықтай қысқартуға болады. «Төрттің бірі» – ол бөлшек немесе қатынас. Сондай-ақ 100 000 адамға 235 өлім-жітім деген сияқты, бұл – оның тағы бір түрі.

Проценттер мен бөлшектер, олардың нақты пропорциясын сақтай отырып, сандарға ауқымды қарауға мүмкіндік береді.

Қатынастар да екі санды әртүрлі бөлгіштермен салыстыруға жағдай туғызады. Екі кіші санның шынайы мәндерін бұрмаламастан, оларды осылай салыстыруға болады.

Егер материалыңызда сандар өте көп болса, онда оларды «төрттен бір» қатынасымен немесе 25 процентпен ауыстырсаңыз, оқырманның материалды түсінуін жеңілдетеді.

## **БӨЛШЕКТЕР МЕН ПРОЦЕНТТЕР**

«Проценттер – ол бөлшектер. Бөлшектер – ол проценттер».

Осыны ұғынып, Сіз проценттердің басты қасиетін түсінесіз: бұл – бүтіннің 100-ге тең бір бөлігі ретінде көрсетілген процорциялар немесе қатынастар.

«Per cent» сөзін екіге бөлу: «per» – «әркімге» дегенді білдіретінін және «cent» – ағылшынның «century» – «ғасыр» немесе «100» деген сөзінен шыққанын түсінуге көмектеседі. Демек, 25 процент әрбір 100 адамның, доллардың, автомобильдің және басқаларының 25-і дегенді білдіреді.

Бөлшектер, оқырмандар мен көрермендердің түсінуі үшін, проценттерге қарағанда қарапайымдау, сондықтан бөлшектерді жиірек пайдаланыңыз.

<p><b>ПРОЦЕНТТИ ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ:</b></p>	<p>1-қадам. Негізді – барлық топтар элементтерінің жалпы санын табыңыз.</p> <p>2-қадам. Қаралып отырған топ элементтерінің санын негізге бөліңіз. Бөлшектің (/) белгісі «мыншаға бөлу» (÷) дегенді білдіретінін есіңізде сақтаңыз.</p> <p>3-қадам. Жүздің бір бөлігін немесе процентті алу үшін, үтірді екі цифрға оңға жылжытыңыз (немесе 100-ге көбейтіңіз).</p> <p>4-қадам. Жауабыңызды оннан бірге дейінгі дәлдікпен дөңгелектеңіз. Ең жақсысы – оқырмандарыңызға түсініктірек болатын бөлшекті таңдап алыңыз.</p>
<p><b>ФОРМУЛА:</b></p>	<p>1-қадам. Элементтердің жалпы саны = негіз</p> <p>2-қадам. (Санат / негіз) = пропорция немесе қатынас</p> <p>3-қадам. Пропорция × 100 = процент</p> <p>4-қадам. Процентті дөңгелектеңіз</p>

<b>МЫСАЛ:</b>	<p>Егер 58 адам алдағы сайлауда дауыс беретінін, ал 92 адам дауыс бермейтінін айтса, сайлауға баратындардың процентін қалай есептеп шығаруға болады?</p> <p>1-қадам. Негіз = сауалға тартылғандардың жалпы саны = <math>92 + 58 = 150</math></p> <p>2-қадам. Қатынас = <math>150\text{-ден } 58 = 58/150 = 0,386666</math></p> <p>3-қадам. Процент = <math>0,38666... \times 100 = 38,666666...</math></p> <p>4-қадам. Дөңгелектеп, оңайлатыңыз: = 38,7 процент немесе үштен бірден (<math>1/3</math>) артық</p>
---------------	--

### **БӨЛШЕКТЕРДЕН ПРОЦЕНТТЕРГЕ ЖӘНЕ КЕРІСІНШЕ**

Материалда жай бөлшекті түсіну, дәл процентті түсінуге қарағанда анағұрлым жеңіл, сондықтан бөлшектерді проценттерге және керісінше аударуды үйреніңіз.

Төрттің бірі дегеннің төрттен бір немесе 25 процент екенін Сіз білесіз, бірақ біреуінен екіншісін қалай шығаруды білмейсіз.

#### **БӨЛШЕКТЕРДІ ПРОЦЕНТТЕРГЕ АУДАРУ:**

$1/4 = 1 \div 4 = 0,25$ . Үтірді екі белгіге оңға жылжытыңыз немесе 25% алу үшін 100-ге көбейтіңіз.

#### **ПРОЦЕНТТЕРДІ БӨЛШЕКТЕРГЕ АУДАРУ:**

Осы кітаптың анықтамалық материалдарында күрделірек сандар үшін олардың бөлшектегі және проценттегі мәндерінің тізімі берілген. Бірақ егер Сіздің оларды өзіңіз дербес есептеп шығарғыңыз келсе, онда:

1. Процентті бөлшек түрінде:  $25/100$  деп жазыңыз.
2. Бұл бөлшектің алымы мен бөлгішін 25-ке бөліңіз.
3. Оңайлатыңыз:  $(25/25) / (100/25) = 1/4$ .

#### **«САННАН БІР БӨЛІКТІ АЛУ»:**

1. Процентті 100-ге бөліңіз, сонда 25% – ол 0,25.
2. Енді 1 санын 0,25-ке бөліңіз.

Сіз  $1/0,25 = 4$  аласыз. Сонымен, Сіздің жауабыңыз: санның төрттен бір бөлігі, яғни төртінші бөлігі.

Электрондық кесте пайдаланушылар үшін кеңес: «Excel» сандарды бөлшек немесе процент түрінде форматтауға мүмкіндік береді. Жеңілірек қабылданатын санды таңдап алу үшін сынақтар жүргізіп көріңіз.

### **«БІР АДАМҒА» (НЕМЕСЕ ЖАН БАСЫНА ШАҚҚАНДА): ӨЛІМ-ЖІТІМ ДЕҢГЕЙІ, ҚЫЛМЫСТЫЛЫҚ ДЕҢГЕЙІ ЖӘНЕ БАСҚА КӨРСЕТКІШТЕР**

Проценттермен жасалған амалдар сияқты, «бір адамға» немесе жан басына шаққанда» деген көрсеткіштер салыстырмалы талдау жасау үшін қажет. Мысалы, олар қалалардағы қылмыс оқиғаларын халықтың әртүрлі санымен, әр алуан аурулардан болатын өлім-жітімді немесе әртүрлі елдер арасындағы жалпы ішкі өнімді (ЖІӨ) салыстыру қажет болғанда пайдаланылады.

Қатынастар көбінесе өте үлкен немесе өте кіші сандарды қабылдау үшін оларды жеңіл сезілетіндей ету үшін пайдаланылады.

Тым үлкен сандарды түсіну қиын: «миллион» көп жағдайда «миллиард» деп естіледі. Бірақ Джон Аллен Паулос «Innumeracy» атты кітабында<sup>1</sup>, миллион секундтың 11 күн ішінде өтетіні, ал миллиард секундтың 32 жылға жуық уақыт алатынын жазған.

Өте кіші сандар да шатасушылық тудырады: 0,003, мысалы, 0,3 секілді көрінеді. Екі санды да көзбен шолу қиын.

### **ЖАН БАСЫНА ШАҚҚАНДАҒЫ ОРТАША САН**

«Бір адамға» (жан басына шаққанда) деген сан – орташа арифметикалық мән. Әдетте, бұл мән зерттелетін нысандардың үлкен көлемдерін білдіреді.

<sup>1</sup> «Innumeracy Mathematical Literacy and Its Consequences» кітабы (авторы – Джон Аллен Паулос, Нью-Йорк, 1988, 135-бет) The New York Times бестселлерлерінің тізіміне енген.

Келіссеңіз, \$17 триллион мөлшеріндегі жалпы ішкі өнімді (ЖІӨ) көз алдымызға елестету қиын ғой. Бірақ егер ЖІӨ көлемін АҚШ-тың барша халқына – 317 миллион адамға бөлсек, онда шамамен жан басына шаққанда \$54 000 шығады. Алайда бұл әр америкалықтың жылына \$54 000 табыс табатынын білдірмейді.

Іс жүзінде барлық отбасыларының жартысы дерлік бұл сомадан аз табыс табады. Бұл сома – елдің компаниялар мен адамдар құрған материалдық әл-ауқаты.

Осы есептеу миға қонбайтын сандарды түсінікті және көрнекті етеді. Сондай-ақ егер елдерге салыстырмалы талдау жасасақ, онда бұл есептер ел аумағымен салыстырылады.

### **ҚЫЛМЫСТЫЛЫҚ, ӨЛІМ-ЖІТІМ ДЕҢГЕЙЛЕРІ ЖӘНЕ БАСҚА ДА СИРЕК ОҚИҒАЛАР**

Мысалы, «1000 адамға» дейтін қатынастар да, проценттер сияқты, бірақ үтірлі оңға жылжыта отырып, 100-ден артық көбейту жолымен есептеліп шығарылады.

Егер АҚШ-та, мәселен, жыл сайын 2,5 миллион адам қайтыс болса, онда өлім-жітім проценті тым аз және 0,789 процент немесе 0,00789, яғни кіші ондық бөлшек құрайды.

Әлбетте, бұл цифрды қабылдау қиын, сондықтан сарапшылар ол цифрды «100 000 адамға шаққанда 789 өлім-жітім» деп көрсетеді.

#### **ДЕҢГЕЙДІ ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ:**

1-қадам. Негізді таңдап алыңыз. Кейде бұл қиын. Жолдардағы өлім-жітім деңгейін автомобиль маркасы бойынша есептеп шығару үшін, Сіз: негіз ретінде осы нақты марканың сатылған машиналарының санын алуды немесе жыл ішінде жүрілген жалпы миль жолды таңдауға тиіссіз.

2-қадам. Бөлшектің алымын дұрыс таңдау да оңай іс болмауы мүмкін. Адам өліміне келтірген көлік апаты мысалына орала отырып, Сіз алым ретінде:



	<p>адам өлімі орын алған оқиғалардың жалпы санын немесе жолдардағы өлімдер санын аласыз ба?</p> <p>Осындай есеп-қисаптар жасайтын сарапшылар, әдетте, аса көрнекі цифрды пайдалану керек дейтін жария емес ережені басшылыққа алады. Таңдап алған цифрды негізге бөліңіз.</p> <p>3-қадам. Алынған бөлшекті, мысалы, бүтін сан алу үшін 1 000, 100 000 немесе 1 000 000-ға көбейтіңіз.</p>
<b>ФОРМУЛА:</b>	<p>1-қадам. Негіз үшін «жалпы санды» («Барлығы») таңдаңыз.</p> <p>2-қадам. (Санат / Жалпы сан) = Пропорция немесе қатынас</p> <p>3-қадам. Қатынас <math>\times</math> 1 000 = 1 000-ға үлес</p>
<b>МЫСАЛ:</b>	<p>Федералдық тергеу бюросының (ФТР) деректері бойынша, Америка Құрама Штаттарындағы халық саны 312 000 адам құрайтын Питтсбургте 2012 жыл ішінде жеке меншікке қарсы жасалған – 13 000 ірі қылмыс, 531 000 тұрғыны бар Тусонда 8 870 қылмыс тіркелген.</p> <p>Мың тұрғынға қылмыстылық деңгейін анықтау Сізге осы екі қаланы салыстыруға мүмкіндік береді:</p> <p><b>ПИТТСБУРГ</b></p> <p>1-қадам. Негіз = 312 000 адам</p> <p>2-қадам. 13 000 қылмыс / 312 000 адам = 0,041</p> <p>3-қадам. 0,041 <math>\times</math> 1 000 = 1 000 адамға 41 қылмыс</p> <p><b>ТУСОН</b></p> <p>1-қадам. Негіз = 531 000 адам</p> <p>2-қадам. 8 870 / 531 000 адам = 0,017</p> <p>3-қадам. 0,017 <math>\times</math> 1 000 = 1 000 адамға 17 қылмыс.</p> <p>Сонымен, Питтсбургтегі қылмыстылық деңгейі Тусонға қарағанда 2,5 есе дерлік көп: <math>41 / 17 = 2,4</math></p>

### **КӨБЕЙТКІШТІ ТАҢДАУ**

Кейбіреулердің ойынша, көбейткішті 100-ден басқа бір үлкен санға өзгерту – ол алдау.

Әсіресе, егер 0,2 процент кенет үлкен сан – 200-ге айналса, негіз 100-ден 100 000-ға өзгереді!

Іс жүзінде негіз ретінде 100-ді (процентке парапар) немесе салыстыру үшін қолайлы бір санды пайдаланудың еш сиқырлығы жоқ. Оған бірнеше мысал келтірейік:

- a) Бүтін сан – 1000, 100 000 немесе 1 миллион таңдаңыз.
- b) Сарапшылар пайдаланатын санды таңдаңыз, мысалы, 1000 адамға қылмыс немесе 100 000 адамға өлім-жітім деңгейін таңдаңыз.
- c) Оқырмандарыңызға барынша түсінікті болатын негізді таңдаңыз: әдетте, ол 1-ден 100-ге дейінгі сан.
- d) Өте үлкен негіздерді пайдалануға тырыспаңыз: жергілікті ауқым цифры үшін 1 000 000 деген негізді пайдаланбаңыз, өйткені 1 000 000-нан асатын тұрғыны бар қала жоқ деуге болады.
- e) Барша материалыңызда бір ғана негізді пайдаланыңыз. Қылмыстылық статистикасын көрсеткенде, қылмыстылық деңгейін есептегенде, 100 000-нан 1 000-ға дейін секірмеңіз.

Айқын талаптардың жоқтығына байланысты, бұл ереже ымыраға келеді.

### **ҮЛЕСТЕР (ЖАЛҒАСЫ)**

Редакцияда Сізге алдыңғы тараудан алынған проценттерді, бөлшектер мен көбейткіштерді есептеп шығару бойынша негізді білімдер, сірә, жеткілікті шығар. Бірақ кейбіреулер үшін үлесті есептеп шығару біршама қиын болуы мүмкін.

### **ҮЛЕСТЕРДІ ҚОСУ ЖӘНЕ АЛУ**

Үлестерді немесе проценттерді қосу және алу барысында олар бір негізге келтірілуіне тиіс. Яғни қосудың немесе алудың алдында олар бір саанның бөлшектері ретінде көрсетілуіне тиіс. Әдетте, бұл математикалық әрекетті кіші топтарды бір жалпы топқа, мысалы, дауыс беру нәтижелерін қорытындылаған кезде, біріктіру үшін қолдануға болады.

Түпкілікті нәтиже проценттермен емес, проценттік тармақтармен көрсетіледі: 2012 жылы жалпыхалықтық дауыс беру барысында Барак Обама өзінің қарсыласы Митт Ромниге қарағанда төрт проценттік тармақты көбірек алған-ды.

### **ҮЛЕСТЕРДІҢ ҚАТЫНАСЫ НЕМЕСЕ «САЛЫСТЫРМАЛЫ ТӘУЕКЕЛДІК»**

Қылмыстылық бойынша статистика мысалындағыдай, кейде екі ұқсас үлесті салыстыру тиімдірек: «Афроамерикалықтарға, дәл сондай қаржылық табысы бар ақ америкалықтарға қарағанда, ипотекалық кредит алуға рұқсат бермеу екі есе жиірек орын алады».

Бұл – «салыстырмалы тәуекелдіктің» мысалы.

Осы түсінік медициналық зерттеулерден алынған: шылым шегетіндер мен шекпейтіндер арасында бір немесе басқа ауру жұқтыру қаупі. «Салыстырмалы тәуекелдік» көбінесе орын алып жатқан оқиғаның дәл сипаттамасын береді.

Бұны үлкен емес сандар мысалында айқын көруге болады. Егер 1 000 шылым шегетін адамның 20-сы қатерлі ісік ауруына шалдықса, онда шылым шегетіндер арасындағы қатерлі ісікпен ауырғандардың үлесі 0,02 құрайды; егер 1 000 шылым шекпейтін адамның 10-ы қатерлі ісік ауруына шалдықса, онда шылым шекпейтіндер арасындағы қатерлі ісікпен ауырғандардың үлесі 0,01 құрайды. Сонда шылым шегетіндер арасындағы салыстырмалы тәуекелдік 2-ге тең, яғни шылым шекпейтіндерге қарағанда, шылым шегетіндер арасында қатерлі ісікке шалдығу қаупі екі есе артық.

Шылым шекпейтіндер арасындағы салыстырмалы тәуекелдік  $1/2$  құрайды, бірақ бұл шылым шегетіндерге қарағанда 200 процентке аз деген сөз емес.

Салыстырмалы тәуекелдік «қауіп тобына» қатысты есептеліп шығарылады, – керісінше емес.

Осы сандарды баяндағанда, тіліңізге абай болыңыз. Шылым шегушінің қатерлі ісікке шалдығуының екі еселеген қаупі бар, бірақ «екі есе көп қауіп емес». Егер Сіз «...қарағанда көп» немесе «...қарағанда аз» деп айтпақ болсаңыз, онда проценттік айырманы есептеп шығару керек, ал бұл қосымша математикалық есептер жасауды қажет етеді.

Әдетте, сирек орын алатын оқиғалар жоғары салыстырмалы тәуекелдіктерді туғызады. Мәселен, медицина тақырыбы бойынша материалда екі есе немесе үш есе салыстырмалы тәуекелдіктерді білдіретін қатынастарды пайдалану қалыптасқан.

Ал үлкен сандар немесе үйреншіктірек, мысалы, ипотекалық кредит алу мүмкіндіктерін есептеп шығару сияқты оқиғалар үшін аз салыстырмалы тәуекелдіктердің де маңызы бар.

**САЛЫСТЫРМАЛЫ  
ТӘУЕКЕЛДІКТІ  
ҚАЛАЙ ЕСЕПТЕП  
ШЫҒАРУҒА  
БОЛАДЫ?**

1-қадам. Әр топтағы «қауіп үстінде» тұрған адамдардың процентін анықтаңыз. Мысалы, афроамерикалықтар арасында ипотекалық кредит алуға рұқсат бермеу процентін немесе ақ америкалықтар үшін ұқсас процентті анықтау керек.

2-қадам. Екі санды бөліңіз. Алымында Сіз материал дайындап жатқан топ тұруға тиіс. Мысалы, біздің жағдайымызда алым – ол афроамерикалықтардың «тәуекелдік тобы», бөлгіш – ақ америкалықтар үшін ұқсас процент.

3-қадам. Қандай да бір есептер жасамас бұрын, санның мәнін қалай көрсететініңізді:

	<p>қатынас деп пе («ең дұрысы, ...ретінде») әлде проценттік айырма («көбірек ықтимал») деп пе, – соны анықтап алыңыз.</p>
<p><b>ФОРМУЛА:</b></p>	<p>1-қадам. («Қауіп үстінде» тұрған адамдар саны / Барлығы 1-топта), («Қауіп үстінде» тұрған адамдар саны / Барлығы 2- топта).</p> <p>2-қадам. Екі нәтижені бөліңіз: 1-топтың нәтижесі / 2-топтың нәтижесі).</p> <p>3-қадам. Егер нәтиже 2-ден кем шықса, онда проценттерге түрлендіріңіз; егер нәтиже 2-ге қарағанда көбірек шықса, бөлшек түрінде көрсетіңіз.</p> <p>Егер Сіз проценттердегі айырмашылық ретінде түрлендірсеңіз, онда «...қарағанда процент көбірек (немесе азырақ) болуы ықтимал» деп көрсетіңіз: салыстырмалы тәуекелдік <math>- 1) \times 100</math></p>
<p><b>МЫСАЛ:</b></p>	<p>Нэшвилл қаласында табыс деңгейі жоғары 120 афроамерикалықтың 40-ына ипотекалық кредит алуға рұқсат берілмеді; табыс деңгейі дәл сондай 2 400 «ақ» ізденушінің ішінен 300 адамға кредит алу мүмкіндігі берілмеді.</p> <p>1-қадам. Рұқсат бермеу көрсеткіштерін есептеп шығарыңыз.</p> <p>Афроамерикалықтар үшін: <math>40/120 = 0,33333</math> немесе 33,3 процент немесе <math>1/3</math>.</p> <p>«Ақтар» үшін: <math>300/2\ 400 = 0,125</math> немесе 12,5 процент немесе <math>1/8</math>.</p> <p>2-қадам. Салыстырмалы тәуекелдікті есептеп шығарыңыз: <math>0,333/0,125 = 2,664</math>.</p> <p>Басқаша айтқанда, «ақтарға» қарағанда, кредит алу мүмкіндігі «афроамерикалықтарға» 2,5 есе аз беріледі.</p>

	<p>3-қадам. «Проценттік айырманың өзгеруін» 100-ге көбейтпей-ақ есептеп шығару үшін, «ықтималырақ» деген ақпаратты баяндауды басқаша жазыңыз.</p> <p>(Проценттік айырманы есептеу үшін, «Өзгертулерді есептеп шығару» тарауын қараңыз: <math>(33,3 - 12,5) / 12,5 = 1,664</math>.)</p> <p>Басқаша айтқанда, «ақтарға» қарағанда, ипотекалық кредит беруден бас тарту ықтималдығы афроамерикалықтар арасында 1,7 есе жоғары.</p>
--	---

### ***МӘНДІЛІКТІ ТЕКСЕРУ БОЙЫНША ЕСКЕРТУЛЕР***

Журналистерді ақпараттық емес көрсеткіштерге сүйене отырып, нәтиженің маңыздылығын қалай анықтауға болатыны туралы сұрақ көбірек мазалайды. Мәселен, егер полиция тұтқындалған афроамерикалықтарға қатысты оқиғалардың – алты процентінде, ал «ақтарға» қатысты оқиғалардың бес процентінде күш қолданса, онда бақыланып отырған айырмашылық қаншалықты маңызды?

Мүмкін, бұл соншалықты маңызды емес те шығар.

Біріншіден, журналистердің кездейсоқ сандарды таңдаумен тікелей жұмыс істеуі сирек. Статистикалық мағына дауыс беруді немесе әлеуметтанушылық сауалнамаларды өткізген кезде, сауалнамаға тартылушыларды іріктеп таңдаған кезде маңызды.

Жоғарыда келтірілген мысалда журналистердің көпшілігі табылған деректерді, мысалы, алынған ақпараттың шын мәнінде нақты орын алған оқиғаны сипаттайтынына сүйене отырып, әрбір оныншы деп емес, күш қолданудың кез келгені ретінде көрсетеді. Табылған ақпаратты күллі ғаламға қатысты талдаудың еш мәні жоқ. Жай ғана өзіңіз білетін ақпаратты пайдаланыңыз.

Полицияға қатысты алынған мысалда «Х» қаласында әлдебір жылы полицияның афроамерикалық жастарға «ақтарға» қарағанда 20 процент артық күш жұмсағаны туралы айту жеткілікті – алынған

ақпаратты өзге қалаларға және басқа жылдарға қатысты жалпылама қолданудың қажеті жоқ.

Алайда таза кездейсоқтық үлесіне жол бермеу үшін, қалай дегенде де, статистикалық тестілердің маңызы бар. Олар сонымен қатар Сіздің қай мәселеге қаншалықты дұрыс назар аударатыныңызды және елеусіз ұсақ-түйектерге қаншалықты мән беретініңізді түсінуге мүмкіндік туғызады.

«Елеулі» деген сөз әрдайым «маңызы бар» дегенді білдірмейді, ол жаңалықтарда баяндауға лайық деген мағынада айтылмайды. Бұл небары таза кездейсоқтық бойынша ондай айырмашылықтардың қаншалықты жиі орын алуы мүмкін екенін білдіреді. Журналистердің өздерінің кәсіби қызметіне қарай қандай цифрларды жиі қолданатынына байланысты, қорытындылаушы цифрлардың ақпараттық маңызы болмаса да, статистикалық маңызы бар болып шығуы әбден ықтимал.

Біздің полицияның күш қолдануы туралы келтірген мысалымызға қатысты айтсақ, бұл мысал жаңалықтарда баяндауға лайықты емес, мағынасы статистикалық маңызды және дұрыс болып шығуы мүмкін, бірақ жеткілікті төмен салыстырмалы тәуекелдіктерде нәтиже беретін сирек оқиғаны көрсетеді.

Оның себебі мынада: тәжірибеге сүйенген және теориялық үлестер арасындағы айырманың қаншалықты кездейсоқтықтың нәтижесі болатынын көрсететін  $\chi^2$  саны, шын мәнінде, екі жағдайға: үлестердің өздерінің арасындағы айырмаға және іс жүзінде қанша адамның осы айырмаға тура келетініне тәуелді. Жаңалықтарда, әдетте, іс жүзінде әрдайым негіз үшін үлкен сан алынады, сондықтан тіпті коэффициенттер арасындағы елеусіз айырмалар маңызды болып көрінуі мүмкін.

Бұл оқу құралы «хи-квадрат» бағалау өлшемінің маңызын есептеп шығаруға үйрету мақсатын көздемейді. Ақпарат үшін Сіз Филип Майердің «Дәлдіктің жаңа журналистикасы» («New Precision Journalism») атты оқу құралымен таныса аласыз. Адам өліміне келтірген апаттар, полицейлердің қатысуымен болған атыстар сияқты жеке-дара оқиғаларды, сондай-ақ қатерлі ісікпен ауыру

фактілері туралы статистиканы баяндау барысында, «хи-квадрат» бөлуден гөрі, Пуассон бөлуін пайдаланған жөн. Пуассон бөлуі бір немесе басқа оқиғаның таза кездейсоқтық бойынша орын алуы ықтималдығын есептеп шығаруға мүмкіндік береді. (Бұл формуланы алғашқылардың бірі болып бір уақыт бірлігі ішінде аттың тебуінен адам өлімінің орын алуы кездейсоқ немесе кездейсоқ болмағанын білгісі келген Пруссия генералы пайдаланған). Іс жүзінде Пуассон формуласы таңдау көлемі үлкен, оның үстіне, шынымен оқиға орын алған жағдайлар саны аз және жеке қараумен шешілетін кезде қолдануға жарамды.

### **«ӨЗГЕРІСТІ» ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ**

Жаңалықтар материалдары көбінесе уақыттың немесе орынның өзгергенін білдіреді.

### **ЖАЙ ӨЗГЕРІСТЕР НЕМЕСЕ НАҚТЫ ӨЗГЕРІСТЕР**

Жай айырма – ол бір санды екіншісінен азайтудың нәтижесі. Егер Сіз уақыт ішіндегі айырманы өлшесеңіз, онда бұл «жаңа мән» мен «ескі мән» арасындағы айырма болып шығады.

Бұны оқиғаның орын алуы ықтималдығы іс жүзінде аз, бірақ оның нақты түрде орын алмауға тиіс екенін жаппай түсіну бар жағдайларда қолдануға болады. Біраз уақыт бұрынғы мысалдар «General Motors» маркалы автомобильдерде оталдыру кілтіндегі ақаудың салдарынан орын алған 32 апатты немесе, Ауруларды бақылау және алдын алу жөніндегі орталықтардың талдамаларына сәйкес, 2012 жылы дәрі-дәрмектердің қателікпен қолданылуы нәтижесінде адам өліміне жеткізген 64 оқиғаның орын алғанын көрсетеді.

«Айырманың «таза» мәнін пайдаланудың екінші оқиғасы оның қандай да бір есептеулерсіз-ақ қолданылуы айқын екенін білдіреді. Үй керек-жарақтарының бағалары, жалақылар сомалары мен тұрғын үй бағалары – сандардың аса айқын мысалдары, ал олар үшін өзгерістерді проценттік қатынаста есептеу тіпті міндетті емес.



Түптеп келгенде, біздің жұмысымыз – ол жаңалықтар үшін материалдар дайындау, сол себепті кейбір жағдайларда, санның туынды мағынасынан гөрі (мысалы, проценттік өзгеріс) сан мәнінің өзін пайдаланған дұрыс.

<b>«ӨЗГЕРІСТІ» ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ:</b>	Келесі санды алдыңғы саннан алып тастаңыз. Бұл кіші санды үлкен саннан кеміту деген сөз емес.  Егер келесі сан алдыңғы саннан кіші болса, нәтиже теріс болып шығады. Егер келесі сан алдыңғыдан үлкен болса, онда нәтиже оң болады.
<b>ФОРМУЛА:</b>	Келесі сан – алдыңғы сан
<b>МЫСАЛ:</b>	Компания басшысы өткен жылы – \$2,4 миллион, ал осы жылы \$2,9 миллион табыс тапты.
	Оның жалақысына үстемесі: $\$2,9 - \$2,4 = \$0,5$ миллион немесе \$500 000 немесе жарты миллион АҚШ доллары

### **САЛЫСТЫРМАЛЫ ӨЗГЕРІС НЕМЕСЕ ПРОЦЕНТТЕРДЕГІ САЛЫСТЫРМАЛЫ АЙЫРМА**

Бұл, сірә, жаңалықтар бөліміндегі даулар үшін ең бір қызу тақырыптардың бірі шығар.

Қиындықтың бір жағы мынада: проценттердегі салыстырмалы өзгерісті есептеп шыарудың әртүрлі бес немесе алты тәсілі бар. Алайда іс жүзінде екеуі ғана дұрыс жұмыс істейді, бірақ мен Сізге олардың ішінде есте сақтауға ең оңайын көрсетемін.

Біздің жағдайымызда қандай санның үлкен немесе кіші екенінің маңызы жоқтығына назар аударыңыз. Егер сан азайса, онда проценттердегі салыстырмалы айырма теріс болады және керісінше. Кез келген жағдайда, егер тіпті өзгеріс 100 проценттен асып кетсе де, нәтиже қатесіз болып шығады.

<b>ПРОЦЕНТТІК АЙЫРМАНЫ ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ:</b>	<p>1-қадам. Келесі мәннен алдыңғы мәнді алып тастаңыз, ол кезде ол сандардың қайсысының үлкен немесе кіші екені маңызды емес!</p> <p>2-қадам. Нәтижені «алдыңғы мәнге» бөліңіз.</p> <p>3-қадам. Алынған нәтижені 100-ге көбейтіңіз немесе үтірді екі белгіге оңға жылжытыңыз.</p> <p>4-қадам. Дөңгелектеп, түпкілікті нәтижені оңайлатыңыз.</p>
<b>ФОРМУЛА:</b>	<p>1-қадам. Кейінгі – алдыңғы = айырма</p> <p>2-қадам. Айырма / алдыңғы = ондық сан</p> <p>3-қадам. Ондық сан × 100 = проценттік айырма</p> <p>4-қадам. Түпкілікті нәтижені дөңгелектеңіз</p>
<b>МЫСАЛ:</b>	<p>Компания басшысы өткен жылы – \$2,4 миллион, ал осы жылы \$2,9 миллион табыс тапты.</p> <p>1-қадам. Айырма = \$2,9 – \$2,4 = \$0,5 миллион</p> <p>2-қадам. Айырма / алдыңғы сан = \$0,5 / \$2,4 = = 0,208</p> <p>3-қадам. Үтірді екі цифрға оңға жылжытыңыз = = 20,8%</p> <p>4-қадам. Дөңгелектеңіз және оңайлатыңыз: 21% = 21 / 100 = шамамен 20 / 100 = 1/5.</p> <p>Сонымен, компания басшысы жалақысына қосымша оның бастапқы жалақысының бестен бір бөлігіне парапар үстеме алды.</p>

### **ПРОЦЕНТТЕРДЕГІ САЛЫСТЫРМАЛЫ ӨЗГЕРІСКЕ ҚАРСЫ НАҚТЫ ӨЗГЕРІС**

Редакцияларда: «Есептеп шығарудың қандай амалы дұрыс: нақты өзгеріс пе, әлде проценттердегі салыстырмалы өзгеріс пе? – деген мәселеде жиі дау туып жатады. Іс жүзінде, ол айқын ережеден гөрі, редактордың шешімі болып шығады.

Сізге «Жұмыстағы статистикалық алдау» («Statistical Deception at Work») атты оқу құралындағы дәл ережемен танысуды ұсынамыз: «Проценттерді негіздері бірдей болған жағдайда ғана салыстыруға болады».

Қайсыбір уақытта экономика тақырыбына материал жазған журналистердің көпшілігі бұл ережені: «Сандар масштабы бойынша әртүрлі болған кезде, оларды салыстырудың жалғыз тәсілі – проценттер», – деп өздерінше өзгертіп алған.

Сонымен, жаңалықтар материалында қандай сан мәнін пайдалану керек – нақты өзгерісті ме, әлде проценттердегі салыстырмалы өзгерісті ме?

Жауап: Аса маңызды және БАҚ-та назар аударуға тұрарлық сан мәнін пайдаланыңыз. Бұл оның аса үлкен сан болуы керек деген сөз емес. Ол алаңдаушылық тудыратын емес, әлбетте, маңызды сан болуға тиіс.

Сіз қандай: абсолюттік айырмаларды, салыстырмалы өзгерістерді немесе тағы бір басқа санды пайдаланатыныңызды өзіңіз үшін айқын белгілеп алуға тиіссіз.

Мысал ретінде әр мезгілдерде БАҚ-та жарияланатын жаңалықтардың үйреншікті материалын: ірі компаниялардың жалақылары мен бонустарын қарап көрейік.

Флоридада 1990 жылдары мен осы материалды жазған кезде, жеке компаниялардың меншік иелері болып отырған көптеген бас директорлары өздеріне жалақыны әдейі төмен мөлшерлемен тағайындаған. Әсіресе алғашқы уақыттарда кейбір басшылар алдымен жылына \$50 000 алып отырған, бірақ бизнестері табысты бола бастағанда, олардың жалақысы \$100 000-ға дейін өскен. Сол мезгілде ұлттық компаниялардың басшылары жылына \$2 000 000 жалақы алатын, оның үстіне, олардың жалақысы жылдан-жылға \$200 000 мөлшерінде көтеріліп отырған.

Сіздің көзқарасыңыз бойынша, БАҚ-та жариялауға қайсысы лайық: жеке компания басшысы жалақысының екі есе өскені ме, әлде ұлттық компания басшысы жалақысының \$200 000 көлемінде артқаны ма?

Сұрақ даулы. Бұл компанияның өзінің қаншалықты табысты және бірінші басшы жалақысының басқа қызметкерлер жалақысынан қаншалықты айырмашылығы бар екеніне байланысты.

Көбінесе Флоридада БАҚ-тың басты назары бірінші басшылардың еңбекақысының көтерілуі фактісінен гөрі, \$2 миллион тұратын жалақы пакетінің өзіне көбірек ауады.

### **ПРОЦЕНТТЕРДЕГІ САЛЫСТЫРМАЛЫ ӨЗГЕРІСТЕРДІ КЕРІ ЕСЕПТЕУ**

Санның көп рет өсуі мүмкін болса да, бірақ оның 100 проценттен нөлге дейін ғана азая алатынын есіңізде сақтаңыз. Басқаша айтқанда, егер тауар құны 20 доллардан 40 долларға дейін көбейсе, онда құнның өсуі 100 процент құрайды; тауар құнын үш есе арттыру 60 долларға тең болады. Бірақ егер Сіз тауар құнын 40 доллардан 20 долларға дейін азайтсаңыз, онда тауар құнының төмендеуі 100 процент емес, 50 процент құрайды (немесе 1/2 есе аз). Басқаша айтқанда, теңдей абсолюттік айырмашылықтар дәл сондай тең салыстырмалы өзгерістерді білдірмейді, яғни проценттік өзгерістер тікелей кері есептеуге келмейді.

Бұл Сіздің жуу құралын үш есе аз тұтынатыныңызға немесе қайсыбір заттың құрамында тұздың үш есе аз екеніне сендіретін жарнама хабарландырулары, шын мәнінде, дұрыс емес. Тауар өндірушілер, шамасы, мынаны айтқысы келеді: басқа маркалы өнім тұтынған кезде, Сіз жарнамаланып жатқан өнімге қарағанда үш есе көп жуу құралын шығындайсыз немесе жарнамадағы өнімнің көлемі бәсекелестер тауары көлемінің үштен бір бөлігін құрайды.

Екі мысалды қарап көрейік:

#### **ПРОЦЕНТТЕРДЕГІ САЛЫСТЫРМАЛЫ ӨЗГЕРІСТЕРДІ САЛЫСТЫРУ:**

Егер полиция учаскесінің жылдық бюджеті алдымен 15 процентке өсіп, содан кейін сол 15 процентке төмендесе, бұл бюджеттің бастапқы мәнге оралғанын бідірмейді. Төмендетілген жылдық бюджет анағұрлым аз болады

<p><b>НЕГЕ СОЛАЙ БОЛЫП ШЫҒАДЫ?</b></p>	<p>1-қадам. Бір миллион АҚШ доллары 15 процентке көбейеді:</p> $\begin{aligned} & \$1 \text{ миллион} + (\$1 \text{ миллионның } 15\%-i) = \\ & = \$1 \text{ миллион} + (\$1\,000\,000 \times 0,15) = \\ & = \$1 \text{ миллион} + \$150\,000 = \$1\,150\,000. \end{aligned}$ <p>2-қадам. \$1 150 000-ды 15 процентке азайту немесе \$1 150 000 – (\$1 150 000-нан 15% кеміту) = \$1 150 000 – \$172 500 = 977 500.</p> <p>Бұны проценттің үлкен саннан есептеліп шығарылатынымен түсіндіруге болады.</p>
<p><b>СІЗ СОДАН БАСТАҒАН ДЕҢГЕЙГЕ ҚАЙТА ОРАЛҒАНДА:</b></p>	<p>Алдымен бір проценттік мәнге артып, содан кейін дәл сондай мәнге азайған сан өзінің бастапқы мәніне тең болмайды. Нәлден үлкен сан 100 проценттен артық азая алмайды, бірақ сол уақытта ол сан кез келген проценттік мәнге өсе алады.</p> <p>1-қадам: \$1 миллион \$3 миллионға дейін үш еселенеді.</p> <p>Проценттік өзгеріс <math>(\\$3 - \\$1) / \\$1 = \\$2</math> немесе 200 проценттік өсу. (Біз көбінесе бұны проценттік өзгерісті есептеп шығарудың орнына, үш есе көбейту деп көрсетеміз).</p> <p>2-қадам. Мәнді \$3 миллионнан \$1 миллионға дейін азайту.</p> <p>Проценттік өзгеріс <math>(\\$1 - \\$3) / \\$3 \text{ миллион} = \text{минус } 0,667 = \text{минус } 67 \text{ процент немесе бастапқы мәнің үштен екіге төмендеуі.}</math></p>

Проценттердегі салыстырмалы өзгерісті белгілерін өзгертетін мәндер үшін есептеп шығару іс жүзінде мүмкін емес. Бұндай жайт компаниялардың қаржылық есеп-қисаптарында, бір жылы компания

залал шегіп, ал келесі жылы кіріс алатын кезде жиі кездеседі. Осылай есеп жасауға жол берілмейді.

Егер кіріс минус \$100-ден \$200-ге дейін артса, онда кірістің теориялық өсуі 300 процент құрауға тиіс, бірақ олай есептеу дұрыс емес. Сол 300 процентті Сіз кіріс \$25-тен \$100-ге дейін артқан кезде ала аласыз, ал бұл жалғыз дұрыс мән болып саналады. Сіз кері бағытта санай отырып, өзгерістің 300 процентін аласыз: бұл да қателік болып табылады.

### **ПРОЦЕНТТІК ТАРМАҚТАРДАҒЫ АЙЫРМАШЫЛЫҚ ПРОЦЕНТТЕРДЕГІ САЛЫСТЫРМАЛЫ АЙЫРМАШЫЛЫҚҚА ҚАРСЫ – БІР СӨЗ: ҮЛКЕН АЙЫРМАШЫЛЫҚ**

Сандар мәндерінің проценттерде көрсетілуі редакцияларда даулар мен келіспеушіліктер туғызады. Математикалық тұрғыдан дұрыс екі мысалды қарап көрейік.

- Халық санының өсімі 1950 жылғы демографиялық өрлеу кезінен шамамен 1,3 проценттік тармаққа, 0,7 процентке дейін баяулап қалды. (2 процент пен 0,7 процент аралығындағы проценттік тармақтарда көрсетілген жай өзгеріс).
- АҚШ-та халық санының өсімі 2013 жылы 0,7 процентке төмендеп, 1950 жылмен салыстырғанда, үштен екі есеге дейін баяулап қалды. (2 және 0,7 процент арасындағы проценттік айырма).

«Ештеңеден 200 процент» («200 Percent of Nothing») атты кітап авторы А.К.Дьюдни соңғы мысалды «проценттік мәнді қасақана көтеру» деп санайды. Ол бұны елеусіз өзгерістердің маңызды болып көрінуі үшін заңды тәсіл деп есептейді.

Медицина мен инвестициялар саласының сарапшылары басқа пікір ұстанады. Көптеген жылдар бойы біз екі проценттік мән арасындағы салыстырмалы айырманы проценттермен есептеу дұрыс емес деп үйреніп келдік. Алайда Сіз егер алдыңғы тарауға оралсаңыз, онда бұның «салыстырмалы тәуекелдікті» есептеп

шығарған кездегідей екенін түсінесіз. Логарифмдер мен туындылар математикалық талдауда дәл сол идеяны басқа тәсілдермен көрсетуге мүмкіндік береді. Екі жағдайда проценттер немесе проценттік қатынастар арасындағы салыстырмалы айырманы проценттерде есептеп шығару – шатастырудан гөрі, санды анықтап алуға көмек бере алады.

Біріншіден, салыстырылатын көрсеткіштер әртүрлі деңгейде тұрған жағдайда. Мысалы, 1980 жылы Мэриленд штатында ауыр қылмыстар деңгейінің көрсеткіші Вирджиния штатындағы ауыр қылмыстар деңгейі көрсеткішінен үш есе дерлік асып кеткен.

Екі штаттағы қылмыстылық беталыстарын салыстырған кезде, егер біздің есептеулеріміздің проценттік тармақтарын негізге алғанда, Вирджиниядағы ахуалдың Мэрилендпен салыстырғанда түбегейлі жақсара алмайтыны әбден айқын болды. Вирджиниядағы қылмыстылықтың жалпы деңгейіне қарағанда, Мэрилендте бұл деңгей көбірек төмендеген.

Екіншіден, салыстырмалы тәуекелдіктегідей, сирек оқиғалар туралы сөз болатын жағдайларда.

Дұрыс жауап Сізге байланысты. Сіз оқырмандар назарын өзгерістердің бар немесе жоқ екеніне аудара аласыз. Бірақ шешім қабылдаған кезде, елеулі және алаңдататын көрсеткіштерге емес, материалдың идеясы мен мағынасына сүйеніңіз. Сондай-ақ өзіңіз пайдаланған лексиканың сипатталуға тиіс нәрсені шынайы көрсететініне көз жеткізіңіз.

***ӨЗГЕРІСТЕРГЕ ТАЛДАУДЫ ЖАЛҒАСТЫРА КЕЛЕ:  
ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР ЖӘНЕ ИНФЛЯЦИЯНЫ  
ЕСЕПКЕ АЛА ОТЫРЫП, КӨРСЕТКІШТЕРДІ ТҮЗЕТУ  
ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР***

Біз жаңалықтар бөлімінде жылдық көрсеткіштерге сирек жүгінеміз, бірақ оларды есептеу әсіресе Сіз өзіңізге басқалар берген цифрлардың дәлдігіне көз жеткізгіңіз келген жағдайда пайдалы болып шығуы мүмкін.

1996 жылы-ақ АҚШ вице-президенттігіне үміткер Джек Кемп ол ұсынып отырған бірыңғай салық және басқа да салық төлемдерінің бірқатарын қысқарту, мысалы, ел экономикасының жылына бес процент артуын қамтамасыз ететінін айтқан-ды. Салыстыру ретінде ол экономиканың 1950 жылдан 1960 жылға дейінгі проценттік өсуін алған. Осы мысалды негізге ала отырып, ол өзінің болжаған нәтижесінің толық қолжетімді екеніне дәлел келтірген.

Кемптің есептеулері, мүмкін, 10 жыл ішіндегі 60 проценттік өзгерістерді есептеп шығарудың ішкі түйсікпен түсіндірілетін логикасына негізделген шығар. Көптеген америкалықтардың, оның ішінде журналистердің қисынды қорытындысы проценттік мөлшерлеменің жылдық өсуі 6 процент құрауға тиістігіне негізделеді.

Бірақ іс жүзінде барлығы басқаша: өзгерістерді есептеп шығару барысында ұзақ кезең бойы жылдық проценттік көрсеткіштерді есептеп отыру маңызды. Проценттер өсуінің нәтижесі Сіздің депозиттегі бастапқы сомаңыз үлкен болмаса да, уақыт өте келе оның елеулі артуына жағдай туғызатын қағида бойынша жұмыс істейді.

Сіздің көрсеткіш өзгерісін жылдық процентпен есептеп шығаруыңыз қажет болатын екі жағдаят бар.

Біріншіден, соңғы өзгерістердің жағдаяттың дамуы серпініне әсерін Сіздің үлкейтіп көрсетуіңіз қажет болатын кезде. Екіншіден, ұзақ кезең ішіндегі өзгерістің қалай орташа жылдық көрсеткіштерден көрінетінін есептеп шығару барысында. Бұл есептеулер дәрежелік есептеулерді қамтитын бірыңғай қағидаға негізделеді. Егер Сіздің осы есептеулердің егжей-тегжейін дәл қазір білгіңіз келмесе, ол параграфты өткізіп жіберіп, оған өзіңізге қажет болған кезде қайтадан орала аласыз.

### **ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРДІ БОЛЖАУ**

<p><b>АҒЫМДАҒЫ ӨЗГЕРІСТЕРДІ БОЛАШАҚ ҮШІН ПРОЕКЦИЯЛАУ:</b></p>	<p>Мәндерді алдағы көп жылдарға проекциялаған кезде, елеусіз өзгерістер маңыздырақ болып шығуы мүмкін. Осындай ұстанымды Сіздің дереккөздеріңіз де пайдалана алады.</p> <p>Ол төмендегіден тұрады:</p>
---	--



	<p>1-қадам. Ағымдағы мәнді өткен жылғы мәнге бөліңіз. Егер ағымдағы мән өссе, Сіз бірліктен көп нәтиже, ал ол азайса, бірліктен аз нәтиже аласыз. Алынған нәтижені коэффициент деп атайық.</p> <p>2-қадам. Коэффициентті болжанып отырған жылдар санына тең дәрежеге шығарыңыз. Егер болжанып отырған жылдар саны 10-ға тең болса, онда дәрежеге шығару коэффициентті өзіне-өзін 10 рет көбейткенге парапар.</p> <p>3-қадам. Болашақ мәнді есептеп шығару үшін, алынған нәтижені бастапқы мәнге көбейтіңіз де, ары қарай Сізге қажет есептеулерге көшіңіз.</p>
<b>ФОРМУЛА:</b>	<p>1-қадам. (Жаңа мән/Алдыңғы мән) = Коэффициент</p> <p>2-қадам. Коэффициент <sup>^</sup> Жылдар = Көбейткіш</p> <p>3-қадам. Көбейткіш × Алдыңғы мән = Болашақ мән</p> <p>4-қадам. Алынған нәтижені қалған есептерді орындау үшін, мысалы, осы сәттен бастап болашақтағы қалаулы сәтке дейін проценттердегі салыстырмалы өзгерісті білу үшін пайдаланыңыз.</p>
<b>МЫСАЛ:</b>	<p>Шағын қаланың бюджеті өткен жылы \$144,3 миллионнан \$149,6 миллионға дейін өсті. Өсудің ағымдағы қарқыны сақталған жағдайда, қала бюджеті 10 жыл ішінде қаншалықты арта алады?</p> <p>1-қадам.(Жаңа мән/Алдыңғы мән) = = \$149,6/\$144,3 = 1,03672...</p> <p>Бұл 3,7 процент өскенге парапар.</p>

	<p>2-қадам. Нәтижені 10 дәрежеге шығарыңыз  <math>= (1,03672)^{10} = 1,43434\dots</math></p> <p>Санды есептегіште дәрежеге шығару үшін, «y^x» сияқты көрінетін нүктені табыңыз. Дәрежеге шығарғыңыз келетін санды енгізіңіз (осы мысалдағыдай, – 1,03672), сол нүктені басыңыз да, жыл санын (мәселен, 10) кіргізіңіз.</p> <p>Санды «Excel» электрондық кестесінде дәрежеге шығару үшін, «^» символын пайдаланыңыз: «^» = <math>1,03672^{10}</math>.</p> <p>Бағдарламалау тілі бұл жағдайда «екі жұлдызшаны» (**) жиі пайдаланады.</p> <p>Дәрежеге шығару амал бағдарламалаудың кез келген тілінде пайдаланылатын негізгі амалдардың бірі болып табылады.</p> <p>Егер (**) көмектеспесе, тіл жөніндегі құжаттамаға жүгініңіз.</p> <p>3-қадам. Алынған нәтижені өткен жылғы мәнге көбейтіңіз:</p> <p><math>1,43434 \times \\$144,3 = \\$207</math> миллион.</p> <p>4-қадам. Басқа есептеулерді, мысалы, проценттердегі салыстырмалы өзгерісті есептеуді орындаңыз:</p> <p><math>(\\$207 - \\$144,3) / \\$144,3 = 0,43</math></p> <p>немесе 43 проценттік өсу.</p>
--	--

### **ҚОРЫТЫНДЫ ӨЗГЕРІСТЕРДІ ЖЫЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРГЕ ҚАЙТА ЕСЕПТЕУ**

«The Philadelphia Inquirer» газетінің «Компьютерлік технологиялар көмегімен есеп-қисаптар және талдау» департаментінің бұрынғы директоры Нилл Боровски, жылдық проценттік мөлшерлемелер бойынша деректерді, – сол мөлшерлемелер туралы сенімді

ақпаратты меншікке салынатын салықтар аударымдары тізілімі бойынша ала алмағанына қарамастан, – жылжымайтын мүліктің құны туралы жергілікті материалда пайдаланған. Алдымен ол әрбір үйдің құны оны сату барысында қаншаға артқанын анықтап алып, содан кейін алынған нәтижеге сүйене отырып, тұрғын үй құнының жыл сайынғы орташа проценттік мөлшерлемесін есептеп шығарған.

Дәл осылай енді кері жаққа жұмыс істей отырып, Джек Кемптің мысалына талдау жасауға болады (төмендегіні қараңыз). Жалпы, көпжылдық кезең ішіндегі кез келген қорытынды мәндерді жыл сайынғы проценттік көрсеткіштерге аудару дағдысы Сізге пайдалы болып шығуы мүмкін. Нәтижесінде алынған мәндердің әсері көбінесе азырақ болып көрінеді.

<p><b>ЖЫЛ САЙЫНҒЫ КӨРСЕТКІШ-ТЕРДІ ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ:</b></p>	<p>1-қадам. Жаңа мәнді алдыңғы мәнге бөліңіз немесе белгілі болған проценттік өзгерісті коэффициентке (алдымен коэффициентті 100-ге бөліп және 1-ді қосып алып) түрлендіріңіз.</p> <p>2-қадам. Алынған нәтижені дәрежеге шығарыңыз (1/жыл саны). Іс жүзінде бұл амалды қарапайымдырақ математикалық амалмен ауыстыру мүмкін емес, өйткені алынған саннан «n» дәрежелі түбір алу қажет. (Басқаша айтқанда, өзіне-өзі 10 рет көбейтілген қай сан Сізге ізделіп отырған мәнді береді?).</p> <p>3-қадам. Нәтижені проценттік мәнге (1-ді алып тастап, үтірді оңға жылжыта отырып) кері түрлендіріңіз.</p>
<p><b>ФОРМУЛА:</b></p>	<p>1-қадам. Жалпы коэффициент = (Жаңа мән/Алдыңғы мән) немесе</p> <p>Жалпы коэффициент = (Жалпы проценттік өзгеріс/100) + 1.</p>

	<p>2-қадам. Жылдық коэффициент = Жалпы коэффициент<sup>^</sup> (1/Жылдар)</p> <p>3-қадам. Жылдық проценттік мөлшерлеме = (1 – Жылдық коэффициент) *100</p>
<b>МЫСАЛ:</b>	<p>Джек Кемптің мысалын пайдалана отырып, Сіз келесі екі есептеудің бірін орындай аласыз:</p> <p>1-қадам. 1968 жыл үшін ЖІӨ / 1958 жыл үшін ЖІӨ = (\$3293,9 / \$2057,5) = 1,601 немесе (1958 жылдан 1968 жылға дейінгі Проценттік өзгеріс / 100 +1) = (60,1 / 100) +1 = 1,601.</p>
	<p>2-қадам. Дәрежеге шығарыңыз: 1/10 = 1,601 (1/10) = 1,048.</p> <p>3-қадам. 1-ді алып тастаңыз да, үтірді жылжытыңыз: (1,048 -1) = 0,048 немесе жылдық мөлшерлеме – 4,8 процент.</p> <p>Сонымен, қазіргі тарихында экономикалық өсуі мейлінше көтеріліп отырған кезеңнің өзінде, Америка экономикасы Кемп ұсынған өсу қарқындарына сай болмады. Бұл – халық санының күрт өсуін, экономиканың соғыстан кейінгі өркендеуін және алдын ала болжанбайтын, әдетте, қайталанбайтын басқа да факторларды есепке алмағандағы жағдай.</p>

### **ИНФЛЯЦИЯНЫ ЕСЕПКЕ АЛА ОТЫРЫП ТҮЗЕТУ**

Екі ақша шамасын уақыттың ұзақ кезеңі ішінде салыстыру барысында, әдетте, осы шамаларды инфляция деңгейіне сәйкес түзету қажет.

Көпшілік сарапшылар мен журналистердің 2000 жылдардағы жалақыны 1970 жылдардағы жалақымен инфляцияны есепке алмастан салыстырудың әділетсіз екені туралы пікірлері бірдей.

Басқа шамалардың бірімділігі азырақ. Мысалы, мемлекеттік қаржыларда бюджетті қысқартуға инфляциядан кейін (нақты шаманың елеусіз көбейетінінің белгісі бола алады) немесе инфляцияның алдында (бұл ақша бірліктеріндегі даусыз төмендеуге сай келеді) жол беруге болады. Оның үстіне, қаржы көздерінің саяси қалауы жасалған таңдауға ықпал етуі мүмкін, сондықтан осындай мәселелерді міндетті түрде нақтылап алу керек.

Журналистер материалдың негізгі ой-түйінімен салыстыруға келетін мәндерді пайдалануға тиіс. Бірақ егер Сіз шамаларды бес жылдан асатын кезең ішінде салыстырсаңыз, онда бұл жағдайда сол кездегі инфляцияны немесе алдағы болжамды инфляцияны ескере отырып түзету жасау қабылданған. Түзету барысында Сіз қарапайым емес деп санайтын барлық өлшемдерді, мысалы, бензинге бұрын-соңды болмаған жоғары бағаларды, міндетті түрде есепке алыңыз.

ТБИ – Тұтыну бағалары индексінің (Consumer Price Index, CPI) даулылығы жайындағы ескертулер Сізді ақшаның өзіндік құнын тексеру үшін осы қарапайым құралды пайдаланудан тоқтатпасын. ТБИ беретін мағлұматтар, қалай дегенде де, деректердің мүлдем болмағанына қарағанда жақсырақ. Одан өзге, осы индекске баламалардың көпшілігі ТБИ-ден алынады және оларда дәл сондай қателіктер болуы мүмкін.

Дәлірек білу үшін Сіз АҚШ Сауда департаменті жанындағы Экономикалық талдау бюросы беретін инфляция индекстерін қарай аласыз. Бұл индекстер ЖІӨ дефляторы (Implicit Price Deflators) деген атау алған және ТБИ-дің егжей-тегжейлі нәтижелері мен ЖІӨ есептеу үшін қолданылатын шамаларды біріктіру арқылы есептеледі. Дефляторлар арасында ТБИ-ге аса жақын ұқсас құрал болып «тұтынушылық шығыстардың» дефляторы саналады. Басқа индекс мемлекеттік шығыстар бағаларының өзгерісін өлшейді және қалалық бюджеттермен жұмыс істегенде қолданылады.

Бұл индекстер көбінесе инфляцияның тым кертартпа бағалары болып саналады, өйткені олар ТБИ-ді есептеп шығаруға байланысты даулы сәттерді шешеді. Алайда оның егжей-тегжейіне жетудің қажеті жоқ. Инфляцияны барлық мемлекеттік бағалаулар

ұзақмерзімдік келешек үшін ұқсас. Жаңалықтардың көпшілік бөлімдері ағымдағы жылдың нәтижелерін жариялайды. Экономистер көбінесе негіз үшін индекстің «базалық жылын» алады. Академиялық орта заңнамаларының бұзылғанын ақтау фактісі ретінде оқырмандарымыздың доллардың бес немесе он жыл бұрынғы мәнін түсінуден гөрі, оның бүгінгі күнгі өзіндік құнын білетінін айтуға болады.

Жоғарыда қаралған есептеулер көбінесе «нақты долларлар» немесе «тұрақты долларлар» деп аталады. Мысалы, Экономикалық талдау бюросы (Bureau of Economic Analysis) «нақты ЖІӨ» іспетті ұғымды пайдаланады. Бұл мәнмәтінде «нақты» немесе «тұрақты» деген ұғымдар берілген деректердің инфляция ескеріле отырып түзетіліп қойылғанын білдіреді.

Статистикалық есеп-қисаптарда деректер, мәселен, «2009 жыл үшін тізбекті индекстердің миллиардтарында» немесе соған ұқсас көрсетілуі мүмкін. Бұл берілген мағлұматтардың инфляция деңгейі ескеріле отырып түзетілгенін, бірақ олардың ақшаның бүгінгі таңдағы емес, 2009 жылғы өзіндік құнына сәйкес есептелгенін білдіреді.

Егер Сізге «ағымдағы долларлар» деген сөз тіркесі ұшырасса, онда Сіздің, инфляцияны есепке ала отырып, мағлұматтарды дербес түзетуіңіз қажет.

<p><b><i>ИНФЛЯЦИЯ ДЕҢГЕЙІН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ТҮЗЕТУДІ ҚАЛАЙ ЖАСАУҒА БОЛАДЫ?</i></b></p>	<p>Инфляция деңгейін ескере отырып түзету үшін, Сізге келесідей мағлұматтар керек: бірінші кезең бағалары (қазіргі), екінші кезең бағалары (сондағы) және өткен кезеңдегі шаманың мәні (сондағы).</p> <p>Көпшілік журналистер АҚШ-тың Еңбек статистикасы бюросы ең соңғы бар базалық кезең үшін берген Тұтынушылық бағалар индексі (ТБИ) барлық қалалық тұтынушылар үшін (онда тауарлардың бағалары маусымдық түзетусіз қамтылған) пайдаланады.</p>
--	---

	<p>Еңбек статистикасы бюросының веб-сайтында (<a href="http://www.bls.gov/data">www.bls.gov/data</a>) инфляция деңгейін есептеп шығару калькуляторы бар. Тарихи деректер алу үшін (есептеуді маңызды өлшемді таңдауға пайдалану мақсатында) «Data Tools» немесе «Prices and Inflation» сайттарының тарауларын қараңыз да, «жоғарғы нүктелер» ретінде белгіленген деректерді табыңыз.</p> <p>1-қадам. Соңғы жылдың ТБИ-ін ерте деректерден тұратын жылдың ТБИ-іне бөліңіз.</p> <p>2-қадам. Алынған нәтижені өзіңіз түзеткіңіз келетін жылдағы доллар көрсеткішіне көбейтіңіз.</p>
<p><b>ФОРМУЛА:</b></p>	<p>1-қадам. Қазіргі бағалар мен сондағы бағалар арасындағы арақатынас = (Қазіргі ТБИ / Сондағы ТБИ).</p> <p>2-қадам. Шаманың алдыңғы мәніне көбейту: Алынған нәтиже X – Сондағы шаманың мәні.</p> <p>Күрделендірілген нұсқада негіз үшін базалық кезең ретінде басқа кезең алынады.</p> <p>Сонымен: Түзетілген мән = ( ТБИ Жыл / Базалық Жылдың ТБИ-і) X тиісті жылдардағы шамалардың мәні. Салыстырылатын шамаларды алу үшін, Сіздің осыған ұқсас есептерді алдыңғы сандық мәндермен де, ағымдағы сандық мәндермен де орындауыңыз қажет.</p>
<p><b>МЫСАЛ:</b></p>	<p>1970 жылы мұғалімдер жылына \$9 000 табыс тапқан. 2012 жылы олардың жылдық табысы \$54 000 құраған. Жалақының артқаны қаншалықты елеулі?</p> <p>1-қадам. Барлық қалалық тұтынушылар үшін, барлық тауарлар мен барлық қалаларға Тұтынушылық бағалар индексі пайдалана отырып, 2012 жыл табысының 1970 жылғы табысқа арақатынасын алыңыз.</p>

	<p>Ол арақатынас <math>229,6 / 38,8 = 5,9175</math> құрайды.</p> <p>Бұл 2012 жылы бағасы \$6 тұрған затты 1970 жылы \$1 бағамен сатып алудың мүмкін болғанын білдіреді.</p> <p>2-қадам. Көбейту амалын:  <math>5,9175 \times \\$9000 = \\$53\,257</math> орындай отырып, осы нәтижені бастапқы жалақыға қатынасы бойынша пайдаланыңыз.</p> <p>Бұл, инфляция деңгейін ескергенде, мұғалімнің жалақысы \$54 000 – \$53257 немесе \$750 өскенін білдіреді. Сөйтіп, 26 жыл ішінде, инфляция деңгейі ескерілгенде де, мұғалімдердің жалақысы оншалықты көп өспеген.</p> <p>Байқасаңыз, барлық цифрлар бүгінгі көрсеткіштердің мәндерін білдіреді, сондықтан олар Сіздің оқырмандарыңызға мейлінше түсінікті.</p>
--	---

### **ОРТА ШАМАЛАРДЫ ТҮСІНУ – ОРТА АРИФМЕТИКАЛЫҚ ШАМА, МЕДИАН, МОДА**

Орта шамалар үдерістің маңызын береді. Егер бір дәйексөзбен оқиғаның маңызын, бір қысқа әңгімемен сөздің орнына іс-әрекетті пайдаланатын адамды сипаттау, орта шамалардың көмегімен адам өмірінің әртүрлі қырларын, мысалы, қаржы ағындарының қозғалысын, жолдардағы көлік кептелісін, өлім-жітімді немесе науқастануды бір санмен беру мүмкін болса ғой.

Сіздің орын алып жатқан оқиғаны дәлме-дәл беруіңіз көбінесе орта шаманы немесе жағдайдың мән-жайын білдіре алатын кез келген басқа шаманы мұқият таңдауға байланысты.

Іс жүзінде, орта шамалардың әртүрлі тұрпаттарын және олардың қандай ақпараттан тұратынын немесе тұрмайтынын түсіну – статистикалық талдаудың негізгі бағытының материалы болып табылады.



Егер орта шама Сіздің ақпаратыңыздың маңызын жеткілікті жақсы бермесе, онда ары қарай талдау жасаудың қажеті жоқ. Орта шамалардың негізгі үш түрі бар.

Арифметикалық орта шама – ол сандар қатарының барлық мүшелерін қосып, алынған қосындыны оның мүшелерінің санына бөлу арқылы есептеліп шығарылатын сан. Медиана – ол іріктеудің дәл ортасында тұратын сан; журналистер оны көбінесе «әдеттегі сан» деп атайды. Мода – ол іріктеуде өте жиі ұшырасатын сан.

### **ОРТА АРИФМЕТИКАЛЫҚ НЕМЕСЕ ОРТА ШАМАЛАР**

Орта арифметикалық, сондай-ақ арифметикалық орташа деп аталатын шама көбінесе жаңалықтарда ұшырасады. Ол мән орташаландырылған, таңдалған деректер аралығында оншалықты өзгермейтін жағдайда көбірек ақпараттық мағына алады. Кері жағдайда орташа арифметикалық шаманы пайдалану, мысалы, ақша бірліктерінде өлшенетін шамалар туралы сөз болған кезде немесе жылжымайтын мүлік құны және тағы басқадай жағдайда шатасуға келтіруі мүмкін (төмендегі мысалды қараңыз).

<b>ОРТАША АРИФМЕТИКАЛЫҚ ШАМАНЫ ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ:</b>	1-қадам. Барлық сандарды қосыңыз. 2-қадам. Алынған нәтижені өзіңіз қосқан сандардың санына бөліңіз.
<b>ОРТАША АРИФМЕТИКАЛЫҚ ШАМА ҮШІН ФОРМУЛА:</b>	1-қадам. Сандардың қосындысы. 2-қадам. Қосынды / Сандардың саны «Excel» электрондық кестесін пайдаланушылар үшін: = AVERAGE (сандар тізбесі)
<b>МЫСАЛ:</b>	Төменде жылжымайтын мүліктің бір ауданда орналасқан бес нысаны бойынша ақпарат берілген:  \$75 000      \$100 000 \$75 000      \$350 000 \$95 000

	<p>1-қадам. 1: <math>\\$75\,000 + \\$75\,000 + \\$95\,000 + \\$100\,000 + \\$350\,000 = \\$695\,000</math></p> <p>2-қадам. <math>\\$695\,000 / 5 = \\$139\,000</math>.</p> <p>Сонымен, тұрғын үйдің орташа құны, тізімдегі біреуінен басқа, барлық нысандардың құнынан асып кетеді.</p>
--	---

### **МЕДИАНДАР НЕМЕСЕ ОРТАДАҒЫ МӘНДЕР**

Медиандар ақша бірліктерінде өлшенетін нысандардың орташа мәндерін, әсіресе тұрғын үйдің құнын және кірістерді есептеген кезде жиі пайдаланылады. Олардың жиі қолданылатын себебі мынада: алдыңғы мысалдағы орташа арифметикалық мәннен айырмашылығы – олар өзгеше жоғары немесе төмен мәндерге тәуелді емес.

Алайда медиананы есептеу қиындау, өйткені ол үшін іріктеудің барлық мәндерінің тізбесі (реттелген) қажет. Мысалы, егер Сізге бүкіл қаланың жиынтық табысы мен онда тұратын адамдардың саны белгілі болса, онда Сіз медиананы емес, кірістің орташа деңгейін немесе жан басына шаққандағы табыстың жиынтық сомасын есептеп шығара аласыз.

Егер Сізге медиана мәні қажет болса, онда Сіздің аздап дата-журналистиканы білуіңіз немесе бұл ақпаратты тиісті көздерден алуыңыз талап етіледі.

Кейде медианамен жұмыс істеген кезде, ол «орташа статистикалық» сандық мән немесе сонымен қатар «ортадағы мән» деп аталады.

<b>МЕДИАНАНЫ ЕСЕПТЕУ:</b>	<p>Медиананы есептеу үшін, алдымен іріктелген барлық сандарды ең кішісінен бастап, ең үлкен санмен аяқтай отырып, ретімен орналастырыңыз.</p> <p>Таңдамадағы мәндердің санын санап шығыңыз да, оны 2-ге бөліңіз.</p>
---------------------------	--

	<p>Ары қарай алынған санға 0,5 қосыңыз. Егер қосындысында бүтін сан (мысалы, 13) шықса, онда реттік нөмірі осы санға тең санға дейін таңдауды қайтадан санаңыз. Осылайша табылған сан таңдаудың медианасы болып шығады.</p> <p>Егер алынған сан бүтін болмаса, мысалы, 12,5), онда таңдаудағы реттік нөмірлері алынған санның оң және сол жағында орналасқан екі санның орташа мәнін алыңыз. Мысалы, егер таңдаудағы сан 24 болса, онда, тиісінше, алынған сан <math>24 / 2 + 0,5 = 12,5</math> болады. Сондықтан медиана алу үшін, таңдауда 12 және 13 нөмірлерімен тұрған сандардың орташа арифметикалық шамасын есептеу қажет.</p> <p>Басқаша айтқанда, медиананы есептеген кезде ортаға бәрінен жақын немесе таңдаудың ортасында орналасқан мәндер табылады. Есептеу сұрыптау ұстанымына негізделген және калькуляторды талап етпейді.</p> <p>Медиананы электрондық «Excel» кестесінде есептеу үшін = MEDIAN () функциясын пайдаланыңыз.</p> <p>Бағдарламалау тілдерінің көпшілігінде медиананың дайын функциясы бар, бірақ Python және Ruby секілді бағдарламалау тілдері үшін, мүмкін, Сізге қосымша математикалық пакет қондырғысы қажет болатын шығар. Microsoft Access немесе MySQL сияқты реляциялық (салыстырылатын) дерекқорларда медиана функциясы жоқ. Сонымен, осы дерекқорлар үшін, сондай-ақ басқа да SQL нұсқалары үшін балама бағдарламалық шешім қажет етіледі.</p>
<p><b>МЫСАЛ:</b></p>	<p>Төменде жылжымайтын мүліктің бес нысанындағы бағалардың бізге таныс тізімі көрсетілген:</p>

	\$75 000	\$100 000
	\$75 000	\$350 000
	\$95 000	
	Медиана құрайтын \$95 000 тізімдегі үшінші мән болып табылады ( $5 \text{ баға} / 2 = 2,5 + 0,5 = 3$ , сондықтан санау бойынша үшінші сан алынады). Енді осы мәнді біз соңғы тарауда алған \$141 000 қосынды санындағы орта арифметикалық мәнмен салыстырыңыз. Осы екі мәнің қайсысы бір санмен қаралып отырған іріктеуді мейлінше дұрыс көрсете алады?	

### ***МОДА НЕМЕСЕ АСА ЖИІ КЕЗДЕСЕТІН МӘН***

Мода – іріктеуде аса жиі ұшырасатын сан. «Мода» мәні, сайлау мен әлеуметтік сауалнамаларды баяндайтын материалдарды қоспағанда, жаңалықтарда сирек кездеседі. Бұл мәнді іріктеуді қорыта көрсету үшін емес, көбірек ұшырасатын элементті табу үшін пайдаланыңыз.

Мәселен, сайлауда жеңіске жеткен адам «модальды» үміткер болып табылады: ол дауыстардың ең көп санына ие болды. Алайда бұл көпшілік дауысқа парапар емес – мода ең көп санға сай болғанына қарамастан, 50-ден аз процентті құрауы мүмкін.

Жылжымайтын мүлікке бағалар іріктелген мысалда мода \$75 000 құрайды.

### ***БАРЛЫҚ МӘНДЕР ОРТАША БОЛЫП ТАБЫЛА МА?***

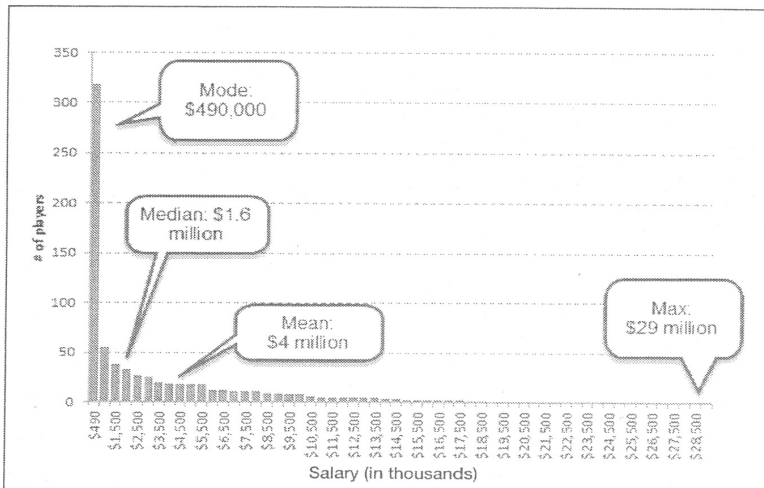
Оқырмандар немесе телекөрермендер «орташа» деген сөзді естігенде, оларға қарапайым адам туралы сөз болып отырғандай ойлап қалу тән.

Бірақ материалда жалақылар, жылжымайтын мүлікке бағалар немесе басқадай ақша шамалары жайында сөз қозғалса, әдетте, біз әңгіме қаржылай мүмкіндіктері қарапайым адамдікінен жоғары адамдар туралы болып жатқанын көз алдымызға елестетеміз.

Басқаша айтқанда, Сіздің түсінігіңіз көбінесе дәл емес немесе ақпаратты бұрмалап береді.

Негізгі нақты ереже орташа арифметикалық мәнді оның мәні медианаға ұқсас болған жағдайларда пайдалану керектігінен шығады. Медиананы, өз кезегінде, ол мәндердің айтарлықтай айырмашылықтары болған кезде пайдаланыңыз. Таңдау көптеген сандар мәндерінен тұратын жағдайда, мода пайдалануға мүлдем жарамсыз. Бірақ егер Сіз ол сандардың мәндерін кластерлерге, мысалы, «\$100 000-нам кем» деп құра алсаңыз, онда ақпарат мағынаға ие болады.

Бейсболистердің 2013 жылғы жалақылары қалай сараланғанын көрсететін мысалды қарайық.



(Орта шамалардың мәндері әр бейсболистің жалақысы көрсетілген, жеке аты жазылған нақты тізім негізінде берілген).

Жай орташа арифметикалық мәнді материалда командалар иелерінің ойыншыларға арналған шығыстары қаралған кезде пайдаланған жөн. Бірақ егер ойыншылардың дене жай-күйі (немесе кірістерінің деңгейі) туралы сөз болып отырса, онда медиананы пайдаланған дұрыс. Жиірек ұшырасатын оқиғаларды қарау үшін, осы мысалда Бас бейсбол лигасында ең төмен жалақы да болып табылатын моданы пайдалану керек.

Кейде сипатталып отырған оқиғаны бір санмен дұрыс бейнелеу мүмкін емес. Әдетте, бұл «сандарды екі модалды үлестіру» деп аталатын жағдайдарда орын алады. Сандарды осылай жинақтауды алдыңғы диаграммада сандардың екі кластері түрінде: біреуін – жоғарғы шетінде, екіншісін ортасында төмендете отырып, төменгі шетінде көрсетуге болушы еді.

Бала туу деңгейінің күрт артуына байланысты, мәселен, ата-аналар мен балалар, құрылыстың беталыстары сияқты және соған ұқсас әлдебір ақпаратты қорыту қиын болатын жағдайлар жиі кездеседі.

Мысалы, 1968 жылы бастауыш мектепке қабылданған оқушылар саны 34 миллион бала болса, бірақ 1986 жылы бұл көрсеткіш 27 миллионға дейін төмендеп кетті, ал 1990 жылдардың соңында қайтадан 31 миллион адамға дейін өсті. Ол кезде 29,9 миллион болатын орта арифметикалық мән 30,2 миллионға жуық медианаға жақын екеніне қарамастан, аталған кезеңдердің бірде-біреуін дұрыс көрсетпейді. Бұл жағдайда ахуалды толыққанды көрсету үшін, Сізге бір санның орнына екі сан қажет болады.

Орташа мәндері қиын анықталатын үлестірулермен жұмыс істеген кезде квартильдер әдісін пайдалануға болады. Квартильдердің көмегімен іріктеу ішіндегі сандар мәндері әрқайсысы мүшелердің теңдей санынан тұратын төрт топқа бөлінеді. Тұжырымдамалық жағынан квартильдер медианаға ұқсас, бірақ сонымен қатар ақпараты көбірек.

***ОРТАЛЫҚ ҮРДІСТІ ТЕРЕҢІРЕК ЗЕРТТЕУ:  
ОРТАША МӘНДЕРДІ ОРТАШАЛАНДЫРУ,  
ӨЗГЕРІСТЕР ЖӘНЕ МӘНДІЛІК***

***ОРТАШАЛАНДЫРЫЛҒАН ОРТА ШАМАЛАРДЫҢ МІНДЕТІ  
ӨЛШЕНГЕН ОРТАША МӘНДЕР***

Әдетте, орташа сандардың әлдебір жиынтығын орташаландырған кезде, тиянақты нәтиже алу әрдайым мүмкін бола бермейді. Келесі мысалды қарайық:

	<b>ҚЫЗМЕТКЕРЛЕР САНЫ</b>	<b>ОРТАША ЖАЛАҚЫ</b>
МҰҒАЛІМ	10 000	\$37 000.
ЕДЕН ЖУУШЫ	2 000	\$20 000
МЕКТЕП ДИРЕКТОРЫ	500	\$75 000
ЖАЙ ОРТАША МӘН		\$44 000.

Мысалда алынған орташа мән әр лауазым бойынша қызметкерлер санының айырмашылығы бар фактісін есепке алмайды.

Шынайы орташа жалақыны есептеп шығару үшін, \$37 000-ды – 10 000 рет, содан кейін \$75 000-ды – 500 рет, ал \$20 000-ды 2 000 рет алу керек. Көбейтудің барлық нәтижелерін қосып, содан кейін оларды қызметкерлердің жалпы санына бөле отырып, Сіз шынайы орташа арифметикалық мәнді аласыз.

	<b>ҚЫЗМЕТКЕР- ЛЕР САНЫ</b>		<b>ОРТАША ЖАЛАҚЫ</b>	
МҰҒАЛІМ	10 000	X	\$37 000.	= \$370 000000
ЕДЕН ЖУУШЫ	2 000	X	\$20 000	= \$40 000000
МЕКТЕП ДИРЕКТОРЫ	500	X	\$75 000	= \$37 500000
ҚОСЫНДЫ САН	12 500			= \$447 500000
ӨЛШЕНГЕН ОРТАША МӘН			\$35 800	

$\$447\,500\,000 / 12\,500$  (адамдардың жалпы санына бөлінген ақшаның жалпы сомасы) бөлген кезде, Сіз шамамен болжанған соманы – \$35 800-ді аласыз. Бұл орташа мәнді жай ғана бағалау емес; математика бойынша – ол Сіз қызметкерлердің тізімі бойынша әркімнің жалақысын мұқият есептеген болсаңыз, сол кезде өзіңіз алуыңыз мүмкін болған сан.

### **МЕДИАНАЛЫҚ АРАЛЫҚТЫ ТАБУ**

Алдыңғы мысалда ұсынылған сандар жиынынан медианалық аралықты анықтау мүмкін емес. Тіпті оның жуық мәнін алу үшін, Сізге, қызметкерлердің иеленіп отырған лауазымдарынан тыс, жалақылар аралықтары бойынша қызметкерлер санынан тұратын басқа тізім қажет болады.

Бұл тізімді онда көрсетілген диапазонның әрқайсысында жалақы алатын қызметкерлердің саны көрсетілген қосымша бағанның өсуі тәртібінде беру керек. Нәтижесінде, Сіз қызметкерлердің жалпы санын аласыз, енді оны 2-ге бөліп және 0,5 қосу керек болады, ал содан кейін аралық нәтиженің бағанындағы саннан тұратын топты табу қажет:

<b>ЖАЛАҚЫ ДИАПАЗОНЫ</b>	<b>ҚЫЗМЕТ- КЕРЛЕР САНЫ</b>	<b>ҚЫЗМЕТКЕР- ЛЕР САНЫ БОЙЫНША ЖИНАҚТАЛҒАН СОМА</b>
0 – \$20 000	2 000	2 000
\$21 000 – \$30 000	6 000	8 000
\$31 000 – \$40 000	4 000	12 000
\$41 000 – \$50 000	250	12 250
\$51 000 және одан жоғары	250	12 500
<b>ҚОСЫНДЫ САН</b>	<b>12 500</b>	

Бұл топ адам саны бойынша орташа сан 6 250-ді және 6 251-ді қамтиды

### **ОРТА ШАМАЛАРМЕН ЖӘНЕ КӨРСЕТКІШТЕРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ**

Орташа сандарды орташаландыру кейде Сізге көрсеткіштермен жұмыс істеу барысында жаңа ақпарат береді. Мысалы, егер Сіздің қолыңызда қалалар бойынша қылмыстылық деңгейін көрсететін тізім бар болса, мүмкін, елдегі қылмыстылықтың жалпы деңгейін емес, барлық қалалар бойынша «қылмыстылықтың орташа деңгейін» көрсеткен жөн шығар. Есіңізде болсын, бұл жерде әртүрлі



екі көрсеткіш туралы сөз болып отырғандықтан, тиісті лексиканы пайдаланыңыз. Төменде 2012 жылы АҚШ-тың ірі 21 қаласында орын алған қылмыстылық деңгейі көрсетілген мысал келтірілген (ақпарат Федералдық Тергеу Бюросының (ФТБ) Қылмыстылық туралы Бірыңғай Есептемесі (Uniform Crime Report) негізінде алынған.

<b>ҚАЛА</b>	<b>ХАЛЫҚ САНЫ</b>	<b>ҚЫЛМЫСТАР САНЫ</b>	<b>1000 АДАМҒА ШАҚҚАНДА</b>
Нью-Йорк	8 289 415	195 753	24
Лос-Анжелес	3 855 122	106 025	28
Хьюстон	2 177 273	129 288	59
Филадельфия	1 538 957	74 850	49
Феникс	1 485 509	70 235	47
Лас-Вегас	1 479 393	58 025	39
Сан-Антонио	1 380 123	89 611	65
Сан-Диего	1 338 477	37 229	28
Даллас	1 241 549	62 680	50
Сан-Хосе	976 459	32 010	33
Джексонвилл	840 660	39 863	47
Индианаполис	838 650	56 840	68
Остин	832 901	46 877	56
Сан-Франциско	820 363	44 675	54
Шарлотт-Мекленбург	808 504	37 825	47
Форт-Уэрт	770 101	37 038	48
Детройт	707 096	55 967	79
Эль-Пасо	675 536	19 270	29
Луисвилль метросы	666 200	32 595	49
Мемфис	657 436	53 010	81
Вашингтон	632 323	36 712	58
Барлығы	32 012 047	1 316 378	
Өлшенген орташа мән			41
Өлшенбеген орташа мән			49
Медиана			49

Есептеп шығаруға аса ірі қалалар көбірек ықпал еткен өлшенген орташа мәннің өлшенбеген орташа мәннен біршама төмен екеніне, яғни бұл ірі қалаларда қылмыстылық деңгейінің төменірек екенін көрсететініне назар аударыңыз. (Көлемі жағынан үшінші орын алатын Чикаго ФТБ есептемесінің іріктеуіне кірмейді, бірақ осы мысал деректері бойынша материал жазылған жағдайда, онда қылмыстылық деңгейінің жоғары екенін атап өту керек).

Есептелген орташа мәндердің қайсысын пайдалануға болатыны Сіздің материалыңыздың мазмұнына байланысты.

Егер өзіңіздің қалаңызды басқа қалалармен салыстырғыңыз келсе, онда қылмыстылық деңгейінің өлшенбеген орташаланған мәнін пайдаланғаныңыз жөн. Кері жағдайда, ірі қалалардағы қылмыстылық деңгейінің төмендігіне байланысты, орташа мән жасанды түрде төмендетілген болып шығады. Бірақ егер Сіз өзіңіздің қалаңыздың тұрғындарын басқа ірі қалалардың тұрғындарымен салыстырғыңыз келсе, онда қалалар халқының өлшенген орташаға келтірілген немесе кестенің қорытынды жолына енгізілген санын есепке алғаныңыз маңызды.

Таңдау зерттеушілердің «талдау бірлігі» деп нені атайтынына байланысты. Егер Сіздің материалыңыздың ерекшелігі ірі қалалардағы полицей басқармаларының жұмысын көрсету болса, онда қалалар бойынша 1000 адамға шаққандағы қылмыстылық деңгейі көрсеткішін салыстырғаныңыз дұрыс. Алайда егер Сіздің басты назарыңыз ірі қалалардың зорлық-зомбылыққа ұшырайтын тұрғындарына түссе, онда кесте бойынша өлшенген қорытынды деректерді пайдаланған дұрыс болуы мүмкін.

Зерттеушілер, әдетте, көрсеткіштердің орташаланған мәндерімен жұмыс істеуге тура келген жағдайларда, орта арифметикалық мәнге қарағанда, медиананы көбірек пайдаланады.

Ақпарат көздерімен жұмыс істегенде, Сіздің қандай көрсеткіштерді пайдаланатыныңызды айқын түсініп алғаныңыз жөн, өйткені олардың бір-бірлерінен елеулі айырмашылықтары болуы мүмкін:

- Қорытынды мән немесе топ бойынша орташа мән көбінесе, мысалы, жоғарыда келтірілген кестедегі Лос-Анжелес және Нью-Йорк қалалары сияқты, бір немесе екі ірі құрамдастың әсерінен шығады. Қалалар бойынша өлшенген орташа мәнде осы екі қала жалпы жиынтықтың  $1/3$ -ден асатын бөлігін құрайды. Егер бұл ірі қалалардағы көрсеткіштер іріктеудегі басқа қалалармен салыстырғанда шамадан тыс жоғары болса, онда Сіздің салыстырмалы талдауыңыз осы басымдық алған құрамдас бөліктермен салыстыруға негізделетін болады.
- Орташа сандардан алынған орташа мәндермен жұмыс істеген кезде кері қиындық туады. Бұл көрсеткіш есептеулерде үлкен мәндер мен топтардың маңыздылығы дәрежесі қандай болса, сондай аз мәндер мен кіші топтарды қарастырады. Сонымен қатар есептеулер мәндері кіші топ ішіндегі шамадан тыс үлкен немесе шамадан тыс кіші бір мән есебінен бұрмалануы мүмкін. Осыған ұқсас жағдайдың ықтимал мысалы жоғарыдағы Мемфис қаласы бола алады.
- Қалалар арасындағы деңгейлер (қылмыстылықтың) медианасы да кіші мәндерден тұратын топтың әсеріне, бірақ аздау дәрежеде ұшырауы мүмкін. Осы себепке байланысты зерттеушілер көбінесе нақ осы шаманы пайдаланады.

## ***ОРТА ШАМАЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ КЕЗІНДЕ ТЕКСЕРУ***

### ***ЖҮРГІЗУГЕ КӨМЕГІ ТИЕТІН САНДАР***

Статистика мамандары орташа мәндерді тексеру үшін бірқатар стандарттық әдістерді пайдаланады, өйткені орта шамалар олар өткізетін кез келген тестілеу барысында есептелген орта шамаларда әлдебір қателердің бар-жоғын олардың білулері үшін өте маңызды. Статистика мамандарының мақсаты, қалай дегенде де, журналистің тікелей міндетіне ұқсас: Жай орта шама нақты әлемнің сандық мәндерінің жиынтығын дұрыс көрсете ала ма? Егер көрсетпесе, онда ары қарай талдау, зерттеу еш мағынасыз болып шығуы мүмкін.

Статистикалық аппаратпен қарулана отырып, орта мәндерді тексеруге және түзетуге болады.

### **СТАНДАРТТЫҚ АУЫТҚУ**

Стандарттық ауытқу Сізге сандық мәндердің орташа арифметикалық мәндерге қатысты қаншалықты жақын орналасқандары туралы ақпарат береді.

Өте үлкен стандарттық ауытқу (мысалы, мәні оң сандар үшін орташа арифметикалық саннан асып кететін жайт) таңдау бойынша деректердің қатты шашырыңқылығын және оның орташа мәнінің шынайы ахуалды көрсетпеуі мүмкін екенін білдіреді. Мәселен, осы таңдау ішіндегі адамдар тобында әрқайсысы \$50 000-нан табыс табатын және \$150 000 табыс табатын бір ғана адам бар болуы мүмкін. Есіңізге түсірсеңіз, біздің бейсболистер жайындағы алдыңғы мысалымызда олардың орташа еңбекақысы \$3,3 миллион құрайтын. Ол кезде стандарттық ауытқу \$4,5 миллион болған. Бұл орташа арифметикалық мәннен анағұрлым жоғары, яғни орташа арифметикалық мән шынайы жағдайды көрсетпеген.

Бірқалыптырақ стандарттық ауытқу (мысалы, оның мәні теріс емес сандарды таңдау үшін орташа арифметикалық мәндерден біршама төмен болғанда) қаралып отырған таңдаудың әбден қалыпты екенін және өзін болжамдағыдай көрсететінін білдіреді: оның мәндерінің шашыраңқылығы қалыпты бөлуге сай келетін Гаусс қисығына – қоңыраудың қисық сызығына жуықтайды. Бұл жағдайда орташа арифметикалық мән статистиканың стандарттық ережелеріне бағынады. Бойдың биіктігі және салмақ секілді дене сипаттамалары осы ережелерді ұстанады. Сондай-ақ қалыпты бөлу ұстанымын сақтайтындай болып құрылатын SAT (Scholastic Aptitude Test) немесе IQ іспетті емтихандардың нәтижелері де сондай. Сандық мәндерді симметриялық қалыпты бөлуде (сирек кездеседі) медиана орташа арифметикалық мәнге тең.

Тым аз стандарттық ауытқу (мән нөлге өте жақын) таңдама ішіндегі сандық мәндердің өзара бір-бірлерінен айырмашылықтары онша-

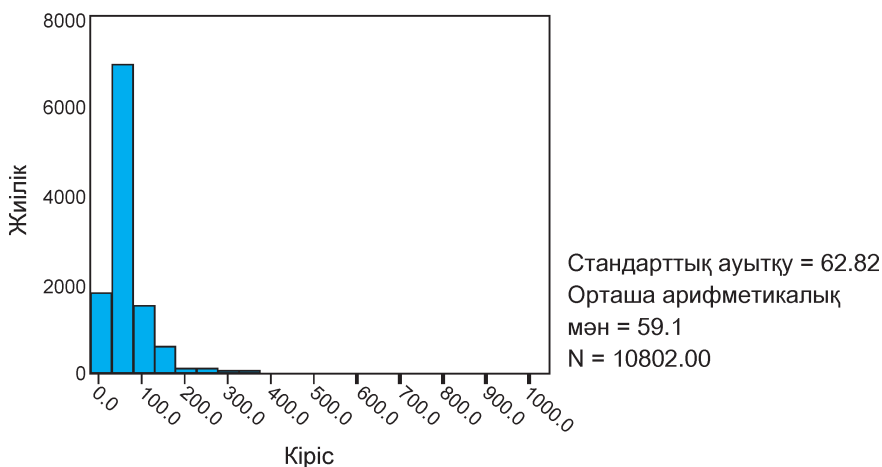
лықты көп емес екенін білдіреді. Бұдан қаралып отырған мәндердің ақпарат тұрғысынан соншалықты қызықты еместігі туралы қорытынды жасауға болады. Мысалы, егер мектептегі тестілеуде орташа балл 98, ал ол кезде стандарттық ауытқу 1-ге тең болса, онда іс жүзінде барлық тестілік баллдар 96 мен 100 аралығында болып шығады. Бұл жағдайда тестілеудің өзі студенттердің қабілеттері арасындағы қандай да бір елеулі айырмашылықты көрсетпейді.

### **ҚИЫҚ ОРТАША АРИФМЕТИКАЛЫҚ МӘН**

Қиық орташа мәнді есептеген кезде, іріктеудің өзгеше мәндерін «қиып тастау» орын алады. Әдетте, ол үшін іріктеу мәндерінің орташа 95 проценті қаралады, бірақ ол кезде өзгеше жоғары және өзгеше төмен мәндер ескерілмейді. Көбінесе бұл мән медианаға ұқсас әлденеге жуықтайды. Сіз мәндердің қанша санын кесіп тастау керектігін өзіңіз дербес анықтауға құқылысыз. Кейбіреулер сандық қатардың жоғарғы және төменгі жағынан бір немесе екі процентті қысқартады.

### **ГИСТОГРАММАЛАР**

Біз бейсбол ойыншыларының еңбекақысына қатысты мысалдарда қарастырған диаграмма гистограмма деп аталады. Соның көмегімен Сіз іріктеу мәндерінің қалай бөлінетінін көрсете аласыз. Осы типтегі диаграммалар мәндер сандарының қаншасы берілген аралыққа түсетінін анықтауға мүмкіндік береді. (Сіз статистикалық талдау бағдарламасын, мысалы, осыған ұқсас есептеулерді жасау үшін пайдалана аласыз). Төменде барлық мәндер графиктің бір жағына жинастырылып, жылжытылған бөлудің мысалы келтіріліп отыр.



Бұл кесте Теннесси штатының Нэшвилл қаласындағы кірістерді көрсетеді. «Жиілік» деп кірістердің әр санатындағы адамдардың санын түсіну керек. Бұны кестеде көру қиын, бірақ ипотекалық кредит алғысы келетін кейбір үміткерлердің \$51 миллионнан асатын кірісі бар.

Алайда үміткерлердің көпшілігінің – олардың ішінде 7 000-ға жуығының \$40 000 кірісі бар (диаграммада көлденеңі бойынша 0-ден 100-ге дейінгі ауқымда орналасқан мәндер).

Сонымен қатар Сіз деректердің орташа арифметикалық мән және стандарттық ауытқу сияқты статистикалық талдауына арналған біздің бағдарламамыздың берілген таңдауға байланысты сандық мәндерді беретінін көріп отырсыздар. Біз стандарттық ауытқудың орташа арифметикалық мәннен жоғары екенін көріп отырмыз.

Орташа шамаларды тексерудің әдетте, әртүрлі топтарды салыстыру кезінде (мысалы, ер адамдар мен әйелдерді салыстырғанда) қолданылатын басқа тәсілі болып «құлаш диаграммалары» әдісі саналады. Диаграмманың бұл түрінде ақпараттың көп саны сыйымды көрсетілген және ол топтастырылған орташа шамалармен жұмыс барысында пайдалануға лайық.

Берілген ақпарат статистика мамандары «біршамалы талдау» деп атайтынды жеткілікті қарапайым түрде баяндау болып табылады. Біз Сізге қарапайым статистикаға енгізу жөніндегі оқулықпен танысуға немесе осы пән бойынша онлайн-курсты тыңдауға кеңес береміз.

### **ОРТАША МӘНДЕРДІ УАҚЫТ ІШІНДЕ САЛЫСТЫРУ**

Орташа мәндерді уақыт ішінде салыстырған кезде қырағы болыңыз. Көптеген жағдайларда алынған орташа мәндер алмаларды апельсиндермен салыстыруға ұқсайтын салыстыру құра отырып, әртүрлі шамаларды көрсетеді. Мысал ретінде жылжымайтын мүлікке бағаларды таңдау медианасын қарастырайық.

Ай сайын әртүрлі мемлекеттік ведомстволар мен сауда қауымдастықтары жылжымайтын мүлікке шолу жасайды. Кейде бұл жаңадан салынған тұрғын үйлер нарығы болса, кейде пайдалануда болған тұрғын үйлер нарығы болады. Бірақ ешқашан бұл шолулар бар үйлердің құнының қолжетімсіздігіне байланысты, бәрінің құны бойынша ақпарат бере алмайды.

Бұл деректермен жұмыс істеудің қиындығы өлшеу және сапаға түзету деп аталатынды қамтитындығында жатыр.

Салынған немесе сатуға қойылған әрбір нысан көрсеткіш (медана немесе орташа арифметикалық мән) алу кезінде жеке бірлік деп саналады. Бірақ әр айда сатылған жылжымайтын мүлік нысандарының жиынтығы тұрақты түрде өзгеріп тұрады. Сондықтан бірнеше айдың көрсеткіштерінен тұратын шолулардың іс жүзінде жылжымайтын мүлік аудандарының өзгерістерін (сапаға түзету) немесе қаладағы жылжымайтын мүліктің қала маңымен салыстырғандағы, мысалы, Калифорния мен Айова арасындағы артықшылығын бағалайды (өлшейді), бірақ ол кезде әдеттегі тұрғын үй құнының нақты мәнін бермейді.

Осыған ұқсас қиындықтар, мәселен, ауруханалардағы өлім-жітім деңгейі, басшылардың еңбекақысы, үлгерім бойынша есеп-қисап сияқты басқа деректермен де орын алады. Мысал үшін айтсақ,

штаттар арасындағы өлім-жітім деңгейлерін салыстыру, түптеп келгенде, әр штат тұрғындары арасындағы денсаулықты емес, адамдардың жасын салыстыруға келтіруі мүмкін.

Кейбір кәсіпқой орталарда тиісті түзету жасауға мүмкіндік беретін, жалпыға бірдей қабылданған әдістер бар. Мысалы, өлім-жітім деңгейі көбінесе белгіленген жас санаттарына қатысты есепке алынады. Кейде зерттеушілер тіпті осы мәселені зерттеу үшін бір жас санатын таңдап, тіпті өздерінің назарын тарылтады. Мәселен, 50 және одан жоғары жастағы адамдар тобы жиі салыстыру нысанына айналады. Кейде таңдауды мақсатты түрде жас және ересек респонденттер арасынан, осы топтар арасында өлім-жітім деңгейін салыстыру әдісі қолданыла отырып жасалады. Бұл жағдайда стандартты халық үшін өлім-жітім деңгейлерін жинақтап қосу орын алады.

Жылжымайтын мүлікке бағаларды есептеген кезде, осыған ұқсас ғылыми тәсіл сирек қолданылады. Сөйтіп, біз тығырыққа тірелген: әдеттегі отбасы үшін негіз ретінде қате деректерді ала отырып, аса ірі инвестициялардың бірін қозғайтын тақырып бойынша материал жариялаймыз ба немесе ол деректерді мүлдем пайдаланбаймыз ба дейтін жағдайға тап боламыз.

Материалды жарияламау көпшілік журналистер үшін тығырықтан шығу жолы бола алмайды. Сөйтіп, әлеуетті қателерден тұруы ықтималдығы жоғары деректерді түсіндіру мәселесі ашық күйінде қалады.

Бұл мәселені шешудің ықтимал тәсілдерінің бірі – ол материалда «үйлер құнының ең жақсы қолжетімді бағасы» ретіндегі көрсеткішті жариялау, ол кезде үйлер жиынтығы әр сайын өзгеретінін, сөйтіп, нақты құн өзгермесе де, көрсеткіштің де құбылатынын қысқаша түсіндіріп өту қажет.



### III ТАРАУ. ГРАФИКТЕРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ

Біз деректерді көзбен шолу көбінесе ақпаратпен таныстырудың оларды сандарды пайдаланып сипаттауға қарағанда тиімді құралы деген ойға үйренгенбіз. Ақпаратты көзбен шолудың тіпті техникадан хабары аз біз үшін де қолжетімді құралдары бірнеше минут ішінде деректерді графиктерге түрлендіруге мүмкіндік береді.

Көзбен шолу бойынша кеңесші Стивен Фью сөздермен немесе құрғақ цифрлармен айтқаннан гөрі, оқырманға ақпаратты жақсы түсінуге жағдай жасайтын графиктермен жұмыс істеудің кейбір қағидаларын сипаттайды. Сонымен, жақсы график деректердің өздеріне сапалы жасалған шолуды береді, цифрлық мәндерді шұғыл салыстыруға, үрдістер мен заңдылықтарды қадағалауға немесе салғастыруға мүмкіндік туғызады.

Медиа-сыншылардың соңғы кезде сыншылдығы азайып бара жатқанмен, олар жаңалықтардағы графиканың кейде шатасуға келтіретініне шағым айтады. Бұл ішінара журналистерге көзбен шолудың сапасы жақсы дизайн жасауға мүмкіндік беретін жетік бағдарламаларды қамтитын әртүрлі құралдардың ғана емес, сонымен қатар ақпараттық графика құру өнері бойынша, мысалы, Нейтан Яудың веб-сайты ([www.FlowingData.com](http://www.FlowingData.com)) сияқты қарапайым және ұғынықты үлгілердің де қолжетімді болуына байланысты. Йель университетінің профессоры Эдвард Тафти де ақпарат-графика бойынша кітаптар топтамасын шығарып жатыр. Ол кітаптар Сізге пайдалы болуы мүмкін.

Алайда бұл ресурстар журналистер материал жазғанда бетпепет келетін қиындықтарды әрдайым шеше бермейді. Ары қарай мен Сізге бір қарағанда оншалықты айқын емес көрінген нәрсені көріп, түсінуге көмектесетін тұрақты көзбен шолу құру үшін, негізгі қағидалар мен ұсыныстардың кейбіріне шолу жасамақпын. Мен бағдарламалаудың нақты құралдары мен тілдерін, мүмкіндігінше, әдейі еске салмауға тырысатын боламын, өйткені олар жиі өзгереді (Flash есіңізде ме?). Таныстырылған тәсілдердің ішінде көпшілігін «Excel» электрондық кестесінде оңай пайдалануға болады, бірақ «R» бағдарламалау, сондай-ақ басқа да құралдар тілінің жан-жақты

мүмкіндіктері Сіз үшін осы тақырыпты көбірек кәсіби деңгейде зерттеуге ынталандырғыш бола алады.

### **ДИАГРАММАЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ**

Кітаптар мен мысалдар Сізге қандай диаграмма / графикті өзіңізде бар ақпарат негізінде жақсырақ құруға болатынын түсінуге көмектеседі. Нейтан Яудың кітабы («Бизнестегі көзбен шолу өнері» / «Visualize This!») – жаңадан үйренушілер үшін тамаша оқулық. Ары қарай ақпарат-график жасау барысында білу маңызды болатын басқа бірнеше елеулі жайт баяндалады.

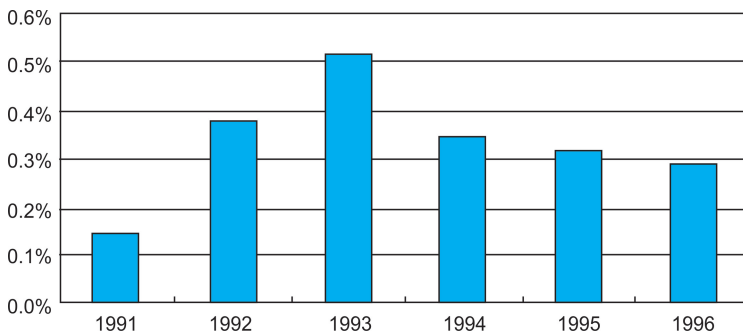
### **ШАТАСУЛАРДЫ БОЛДЫРМАУ**

Проценттік өзгерістер туралы ақпарат сызықтық диаграммалар түрінде берілген кезде оңай шатасып кетуге болады.

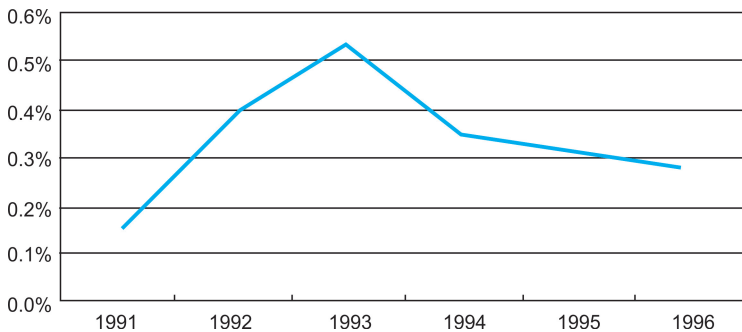
Нью-Йорктің және оның маңындағы халықтың санындағы өзгерістерді көрсететін, төменде келтірілген екі кестені Сіз қалай түсіндіресіз?

Бірінші кесте – гистограммадан 1990 жылдардың басында Нью-Йорк халқы санының өсуі ары қарайғы болашаққа қарағанда қарқындырақ болғанын көреміз.

Нью-Йорк және оның маңындағы халық санының өзгерісі



## Нью-Йорк және оның маңындағы халық санының өзгерісі



Екінші графикті қарайық. Осы үздіксіз сызыққа алғаш қарағанда, өстер мен қажетті сызықтардың айқын белгіленуіне қарамастан, халық саны төмендеген, өйткені графиктегі сызық төмендей береді. № 1 диаграммадағы бағана түріндегі графиктен айырмашылығы – № 2 диаграммада халық саны көрсеткіштерінің бұрынғыдай нөлден жоғары екенін көзбен шолып қарай алатын белгі жоқ. Бағана түріндегі диаграммалар өстегі өзгерістерді айқын көрсететіндіктен, олар өзгерістер үдерісін сызықтық диаграммаларға қарағанда түсініктірек бейнелейді.

Осыған ұқсас қиындықтар кейде ақпарат әртүрлі санаттарға бөлінген кезде графиктермен жұмыс істегенде пайда болады. Егер санаттардың өздері әлдебір табиғи белгіге сай, мысалы, хронологиялық немесе маңыздылығы дәрежесі бойынша құрылмаса, онда оларды, алдыңғы мысалда көрсетілгендей, тік өсте емес, көлденең өсте бейнелеген дұрыс.

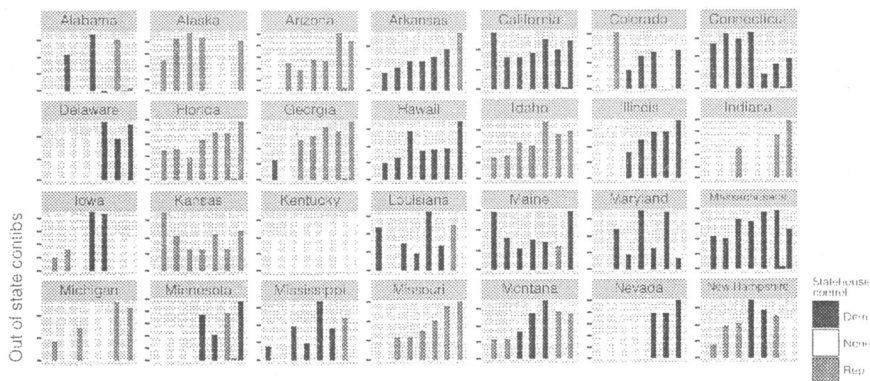
Диаграмма жасағанда, алдымен оны өзіңіз дербес немесе дизайнерлермен бірге егжей-тегжейлі ойластырып алыңыз. Графиктің материалдағы ақпаратты ойдағыдай қисынды бейнелейтініне көз жеткізіңіз. Алынған нәтижені түсіндірме мәтінсіз, көзге көрініп тұрған суреттің материалдың дербес элементі ретінде қаншалықты түсінікті екенін тексеру үшін, оны әріптестеріңізге көрсетіңіз. Егер графикке алғаш қарағанда, Сіздің өзіңізде күмән туса, онда әріптестеріңіз, оқырмандар немесе көрермендер қандай күйде болатынын көз алдыңызға елестетіп көріңіз.

## КІШІ КӨБЕЙТКІШТЕР ЖӘНЕ «ҰШҚЫН-ГРАФИКТЕР» (SPARKLINES)

Эдвард Тафти журналистерге материалдың басында пайдалануға болатын екі әдісті ұсынады. Біріншісі ол кіші көбейткіштер деп атайтын және кішірейтілген масштабтағы, әртүрлі санаттар үшін бөлек сызылған диаграммалар болып табылатын құрылымдар құрудан тұрады. Санаттар ретінде, мысалы, облыс орталықтарын, грант бағдарламаларын немесе жұмысшыларды жіктеуді пайдалануға болады. Бұл диаграммаларды бір суретте көрсету айырмашылықтарды талдауды жеңілдетеді, өйткені бір диаграмманы түсініп алған соң, келесінін ұқсастығы бойынша оқып шығуға болады. Ұқсас графиктер «R» немесе басқа бағдарламалау тілдерінде оңай жасалады, бірақ «Excel» немесе басқа бағдарламалық жасақтауларда қиынырақ.

Ақпараттық графиктің келесі мысалы мемлекеттік заңнамалық реформаларды ұлттандыру, яғни мемлекет меншігіне айналдыру туралы материалда пайдаланылған (онда бір саяси партия жеңіске жеткен-ді). Нақтырақ айтқанда, біздің осы науқан өткізілген штаттан тыс жерлерде тұратын тұрғындарды қаржылай қолдау көлемінің өскен-өспегенін түсінгіміз келді. Бір графикті оқуды үйренген соң, Сіз барлық қалғандарын да түсінетін боласыз:

Заңнама науқандарына салымдар және заңнамалық бақылау деңгейі

















Байқасаңыз, графиктерде масштаб көрсетілмеген. Бұл диаграмманың мақсаты бізге нақты ақпараттың берілуін емес, қызықты қатысушыларды белгілеп алуға мүмкіндік беретін жалпы ахуалдың суретін жасау болды. (Диаграммадағы деректердің инфляция деңгейін ескере отырып түзетілмегенін айтуымыз керек. Қаралып отырған кезең ішінде компанияны қаржыландыруда орын алған өзгерістер инфляцияның кез келген зардаптарынан асып кетті).

Кіші көбейткіштерге ұқсайтын техника да «Excel» бағдарламасында жасалған – ол Таф «бір сөз көлеміндегі графиктер» деп атайтын «ұшқын-графиктер». Бастапқыда ол сан мәндерінің мәтіндік сипаттамасын осы қисық сызықтармен ауыстыруға ұсыныс жасаған, бірақ оның орнына олар электрондық кесте ішіндегі сандар қатарларын салыстырудың стандартты тәсіліне айналды.

Төменде «ұшқын-графиктердің» екі түрін пайдалана отырып, алдыңғы мысалдан салымдар кестесі келтірілген: бірінде бағандар, ал екіншісінде сызықтар бейнеленген. Байқасаңыз, екі жағдайда да ақпарат әртүрлі қабылданады, өйткені әртүрлі шәкілдер пайдаланылған.

ШТАТ	2000	2002	2004	2006	2008
Калифорния	\$2,266,183	\$1,689,853	\$1,111,774	\$1,334,752	\$1,683,304
Техас	\$1,216,272	\$876,942	\$893,773	\$998,619	\$1,439,708
Пенсильвания	\$1,070,238	\$708,271	\$830,084	\$1,327,543	\$1,535,582
Иллинойс	\$1,320,173	\$1,201,951	\$650,275	\$792,131	\$637,331
Нью-Йорк	\$481,776	\$572.375	\$736,652	\$1,003,309	\$1,115,335
Огайо	\$424,996	\$523,313	\$311,127	\$573,245	\$955,527

ШТАТ	2010	2012	ВСЕГО		
Калифорния	\$1,574,195	\$2,026,745	\$11,886,806		
Техас	\$1,504,763	\$1,882,099	\$8,812,175		
Пенсильвания	\$1,213,818	\$1,354,282	\$8,039,819		
Иллинойс	\$1,043,078	\$1,393,577	\$7,038,514		
Нью-Йорк	\$1,155,434	\$1,115,500	\$6,180,381		
Огайо	\$1,440,407	\$1,450,571	\$5,619,186		

## **КАРТАЛАР**

Географиялық ақпарат картасын жасау – ол журналистер соңғы екі онжылдықта меңгерген ең маңызды машықтардың бірі. Материалды түсіну, мысалы, картаға салынған қылмыстарды көру немесе мектептер орналасқан аудандарда ауқатты отбасыларының шоғырлануын белгілеу үшін, еш нәрсе картадан артық бола алмайды.

Бірақ карталар әрдайым географиялық деректерді көрсетудің ең жақсы құралы бола бермейді. Заңнамалық бастамаларды қаржылай қолдау туралы алдыңғы мысалда картаны пайдалану үшін басқа елеулі ақпаратты пайдаланудан бас тартуға тура келер еді. Атап айтқанда, АҚШ карталары, таулы жерлерде және елдің солтүстігінде халықтың аз қоныстануы себепті, елге тән емес үрдістерді бейнелеуі мүмкін. Мысалы, Конгреске сайлау бойынша жалғыз сайлау округі бар Солтүстік Дакота электорат картасында көбінесе бір ғана монолит қабырға болып көрінеді. 2012 жылдың сайлауында «NPP» мен «New York Times» осындай карталарды жариялаған, бірақ ол кезде жұртшылықтың назарын география ерекшеліктеріне аудармаған.

Географиялық деректерді интерактивті графикте орналастыру, сөз жоқ, жұртшылықтың өздерінің қызығушылығын көбірек тудырған бұрышқа орын ауыстыруына мүмкіндік береді. Одан өзге, карталардың материалдардағы оқиғалардың эпицентрін табуға көмегі тиеді.

## **МАСШТАБ МӘСЕЛЕСІ**

Графиктер ақпаратты жасыру үшін емес, оны беру үшін жасалады. Редакциялық ережелердің кейбіреулері, алайда, бұл мақсатқа қол жеткізуге кедергі келтіреді. Қиындықтардың көпшілігі Y өсі немесе сипаттау ақпаратынан емес, сандық деректерден тұратын өс үшін масштаб таңдауға байланысты.

Статистика көмегімен қасақана бұрмалау тақырыбымен айналысатын көптеген авторлар графиктердің шебер журналистердің

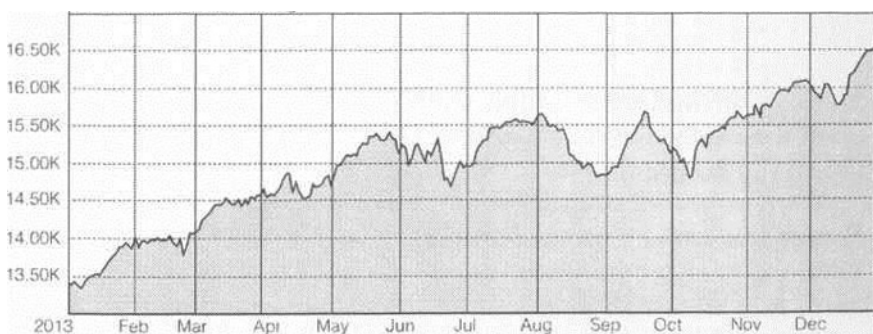
шындықты емес, кейбір фактілердің дүрлікпе нұсқаларын ұсына отырып, өз оқырмандарының шатасуына келтіретін құралдардың бірі екеніне сендіреді.

Ары қарай біз көптеген журналистер үшін Інжіл кітабына айналған «Статистиканың көмегімен қалай алдауға болады?» («How to Lie Statistics») атты кітапта аталып өткен әдеттегі бір осындай түсіндірмені мысал ретінде келтірмекпіз:

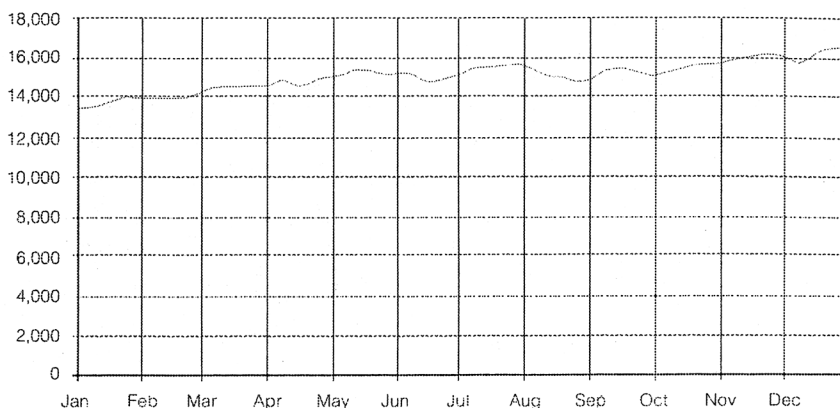
... Сіздің дауда жеңіске жеткіңіз, оқырманды таңғалдырғыңыз, оны әрекет етуге ұмтылдырғыңыз, оған әлдене сатқыңыз келеді деп жорамал құрайық. Ол үшін... график негіздемесін алып тастаңыз.

Екіншілері, керісінше, графиктің негіздемесін алып тастаудың алдау немесе әбігершілікке түсіру әрекеті екенімен келіспейді.

Мысал ретінде 2013 жылы шамамен 13 000-нан 17 000-ға дейін құбылған «Доу-Джонстың өнеркәсіптік индексі» қарастырайық.



Есептеу нөлден бастап жүргізілетін уақыт кезеңі үшін апта сайынғы бағалардың ұқсас диаграммасы – осы.



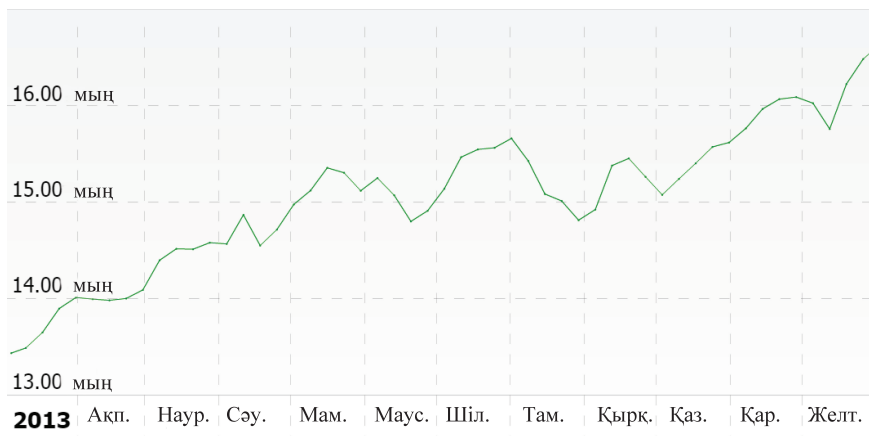
Осы графикті қарайтындар – бәрінен бұрын тиімді ақпарат алуға мүдделі мұқият инвесторлар туралы ойлаңыз. Тиісінше, олар алынып тасталған негіздемесі бар нұсқаны дұрыс көреді.

Висконсин университетінің эпидемиологы Патрик Ремингтон (Patrick Remington) да графиктің тек нөлден басталуға тиістігі туралы ережені ақылға қонымсыз деп санайды. Өзінің жұмысын журналистерге таныстыру кезінде ол үш графикті көрсетіп, аудиториядан осы графиктердің қайсысында ақпарат көбірек екенін сұрады. Олардың атағаны нөлден басталмайтын график болып шықты.

Ремингтон график негіздемесінде оның жалпы диапазонының 1/3 бөлігін құрауы мүмкін артық кеңістік қалдыруды ұсынды. Бұл мәндерді 40-тан 100-ге дейінгі диапазонда көрсету үшін, графиктің әр жағынан ең үлкен және ең кіші мәндер арасында үштен бір артық айырмашылық (немесе 60/3 не 20) қалдыру керек дегенді білдіреді. Графиктің өзін 40-20 (яғни 20) нүктесінен бастап, 100 + 20 (яғни 120) нүктесінде аяқтай отырып сызу қажет.

Осы ережені пайдаланғанда, Доу-Джонс қозғалысы диаграммасының көрінісі төмендегідей болады:





Кейбір сандық мәндерді нөлге дейін төмендейді деп санауға еш негіз жоқ. Ремингтон жағдайында, ол емшектің қатерлі ісігін, қалай болғанда да, таяу болашақта өлім-жітімдердің бір себебі ретінде алып тастаудың мүмкін еместігін біледі. Сөйтіп, ол зерттеулердің нәтижелері растаған бастапқы мән үшін ең алғашқы немесе тиісті төменгі шекті іздейді. Егер «үштен бір» ережесі осы шекті қамтымаса, онда ол график шәкілін кеңейте алады.

Уильям Кливленд (William Cleveland) пен оның екі көмекші авторы 1988 жылы жасаған «45° бұрыш» тұжырымдамасына сай, графиктегі жанама көлбеуінің орта бұрышы 45°-қа тең болуға тиіс, сонда ол графиктегі өзгерістер ағынын, жоғарыдағы «Yahoo» диаграмма-сында көрсетілгендей, көзбен мейлінше айқын шолып қабылдауға мүмкіндік береді. Кливлендтің ақпаратты қабылдау бойынша тұжырымдамалық әзірленімдері «R» тілі «ggplot2» кітапханасының жақтар мен 45° арасындағы ұсынылатын арақатынастарды (көлденеңнің тікке арақатынасын) да қамтитын ақпаратты үндемей қабылдауға құрылған.

Графикті жасаған кезде, сарапшылардың пікірінше, маңызды саналатын ақпаратты міндетті түрде есепке алыңыз. Егер сарапшылардың көпшілігі нарықта көрсеткіштердің 5 процентке төмендегенін маңызды деп санаса, онда Сіздің графигіңіз сөзсіз

осы фактіні беруге тиіс. Ол үрдістің шынайы маңыздылығын немесе оның жоқ екенін көрсетуге тиіс.

### ***КӨЗБЕН ШОЛУШЫЛЫҚТЫ РЕПОРТАЖ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ***

Ақпаратты көзбен шолу жөніндегі кітаптар мен дереккөздердің көпшілігі көзбен шолуды жарияланымның түпкілікті өнімі ретінде қарайды. Журналистерге өздерінің қайталап айтып бергісі келетін хикая әлдеқашан белгілі, ал олар оны берудің тиімді де қызықты түрлерін іздейді.

Мүмкіндігінше, журналистердің басым бөлігінің көзбен шолуды хикаяны тексеруге, дереккөздерден немесе қолжетімді мұрағаттардан алынған ақпаратты түзетуге көмектесетін репортаж құралы ретінде қарағаны дұрыс болар еді. Осындай тексеруді «Excel» көмегімен орындауға болады, бірақ егер Сіз «R» бағдарламалау тілін бірінші әрпінен бастап үйреніп келе жатсаңыз, онда «Tableau Public» ([www.Public.Tableau.com](http://www.Public.Tableau.com)) бағдарламасының белсенді пайдаланушысына айналасыз.

Материалды дайындау жұмысының ерте кезеңдерінде әрбір жеке санның дәлділігін анықтауға қадала бермеңіз. Бастапқыда Сізде мәндер қатарында бір немесе басқа үрдісті қадағалайтын сандардың біреуі болмауы немесе мәндердің бірі қате болуы мүмкін. Мүлтіксіз істеуге ұмтылмаңыз; бастапқы кезеңдерде, егер бұл Сіз үшін қиын болмаса, тіпті жай сызбанұсқа түріндегі графикті қолмен де сыза аласыз. Жарияламас бұрын түзету енгізуіңізге болады, бірақ графиктің оған жұмсалған уақытты ақтайтындай дәрежеде қажет еместігіне Сіздің көз жеткізуіңіз әбден мүмкін. Сіз орын алып жатқан оқиғаны түсінуге тырыса отырып, ақпаратты дәл еңдеу үшін оны алдын ала жинап алудың қаншалықты қиын үдеріс екенін айқын түсінесіз.

Сізге материалды дайындаудың ерте кезеңдерінде көмектесетін бірнеше кеңес береміз.

Алдымен графиктерді қандай да бір белгілеулерсіз – әртүрлі өлшемдерде және әртүрлі масштабта қарап алғаныңыз жөн. Диа-

граммаларды әр алуан түрлерде жасап көріңіз (бірақ, әрине, үш өлшемде емес). Сіз құрылған графиктердің әрқайсысы ақпаратты өзінше бейнелейтініне көз жеткізесіз.

Ақпаратыңызды бастапқы түрінде, жалпыдан алынатын проценттерде, проценттік мөлшерлеме ретінде, уақыт бойынша өзгерістер немесе уақыт ішіндегі салыстырмалы проценттік өзгерістер түрінде, кейде тіпті логарифмдер немесе квадрат түбірлер түрінде бейнелеңіз. Әр жолы Сіз әлдебір жаңа нәрсені көре аласыз.

Заңдылықтарды іздеуде ережелер болмайды, сондықтан Сіз ақпаратқа басқа тұрғыдан қарағанда жойылып кететіндей небір қызықты нәрселерді байқауыңыз мүмкін. Тек бір не екі графикте ғана байқалатын заңдылықтарға қатысты қырағы болыңыз.

Графиктердің азырақ дәстүрлі түрлерімен, мысалы, ағаш түрінде, көпіршікті диаграмма түрінде немесе өзгерістің айырмашылығын көрсететін «диф-чарттар» (ағылшын тіліндегі difference – айырмашылық) деп аталатындармен сынақ жасап көріңіз.

### ***ДӘЛДІК, ДҰРЫСТЫҚ ЖӘНЕ ИНТЕРАКТИВТІ КӨЗБЕН ШОЛУШЫЛЫҚ***

Жұмысымызды жариялағымыз келетіні – барлығымызға белгілі және тән қасиет. Оған қоса, ақпаратты жаңа технологиялардың, мысалы, интерактивті графиктің немесе жаңалықтарға қосымшалардың көмегімен аша отырып көрсеткіміз келеді.

Бірақ осы салаға бас қоя кіріп кетпестен бұрын, Сіз пайдаланған ақпараттың кез келген қатаң сынға және тестілерге төтеп бере алатынына көз жеткізіңіз. Ақпаратты көзбен шолу оның барлық кемшіліктерін, әсіресе мәтінді немесе орнықты графикті пайдаланғанда ғана ашу мүмкін болатын қиындықтарды анықтай алмауы мүмкін.

## **IV ТАРАУ. АҚПАРАТТЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҮЛГІ МЫСАЛДАРЫ**

### ***БЮДЖЕТ ТАҚЫРЫБЫН БАЯНДАУ – ПРОЦЕНТТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ, ИНФЛЯЦИЯ ДЕҢГЕЙІН ЖӘНЕ ӨЗГЕРІСТЕРДІ КӨРСЕТЕТІН ШАМАЛАРДЫ ТҮЗЕТУ***

Бұқаралық ақпарат құралдары (БАҚ) редакторларын жергілікті мемлекеттік бюджет мәселелері жөніндегі материалды баяндау сапасын жақсарту тақырыбы жиі қызықтырады. Осындай материалдармен жұмыс істейтін журналистердің кейбіреулері алда тұрған сұхбатқа ең жақсы сұрақтар құру үшін электрондық кестелерді пайдалануға үйренген. Бірақ бюджет мәселелерін жете түсініп, ақпараттың оқырмандар мен көрермендерге қалай әсер ететінін анық біле отырып баяндау – іс жүзінде осы кітапта қаралған барлық әдістерді пайдалануды қажет етеді.

Бюджет жөніндегі материалдарды «Excel» электрондық кестесін пайдалана отырып даярлау анағұрлым оңай, өйткені бұл Сізге қажетті математикалық есептеулерді жасауға немесе қайтадан тексеруге мүмкіндік береді. Бірақ «Excel» кестесімен жұмыс істеу міндетті емес. Сіз есептеулерді бір парақ қағазда, қолмен де есептей аласыз.

### ***БЮДЖЕТТИ ТҮСІНУ***

Бюджет – ол жоспарлаудың дәл немесе дәл емес, жете ойластырылған немесе керісінше болуы мүмкін мәселесі.

Мысал үшін айтсақ, егер мен өзімнің жылдық бюджетімді осы жылы жалақым 20 процентке өседі деп пайымдай отырып есептесем, онда Сіз, сірә, мені қиялшыл деп ойлап қаласыз. Ондай есеп жасау үшін, оны өзімнің келесі жылға жалдау ақымның мөлшерін қайта есептеген кезде пайдаланбастан бұрын, менде салмақты себеп болуға тиіс.

Соған ұқсас жағдай: егер мен өзімнің отбасылық бюджетімді кенеттен қысқартқан шығындарыма сүйене, айталық, жалдау ақысын 15 процентке қысқарта отырып есептей бастасам, Сіз мені ақылымнан адасқан деп ойлайсыз. Жалға берушімнің жомарттығы ұстап кетуі үшін не істеуім керек?

Сондай-ақ, егер келесі айдан бастап менің сақтандыруымның мөлшері кенет 30 процент өсіп кетсе, ал мен сақтандырудың бұлай көтерілуін отбасымның бюджетін келесі жылға жоспарлаған кезде есепке алмасам, онда бұл отбасыма қатысты жауапкершіліксіз іс болады.

Бірақ әртүрлі деңгейдегі мемлекеттік органдар мен ведомстволар кейде өздерінің жылдық бюджеттерін осыған ұқсас жалған жорамалдарға негіздейді. Сонымен, бюджет мәселесіне: «Бұл ақпаратты анық дәл деп санауға негіз бар ма? – деген тұрғыдан қарау керек.

Біздің Флорида штатындағы семинарларымызға қатысушылардың бірі дәл сол аптада басталған оқу жылына арналған бюджетті өзімен бірге ала келіпті. Мемлекеттік органдар сол жылы құжаттың түпкілікті нұсқасын қабылдауды кешіктірген, әрі дәл сол күні дауыс беруге тиіс болған. Біз ол құжатты бюджетті жоспарлаудағы қиындықтарды анықтау үшін қарап шықтық және үлкен сәйкессіздікті таптық: оқу жылының алғашқы үш күні ішінде мектеп округі өзінің жоспарланған бюджетінің жартысынан астамын басқа мұғалімдердің орнына сабақ беретін мұғалімдердің еңбекақысын төлеуге жұмсап қойған.

Бюджетте сонымен қатар саясаткерлер қабылдайтын шешімдер көрсетіледі. Олар салықтарды көтеру, шығыстарды азайту, ресурстарды қылмыстылықпен күресуге аудару немесе оқу сыныптарының санын қысқарту мәселелерін талқылайды. Біз бюджет мәселелеріне осылай қарауға тиіспіз. Бұл соңғы жылдардағы үрдістерде орын алған өзгерістерге жіті назар аударуға тиіс екенімізді, бұның саясаткерлер қабылдайтын шешімдерді баяндауды да қамтуы мүмкін екенін білдіреді.

## **ЖУРНАЛИСТ БЮДЖЕТТІК ЖОСПАРЛАУ МАУСЫМЫНА ҚАЛАЙ ДАЙЫНДАЛУҒА ТИИС?**

Жалпылама суретті жасау үшін: халық саны, инфляция деңгейі, өткендегі бюджеттік қаржыландыру көлемдері бойынша мағлұматтарды жинаңыз. Бюджеттің белгілі бір уақыт ішінде өзгергенін қадағалау үшін өзіңіздің есептеулеріңізде «жан басына шаққанда» (23-бетті қараңыз) және «инфляция деңгейін түзету» (44-бетті қараңыз) сияқты көрсеткіштерді пайдаланыңыз.

Қаржыландырудың алдыңғы көлемдерін нақты шығыстармен салыстырыңыз. Егер заң шығару органдары бюджетті жоспарлау барысында қателіктер жіберген болса, оларды жауапкершілікке тартыңыз («Өзгерістерді есептеу» көрсеткішін қараңыз, 54-бет).

Бюджеттегі арифметиканы тексеруге дайын болыңыз. Ол көбінесе дұрыс болмайды.

## **МҮЛІККЕ САЛЫНАТЫН САЛЫҚ**

Меншікке салынатын салықтарды есептеу әр штатта белгіленген бағалау әдісіне тәуелді. Бір жағынан, Нью-Йорк штаты мүлік құнын бағалау өлшемдерін 50 жылдан астам уақыт жаңартқан жоқ; сөйтіп, Нью-Йоркте жылжымайтын мүлік салығы көп жағдайда оның нақты құнына емес, нысанның қашан салынғанына тәуелді. Екінші жағынан, Мэриленд штаты бұл өлшемдерді жылжымалы кесте бойынша, үйдің құнын бағаға енгізе отырып, әр үш жыл сайын жаңартып отырады. Осы спектр ортасында ондай өлшемдер тұрақты түрде жаңартылатын, жылжымайтын мүліктен ішінара босату мүмкіндігі қарастырылатын Флорида секілді штаттар тұр.

## **МҮЛІККЕ САЛЫНАТЫН САЛЫҚТАРДЫ ЕСЕПТЕУ**

Мүлік салығы мөлшерін есептеудің негізгі үш тәсілі бар. Ең қарапайым жол – ол салық мөлшерлемесін ауыстыру: қолданылуына байланысты, кейде ол «милляж» («мыңдық») деп аталады. Салық салудың бұл мәселелері округ кеңесі отырыстарында талқыланады.

Екінші тәсіл – ол жылжымайтын мүлік нысанының нарықтық құнын түзету. Әдетте, салықтың өндіріліп алынатын мөлшерімен немесе жылжымайтын мүлік нарығында жергілікті бастамалар мүдделері үшін, жылжымайтын мүлік құнын бағалау өлшемдерін қайта есептеуден туған бағалар өсуінің тежелуімен келіскісі келмейтін үй иелері осылай істейді. Барлық қалған есептеулер формула бойынша айқын жүргізілетіндіктен, жылжымайтын мүлік иелерінің жалғыз ғана амалы бар – ол тұрғын үйдің бағаланған құнының өзімен келіспеу.

Үшінші тәсіл – ол жылжымайтын мүлік құнының өзін емес, салық салынатын шамаға қолданылатын түзетуді өзгерту. Жылжымайтын мүлікке ақшалай демеуқаржы есебінен бұл шама өздерінің үйлерінде тұратын азаматтар үшін азаяды; барлық қалғандарына толық мөлшерлеме бойынша салық салынады. Кейбір штаттарда салық салынатын шамаға (салық құнына) жылдық көтерме баға қосылады. Басқа штаттарда табыс салығы азайтыла отырып, бұл шамаға қосымша жеңілдіктер түрлері қолданылады.

Сонымен, мүлік салығын анықтау үшін маңызды цифрлар болып төмендегілер саналады:

1. Үйдің бағалау құжаттарында меншікке салықты есептеу барысында көрсетілген құны. Ол кезде үйдің нақты құны маңызды емес. Калифорнияда, мысалы, «нарықтық құн» үшін үйдің 1978 жылғы немесе ол салынған жылғы немесе соңғы сатылған кездегі құны алынады. Кейбір штаттарда аталған тармақ есепке алынбайтынына, ал салықты есептеуді екінші нөмірлі тармақтан бастауға болатынына назар аударыңыз.

2. Жылжымайтын мүліктің кейде бағалау құны немесе салық құны деп аталатын, салық салынатын құны. Әдетте, ол – үйдің кейбір түзетулер енгізілген нарықтық құны. Мәселен, Флоридада салық құнын екі тәсілмен қысқартуға болады: біріншіден, ол шама бір жылда үш проценттен артық өсе алмайды, өйткені сайлау бастамалары салық төлеу тарифтерінің көтерілуін шектейді. Одан өзге, жылжымайтын мүлікке \$25 000 мөлшеріндегі, мүліктің нарықтық құнына қосылатын ақшалай демеуқаржы өз үйлерінде тұратын азаматтарға

арналады. Салықтарды қысқартудың нақты есептеулері, келесі мысалда көрсетілетіндей, біршама қиындау.

3. Бағалау құнынан анықталатын салық салу мөлшерлемесі немесе долларлық шама. Егер салық жылжымайтын мүліктің нарықтық құнына жуық құннан өндірілсе, онда көбінесе «милляжда» («мыңдықта») көрсетілетін мөлшерлеме бағалау құнының әрбір \$1000-ына сай келеді.

4. Сіздің өңіріңізде мүлік салығын есептеуге арналған кез келген арнаулы ережелер. Көпшілік жағдайларда қосымша түзетулер түпкілікті салыққа емес, салық құнына қолданылады. Бұл жерде салықтың кредит баждары деп аталатын түрлері қолданылуы мүмкін (олар дербес табыс салығын азайтуға ұқсас: ипотекалық кредит бойынша төлемдер жалақыдан шегерілуі мүмкін. Ол кезде түпкілікті салықтан шегеруге болатын шамалар тізбесі шектеулі).

### **МҮЛІКKE САЛЫНАТЫН САЛЫҚТЫ ЕСЕПТЕУДІҢ ЕКІ МЫСАЛЫ**

<p><b>1-МЫСАЛ.</b> <b>МЭРИЛЕНД</b></p>	<p>Мерилэнд штатында салықтар үйдің әр үш жылда анықталатын нақты нарықтық құны негізінде есептеледі. «Мыңдықты» пайдалану орнына, Мэриленд жылжымайтын мүліктің нақты құнын азайтып, проценттік мөлшерлемелерді қолданады.</p> <p>1-қадам. Құнды бағалау: бағалаушы үйді басқа ұқсас, солар бойынша сатып алу-сату мәмілелері жасалған нысандармен салыстыра отырып, оның нарықтық құнын белгілейді.</p> <p>Алғашқы бағалау кезінде үй – \$150 000-ға, келесіде \$210 000-ға бағаланған.</p> <p>2-қадам. Егер жылжымайтын мүлік құны өссе, онда ол өсуді 3-ке бөліңіз. Содан кейін алынған шаманы жылдар бойынша құнның мәніне қосыңыз.</p>
--	--



	<p><math>\\$60\,000 / 3 = \\$20\,000</math> – ол жыл сайынғы құн бағасының көтерілуі: <math>\\$170\,000</math> – бірінші жыл, <math>\\$190\,000</math> – екінші жыл, <math>\\$210\,000</math> – соңғы жыл үшін.</p> <p>3-қадам. Салық (бағалау) құнын алу үшін, құн бағасын келесідей түрде қысқартыңыз: нысанның нақты нарықтық құнынан 40 процент алыңыз.</p> <p>Келесі жылға есептеулер үшін:</p> $\$170\,000 \times 0,40 = \$68\,000$ <p>4-қадам. Есепке бағалау құнынан 0,5-тен 6,0-ге дейін ауытқитын мемлекеттік және жергілікті салық мөлшерлемелерін алыңыз.</p> <p>Келесі жыл ішінде: <math>\\$68\,000 \times 0,06 = \\$4\,080</math></p>
<p><b>2-МЫСАЛ.</b> <b>КАЛИФОРНИЯ</b></p>	<p>1970 жылдары калифорниялықтар салық ведомостарында жылжымайтын мүлік құнын «тоқтатып қойған» заң қабылдады.</p> <p>Сөйтіп, Нью-Йоркте және басқа бірнеше штатта мүлік салығын анықтайтын жалғыз тәсіл – ол үйдің қашан салынғанын немесе соңғы рет қашан сатылғанын білу.</p> <p>Ол – «Excel» электрондық кестесі қажет болатын, Сіз онда мүлік салығының өз үйлерінде салынған кезден бастап тұратын немесе өздеріне таяуда үй салып алған және жылжымайтын мүлікті енді ғана сатып алғысы келетін үй иелерінің әртүрлі топтарына қалай әсер ететінін есептеуіңізге болатын жағдай.</p> <p>Келесідей есептеулер жасау қажет:</p> <p>1-қадам. Былтырғы жылғы бағалау құнын негізге алыңыз: <math>\\$40\,000</math>.</p>

	<p>2-қадам. Үйдің өткен жылы сатылған-сатылмағанын анықтаңыз. Егер сатылса, онда оның сатылған құнын пайдаланыңыз.</p> <p>Егер сатылмаса, онда осы өңірдегі жалпы бағалардың проценттік өзгерісін анықтау үшін, өткен және ағымдағы жылдар үшін Калифорниядағы Тұтынушылық бағалар индексін пайдаланыңыз.</p> <p>Үйдің сатылу бағасы \$300 000 құрайды.</p> <p>Калифорниядағы Тұтынушылық бағалар индексі өткен жылы – 160,5, бір жыл бұрын 157,1 болған, сөйтіп, проценттік өзгеріс:</p> $(160,5 - 157,1) / 157,1 = 2,2 \text{ процент құрайды.}$ <p>3-қадам. Сатылған немесе салынған нысандар үшін \$7 000 шегеріңіз.</p> <p>Қалған үйлер үшін жылжымайтын мүліктің ескі бағалау құнына келесі екі шаманың ең азын қолданыңыз:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Тұтынушылық бағалар индексіне сәйкес проценттік өзгерісті;</li><li>2) 2 процентті.</li></ol> <p>Сатылған үй: <math>\\$300\,000 - \\$7\,000 = \\$293\,000.</math></p> <p>Иесі ауыспаған үй: <math>\\$40\,000 \times 1,02 = \\$40\,800.</math></p> <p>4-қадам. Нәтижені салық мөлшерлемесі көлеміне көбейтіңіз. Бірнеше жыл бұрын Сан-Францискода салық мөлшерлемесі жылжымайтын мүлік нысанының құнынан әрбір \$100-ға \$1,164 құраған-ды.</p> <p>Сатылған үйден салық: <math>\\$293\,000 \times 1,164 \text{ процент (немесе } \times 0,01164) = \\$3410.</math></p> <p>Иесі ауыспаған үй: <math>\\$40\,800 \times 0,01164 = \\$475.</math></p>
--	--

### ***БҰҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТ ҚҰРАЛДАРЫНДА (БАҚ) ЖЕР СІЛКІНІСТЕРІН, ДАУЫЛДАР МЕН АУА РАЙЫН БАЯНДАУ – ИНДЕКСТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ***

Ауа райын немесе табиғат апаттарын БАҚ-та баяндау жаңалықтарда: «Немен салыстырғанда?» – деген ұғымды түсіну үшін маңызды мысал болып табылады.

Егер кейбір аудандарда судың деңгейі 10 футқа жетсе, онда бұл деңгей су тасқыны деңгейінен қаншалықты алшақ? Егер дауыл бірінші санаттан екінші санатқа ауысса, онда қаншалықты ауқымда залал күтуге болады және күші парапар басқа дауылдар қаншалықты апатты болды? Егер жер сілкінісінің күші Рихтер шәкілі бойынша 5,2 процент құраса, онда жер сілкінісі эпицентріндегі тұрғындар үшін оның зардаптары қандай?

Бұл ақпараттық хабарламалар көзбен шолып көру болғандықтан, цифрларға шұқшиюдың ерекше қажеттілігі жоқ. Бірақ дегенмен кейбір цифрлардың көмегі де керек. Біз осы тақырып бойынша пайдалы ақпараттар тізбесін жинақтадық («Ауа райы және ауа райы шарттары» терминологиясын қараңыз).

### ***ЖЕР СІЛКІНІСТЕРІ ЖӘНЕ РИХТЕР ШӘКІЛІ***

Рихтер шәкілі жер сілкінісінің өлеуетін оның эпицентрінде өлшейді. Шәкіл бойынша санау, іс жүзінде жер сілкінісі 2 баллдан бастап сезілетін болса да, 1 баллдан жүргізіледі. Ең өлеуетті жер сілкінісі 1960 жылғы мамырдың 22-сінде Чилиде тіркелген, ол кезде дүмпулердің күші 9,5 баллға жеткен.

Рихтер шәкілінің баяндаудағы қиындығы оның көрсеткіштерінің логарифмдік мәндер түрінде берілгенінде жатыр: әрбір жаңа бөлумен бірге жер сілкінісінің теңселу шегі (амплитудасы) он есе артады. Мәселен, 2 балл шамасындағы жер сілкінісі іс жүзінде 1 баллға қарағанда – 10 есе, 3 баллда 2 баллға қарағанда 10 есе күштірек.

Одан өзге, Рихтер шәкілі бойынша келтірілген залалдың ауқымдарын анықтау қиын, өйткені жер сілкінісінің теңселу шектерін

өлшеу елді мекендердің өздерінде емес, жер астында немесе мұхит түбінде жүргізіледі.

Сіздің оқырмандарыңыз үшін түсініктірек болуы мүмкін тағы бір шәкіл бар. Мүмкін, Сіз бұрындары Меркалли шәкілі туралы айтылғандарды естіген шығарсыз. Оны пайдаланудың екі айқын артықшылығы бар. Егер Сіз тұратын жерде жер сілкінесе, онда Меркалли шәкілі бойынша, келтірілген залалдың ауқымын жер сілкінісі эпицентрінің өзінде емес, дәл сол Сіз тұратын жерде анықтауға болады. Бұл шәкілдің мәні логарифмдік емес, бізге түсініктірек – сызықтық болғаны, мысалы, 5 баллға қарағанда, 10 баллдың күштірек екені маңызды.

### ***ДАУЫЛДАР ЖӘНЕ АЛАПАТ ДАУЫЛДАР (ТОРНАДО)***

Дауыл күшін қалай анықтауға болатынын түсіну анағұрлым оңай, өйткені есептеудің негізіне желдің күші алынады және «Саффир-Симпсон дауылдары» деп аталатын алапат дауылдарды саралау үшін, 1-ден 5-ке дейінгі шәкіл пайдаланылады.

Бірінші санатқа жататын дауыл кезінде жел жылдамдығы сағатына 74-95 мильге жетеді, бірақ ол кезде залал тым аз. Миссисипи өзені сағасына жақын жерде 1997 жылы орын алған «Дэнни» сондай дауыл болған-ды.

Бесінші санатқа жататын ең күшті дауыл кезінде жел жылдамдығы сағатына 155 мильден асады. Ол кезде келтірілетін залал ойсыратып тастайтын ауқымды қамтиды: шағын ғимараттар мен трейлерлер толық қирайды, ағаштар тамырымен қопарылады, көптеген үйлердің шатырларын жел ұшырып әкетеді. «Камиль» дауылы Миссисипи мен Луизиана штаттары арқылы жүріп өтті. 2005 жылы «Катрина» дауылының салдарынан 1 800-ден астам адам қаза тапты, ол да бесінші санатқа жататын, бірақ жағалауға соққанда, оның күші тек үшінші санатты дауылға парапар болды.

Алапат дауыл – торнадоның күші Фудзита шәкілі бойынша – F0-ден F6-ға дейін өлшенеді, бірақ күші F6-ға жететін торнадо бұрындары байқалмаған. Бұл шәкіл сирегірек кездеседі, өйткені деректер

алапат дауыл орын алған кезде емес, кейіннен анықталады, ал жаңалықтар топтамасында ең бір шұғыл ақпаратты беру маңызды. Торнадоның күшін есептеудің шешуші элементтерінің бірі – ол шұңқыр ішіндегі (алапат дауыл орын алған жердегі) желдің жылдамдығы. Одан өзге, торнадоның күші оның көлеміне байланысты емес, сондықтан үлкен торнадодан келетін залал да елеусіз болуы мүмкін.

### ***ЫСТЫҚ (ЖЫЛЫЛЫҚ) ИНДЕКСІ, ЖЕЛ-САЛҚЫНДЫҚ ӨЛШЕМДЕРІ***

Фаренгейт шәкілі бойынша өлшенетін жел-салқындық индексі ауа температурасы мен желдің жылдамдығын есепке алу кезінде адамның жылу жоғалтуын өлшейді. Бұл индексті есептеу формуласы айтарлықтай күрделі, әрі оған қажеттілік те жоқ.

Егер ауа райы туралы мәліметтерде оның күрт салқындайтыны жайында айтылса, мынаны білу маңызды: көрсеткіштер, жел-салқындық индексіне сәйкес, әдетте, көшедегі нақты температурадан төмен болады.

Ыстық индекстеріне қатысты да соны айтуға болады: олар орташа статистикалық адамның құрғақ және ылғалды ауа райы кезінде тер шығаруы дәрежесін салыстыру бағаларын қамтитын есептердің қатарынан алынып шығарылады. Бұл көрсеткіштер жануарларға қолданылмайды. Олар адамның өзінің географиялық тұрған жеріне байланысты өзін көшеде қалай сезінетінін түсінуге мүмкіндік береді.

Кейбір жағдайларда олар, жел-салқындық индексіне қарағанда, елдің әртүрлі өңірлеріндегі климаттық шарттарды салыстыру үшін пайдалырақ болып шығады. Ыстық (жылылық) индексі іс жүзінде «ыстық емес, ылғалдылық» тәрізді сөздерді жеке-жеке бөліп, талдайды.

## **СТАДИОНДАР, ЖҰМЫСТАН БОСАТУ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ӘСЕРЛЕРДІ БАҒАЛАУ**

Жергілікті мемлекеттік органдар қызметін баяндайтын журналистер үшін ең қиын тақырыптардың бірі – ол экономикалық дамуды бағалау туралы есептемелер. Барлығын қамтитын бұл құжат әртүрлі: өздерінің салаларында салық төлемдерінің азаюы үшін күресетін немесе жұмыс орындарының қысқаруына келтіретін ең төменгі жалақы туралы жаңа заңдар мен қаулыларды сынайтын лоббистер; жаңа бейсбол стадионының салынуына ықпал ететін өнеркәсіп алпауыттары; жаңа бизнес үшін салықтардың төмендетілуін ойлайтын немесе АҚШ-тың «Супербоул» футбол чемпионаты кезінде туризмнің әсерлерін мақтайтын жергілікті белсенділер топтарының мүдделерін қамтиды. Ол есептемелердің деректері жаңалықтардағы ең бір сенімсіз деректер болып табылады, өйткені олар бағаларды жасайтын адамдардың немесе олардың ақыларын төлейтін топтардың пікіріне негізделген.

Іс жүзінде, шындық ұйғарымдар мен әлсіретулер салдарынан пайда болуы немесе, керісінше, жоғалып кетуі мүмкін экономикалық әсерлердің дәрежесі қандай екенін ешкімнің анық білмейтіндігінде жатыр. Экономикалық әсердің бағалары, әртүрлі салалар мен өңірлер дамуының тарихи деректеріне негізделетін үлгілерге сүйене отырып проекцияланады.

Бұл үлгілер бұрыннан қалыптасқан да, болашағынан үміт күттіретін де болуы мүмкін; барлығы олардың анық деректерді немесе «ойдан алынған» шамалас есептеулерді пайдаланатынына байланысты. Мәселен, Обама әкімшілігі қателесіп, 2009 жылғы экономикалық дағдарыс өршіп тұрған кезде қабылданған, бюджеті \$787 млрд құрайтын экономиканы ынталандыру жөніндегі бағдарлама нәтижесінде «құрылған» немесе «сақталған» жұмыс орындарының санын бағалаудың ең бір артта қалған әдісін пайдаланған-ды. Қажетті санды тікелей осы бағдарламаның қаражаты есебінен қаржыландырылған жұмыс орындарының саны ретінде санаған дұрыс болар еді. Әрине, бағдарлама ақшасы ішінара қосымша жұмыс

орындарын құруға жұмсалды, бірақ жалғыз сұрақ қалып отыр: Қанша жаңа жұмыс орны және қандай салаларда құрылды?

Екінші мысалдан біз кейбір бағалардың «ойдан шығарылғанын» көреміз. Тамп қаласында сол уақытта «Нью-Йорк Янкиз» бейсбол командасының иесі Джордж Штейнбрэннер бір жыл ішінде небары алты апта пайдаланылған шағын стадионның ол өзі бір мезгілде Нью-Йорк шенеуніктеріне толық маусым бойы пайдалануға ұсынған стадионға қарағанда, анағұрлым көп жұмыс орнын құратынына сендірген-ді.

Экономикалық әсерлерді бағалауды пайдаланудың келесі мысалында біз жағымдырақ әсерлерді байқаймыз. АҚШ аумағында өзінің зауыттарын жауып, қызметін оффшорлық елдерге немесе жұмыс күші арзандау елдерге ауыстырған Whirlpool кәсіпорны қызметіне кәсіподақтар есебінен қаржыландырылып, «Good Jobs First» бейтарап зерттеу тобы жүргізген зерттеу, жеке мүдделерде жасалғанмен, экономикалық әсерлерді осылай ашық бағалаудың жақсы мысалы болып табылады.

### ***ЭКОНОМИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕМЕЛЕРДЕГІ КҮТПЕГЕН ҚИЫНДЫҚТАРДЫ ҚАЛАЙ ТАНИ БІЛУ КЕРЕК?***

Әдетте, жұмыс орындарының санын бағалауға тартылған экономикалық әсерлердің үш көрсеткіші болады. Қиындық көптеген адамдардың әртүрлі түсініктерді белгілеу үшін бірдей терминдерді пайдаланатынынан шығады.

Біріншісі – ол экономикаға салынған нақты шығындардың немесе жиынтық сомалардың тиімділігі: Жоба нәтижесінде қанша адам жұмысқа орналастырылатын болады? Экономиканы ынталандыру бағдарламасының тиімділігін бағалаған кезде, осы көрсеткіш қана есепке алынады.

Көрсеткіштің кейде «төте», ал кейде «жанама» экономикалық әсер деп аталатын екінші түрі қанша тауардың, мысалы, өз кезегінде, жобаны қолдау үшін қосымша жұмыс орындарын ашатын жергілікті өндірушілерден сатып алынатынын көрсетеді.

Бұл екі көрсеткіш ұсыныс көрсеткіштері болып табылады: Бизнес жүргізу үшін, қанша өнім берушіні тарту қажет?

Соңғы көрсеткішті түсіну үшін көбірек қиындық туады: ол – кейде пайданың мультипликаторлары немесе тіпті (қайтадан) жанама әсерлер деп аталатын шартты әсерлер. Бұл әсерлер сұраныс жағын: жергілікті экономикада айналатын үлкен ақша жиынының болуынан туатын әсерді көрсетеді.



## **V ТАРАУ. ШОЛУЛАР МЕН САУАЛНАМАЛАР – ҚОРЫТУ ЖӘНЕ БОЛЖАУ РЕТІНДЕГІ САНДАР**

Журналистер үшін жазылған және оларда шолулар мен қоғамдық пікір сауалнамаларын баяндаудың нәзік қырлары талданатын көптеген тамаша кітаптар бар. Журналистикада математиканы пайдалану жөніндегі бірде-бір оқу құралы осы мәселелерді қараусыз толық бола алмас еді.

Журналистердің осындай тақырыптарды баяндау кезіндегі негізгі қателігі – бұрыннан белгіліні елемеушілік. Материалдың атауында айтылатын немесе материалдың өзінде айтылатын мен диаграмма немесе графикте көрсетілгеннің арасындағы сәйкессіздік көбінесе сыншыларды статистика және математика негіздерін біздің түсінетінімізге күмән келтіруге итермелейді.

### ***ӨЗІҢІЗДІҢ СОЦИОЛОГЫҢЫЗДЫ БІЛІҢІЗ***

Жүргізілген сауалнаманың шынайылығы мен алаламайтын әділеттілігін анықтаудың қарапайым тәсілдерінің бірі – оны өткізген зерттеушілер тобының бағасы. Алайда бұл солай болып көрінгенмен, әрдайым қарапайым бола бермейді, өйткені мүдделі тараптар өздерінің сауалнамаларын жүргізу үшін беделді әлеуметтанушыларды жалдауы мүмкін.

Бірақ кәсіпқой әлеуметтану агенттіктерінің көпшілігі сапаның белгіленген стандарттарын ұстанады. Мәселен, «Gallar», қоғамдық пікірді зерттеу орталығы «Roper», «Mason-Dixon», сондай-ақ БАҚ жанындағы кейбір басқа зерттеу орталықтары жеке мүдделерін ғана көздейтін адамдар тобы тапсырыс берген сауалнамалар өткізіп, өздерінің беделдеріне нұқсан келтіруге тәуекел етпейді. Егер Сізге жоғарыда аталған ұйымдардың біреуінің сауалнама құруға қатысқаны белгілі болса, онда мазалану үшін себептер көп емес. Сауалнаманы зерттеушілердің әділетті тобы өткізгенін анықтаудың бір тәсілі – оны «Roper» қоғамдық пікірді зерттеу орталығының деректер қорында тексеру.

Егер сауалнама жасаушылар жөнінде ешқандай ақпарат табылмаса, алаңдауға еш себеп жоқ, өйткені зерттеу топтарының барлығы бірдей осы дерекқорда тіркеле бермейді. Бірақ егер әлдебір ақпарат бар болса, оның пайдалы болып шығуы мүмкін.

Нәтижелерге айқын мүдделілік танытып, демеушілік көрсететін саяси кандидаттар, арнаулы топтар мен компаниялар үшін сауалнамалар өткізуден сақтаныңыз. Сауалнаманың өзінің тікелей тапсырысшысының кім екенін анықтап алыңыз.

Ары қарай біз беделді социологпен немесе агенттікпен жұмыс істеудің бірқатар артықшылықтарын атап өтпекпіз.

### 1. ТАҢДАУДЫҢ СТАНДАРТТЫ ӨДІСТЕРІ

Социологтар сауалнама үшін үміткерлерді зерттеудің өзінің алдына қойылған мақсаттарға сәйкес таңдайды. Сауалнаманың кейінгі талдауына байланысты, олар таңдауға 350, 500 немесе 1 000 адамнан артық тартуы мүмкін. Кейде олар сауалнамаларға сирек қатысатын, мысалы, жастар, ер адамдар немесе солтүстік өңірлер тұрғындары арасынан таңдап, «шектен асырып» жіберуге де барады. Беделді социологпен жұмыс істеу көпшілік жағдайларда Сіздің сауалнамаға тартылғандарды таңдаудың тиісті әдістерін пайдалануға қатысты алаңдаушылығыңызды басады.

### 2. НӘТИЖЕЛЕРДІ ЛАЙЫҚТЫ БАЯНДАУ

Социологтар, әдетте, сауалнамалардың нәтижелерін шағын топтарға бөлуден бас тартады, өйткені сауалнаманың мағынасы жойылады. Мысалы, егер Сіздің сауалнамаға тартылған, 20 мен 25 жас аралығындары респонденттердің жауаптарын білгіңіз келсе, онда: «Біз осыншалықты егжей-тегжейлі сауалнамалар жүргізбейміз», – деген жауап естуіңіз мүмкін. Бұл – жаман емес, жақсы жауап. Беделді социологты сауалнама шектерінен шығуға мәжбүрлеудің қажеті жоқ.

### 3. УАҚЫТ СЫНЫНАН ӨТКЕН СҰРАҚТАР

Сұрақтардағы елеусіз айырмашылықтар айтарлықтай өзгеше нәтижелерге келтіруі мүмкін. Зерттеу көрсеткендей, сұрақта сайлаушының бұрынғы ниет-қалаулары туралы айтылған бір сөз

социологтың сайлаушылардың ықтимал тобы жайындағы болжамын айтарлықтай өзгерте алады. Кәсіпқой социологтар осыған ұқсас сұрақтарды қадағалап отырады және оларды тұжырымдаған кезде өзінің тәжірибесін пайдаланады.

### **СҰРАҚТАРДЫҢ ТҰЖЫРЫМДАЛУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛІЛІГІ**

Әрбір сұрақтың дәл тұжырымдалуын сұратыңыз. Оған қоса, сұрақтардың қандай тәртіпте қойылғанын білу үшін, пайдаланылған сұрақтардың толық тізбесін (немесе, кем дегенде, Сіз үшін маңызды тарауды) сұратыңыз. Төменде назар аударуға тұрарлық бірнеше тармақты қараңыз.

**АНЫҚТЫҚ.** Егер сұрақтар Сіз үшін қиындау көрінсе, онда олар сауалнамаға тартылғандар үшін де түсініксіз болған.

**ҚОСАРЛЫ СҰРАҚТАР.** Сұхбат алушы тілші секілді, социолог та екі сұрақты бірге қоя алады. Тілшіден айырмашылығы – социолог бір ғана: «Сіз денсаулық сақтау реформаларын немесе бағалардың қатаң бақылануын қолдайсыз ба, әлде қолдамайсыз ба?» – деген сұрақтың жауабын талап етеді.

**АРАНДАТУШЫ СҰРАҚТАР.** Осындай сұрақтарды беделді социологтар сирек қояды, бірақ олар өз мүдделерін көздейтін ұйымдардың тәжірибесінде өте кең таралған. Кейбіреулері тым айқын: «Сіз денсаулық сақтау саласындағы медициналық қызметтер көрсету бағаларын төмендетуге мүмкіндік беретін президенттік реформаны қолдайсыз ба, әлде қолдамайсыз ба?». Кейбіреулері дәл сондай айқын емес: «Сіз өткен сайлауда дауыс бердіңіз бе?». Сіз өзіңіздің осындай сұраққа қалай жауап бере алатыныңызды ойлаңыз.

**РЕСПОНДЕНТТЕР ОСЫНДАЙ СҰРАҚҚА ЖАУАП БЕРУГЕ ҚАБІЛЕТТІ МЕ?** Жаңалықтарда әлдебір елеулі оқиға пайда болған уақытта, социологтарды оның әсері қалай болатыны қызықтырады. «Америка жерінде кезекті лаңкестік орын ала ма?», «Таяу Шығыста бейбітшілік орнай ма?». Бұндай сұрақтардың мемлекеттік саясатқа қатысты қоғамдық пікірді түсінуге көмегі тиюі мүмкін болса да, ол

сұрақтарға берілген жауаптардың қандай да бір елеулі маңызы жоқ, өйткені адамдардың көпшілігі осындай сұрақтардың жауаптарын білмеуі мүмкін.

ЕГЕР СІЗДЕН СҰРАСА, ӨТІРІК АЙТАР МА ЕДІҢІЗ? Мен Вашингтонда, Колумбия округінде тұрамын. Осында, қалаға жақын жерде тұру мақтануға тұрарлық болып саналады.

Мәселен, статистика бюросының деректері бойынша, мен тұратын жерден қалаға дейін жетуге кететін орташа уақыт (өлшеу пошта индексі бойынша жүргізіледі) 20 минут құрайды. Жұмысқа кешікпеу үшін, жолдардағы көлік кептелісін және метроның кешігулерін есепке алғанда, іс жүзінде менің үйден бір сағат бұрын шығуым керек. Менің жолым 20 минут алуға тиіс. Бірақ бұл шын мәнінде ешқашан олай болмайды.

СҰРАҚТАРДЫҢ ЖҮЙЕЛІЛІГІНІҢ ӨЗІНЕ НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ. Эвтаназия – өлімге ерікті түрде мойынсұну туралы сұрақтан кейін дереу қойылатын түсік жасату тақырыбы бойынша сұрақ белгілі бір жауапқа келтіре алады. Әйелдердің құқықтары жөніндегі сұрақтан кейін қойылған дәл сол сұрақ басқа әрекетті және мүлдем басқа жауапты туғызуы мүмкін. Сұрақтардың тәртібі қалай белгіленгенін анықтаңыз.

ЕСКЕРТУ. Бұл тізбе Г.Кливленд Вилхойт пен Дэвид Х.Универдің «Сауалнамалар мен анкеталар жүргізу бойынша басшылық» (Newsroom Guide to Polls and Surveys, G.Cleveland Wilhoit, David H.Weaver) атты кітабы бойынша әзірленген.

## **ТАҢДАУ ӘДІСТЕМЕСІ ЖӘНЕ САУАЛҒА ТАРТЫЛҒАҢДАР ПРОЦЕНТІ**

Сапалы зерттеу жүргізу үшін сауалнамаға респонденттердің көп санын тарту міндетті емес. Оның орнына, Сізге басқа маңызды сипаттамалар қажет болады.

### **1. ТАҢДАУ ӘДІСТЕМЕСІ**

Көпшіліктің пікірін көрсету үшін, сауалнамаға қатысушы әр топтың таңдауға ілінуге теңдей мүмкіндіктері болуы қажет. Бұлай

таңдаудың «таза кездейсоқ таңдау» болуы міндетті емес, алайда ол көптеген сипаттамалардан тұрады. Жалпы алғанда, статистика мамандарына кейбір кездейсоқтық дәрежесінің болғаны да керек. Олар жұмысты қаралатын респонденттердің толық тізімінен бастауға тиіс. Әдетте, бұл телефон нөмірінің кездейсоқ сандарын теру жолымен жасалады да, әрбір телефон нөміріне таңдауға іліну мүмкіндігін береді.

## 2. САУАЛНАМАҒА ТАРТЫЛҒАНДАР ПРОЦЕНТІ

Телефон бойынша сауалнамаға қатысушы респонденттердің саны көбінесе 60 проценттен 70 процентке дейін құрайды. Бұл көптеген адамдардың сауалнамаға қатысудан бас тартатынын білдіреді. Сауалнамаға қатысудан бас тартқан адамдардың оған қатысушы басқа адамдардан ешқандай айырмашылығы жоқ жағдайларда, бұнын үлкен маңызы да болмайды.

Мысалы, егер көптеген испантілді респонденттер ағылшын тілінде қойылған сұрақтарға жауап бере алмаса, онда бір немесе басқадай дәрежеде осы әлеуметтік топтың мүдделерін қозғайтын кез келген сауалнама ағылшынтілді респонденттердің пайдасына қарай ойысуы мүмкін. Егер сауалнама (телефон арқылы) жүргізілетін тәулік уақытында жастар, ересек ұрпақ өкілдерінен сауалнамаға тартылғандарға қарағанда, көбінесе үйлерінен тыс жерлерде жүрсе, онда жастардың сауалнамаға қатысуы оншалықты тартымды болмауы әбден мүмкін.

Социологтардан сауалнамаға тартылатындардың арасалмағын және жауап бергендердің арасында әлдебір біржақтылықтың орын алған-алмағанын анықтаңыз.

## **ҚАТЕЛІКТЕР ШЕГІ (ТАҢДАУДАҒЫ ҚАТЕЛІКТЕР)**

Біз жол берілетін қателік шектері немесе мәтіндегі немесе графиктердегі таңдауда қателіктер кететіні туралы ақпаратты жиі жариялаймыз. Содан кейін біз ол ақпарат жайында сол бойда ұмытып кетіп, материалда да, тақырыптарда да оны елемей жүре береміз. Олай істемеу керек.

Қателіктер шегі социологтың табыс етілген нәтижелердің дұрыстығына қаншалықты сенімді екенін көрсетеді. 2,5 процент қателік берілген жауаптардың ықтимал шынайы саннан 5 проценттік шама ауқымында тұрғанын білдіреді.

#### МЫСАЛ

Сауалнама барысында респонденттердің 45 проценті мэр Джонсқа дауыс беретіндерін мәлімдеді: ол сауалнамаға тартылғандардың 40 проценті ғана қолдаған комиссар Смиттен дауыстардың саны жағынан озып кеткен-ді. Респонденттердің он бес проценті жауап беруге қиналды. Қателіктер шамасы  $\pm 3$  процент құраған. Бұл іс жүзінде респонденттердің 42-ден 48-ге дейінгі проценті – Джонсты, ал 37-ден 43-ке дейінгі проценті Смитті қолдағанын білдіреді.

Сайлау бүгінгі таңда өткізілсе, кімнің жеңімпаз болып шығатыны белгісіз. Смиттің шын мәнінде Джонсты 43-тен 42-ге дейінгі процентпен жеңе алатын мүмкіндігі бар. Сонымен қатар сауалнамада мәлімделген қателіктер мөлшерінің анағұрлым жоғары болуы ықтималдығы (әдетте, 5 процент) да бар.

### **ТАҢДАУДАҒЫ ҚАТЕЛІКТЕР ЭЛЕМЕНТТЕРІ**

Жол берілетін қателіктерді анықтау барысында төмендегі үш элемент пайдаланылады.

#### **1. САУАЛНАМАҒА ҚАТЫСАТЫН РЕСПОНДЕНТТЕР САНЫ**

Сауалнамаға қатысатын респонденттердің ең аз рұқсат етілетін саны 385 адам құрайды. Бүкіл ел бойынша респонденттерді қамтитын сауалнамалардың көпшілігі осы талапты орындайды, өйткені сұраққа жауап беретіндер саны шамамен 1500 адамға жетеді.

Дегенмен жол берілетін қателіктер шегі сауалнамаға қатысқан барлық респонденттердің жалпы санынан емес, әр топтың ішіндегі респонденттердің жалпы санынан алынып пайдаланылуға тиіс. Егер, мысалы, Сіздің сауалнамаңызға 50 ғана афроамерикалық қатысса, онда ол осы топ адамдарының пікірлеріндегі айырмашылықты дұрыс көрсетпейді.

## 2. ЖАУАПТАРДАҒЫ АЙЫРМАШЫЛЫҚТАР

Респонденттердің 90 проценті бір пікірді ұстанып, ал 55 процент респондент ұқсас жауаптарды таңдаған кезде, қателіктер шегі айтарлықтай азаяды.

Көптеген агенттіктер осыған бола қамықпайды: олар жай ғана қателіктер шегінің бұлжымайтын бағасын – жауаптарды 50 де 50 деп бөлуге сай келетін бағаны береді. Сөйтіп, сауалнама жасаушылар респонденттердің жеке-жеке сұрақтар бойынша жауаптарын саралап жатпай, сауалдардың нәтижелерін бір цифрмен қорыта салады.

Сауалдарда көрсетілген цифрларда берілген бағалардың бұлжымайтын немесе құбылмалы екенін немесе бұл бағалардың қандай жауаптарға негізделетінін анықтау маңызды. Сондай-ақ шашыраңқы сұрақтар көбірек сенімділік туғызады.

## 3. САУАЛНАМА ЖАСАУШЫЛАР ҚАНШАЛЫҚТЫ ДӘЛ ЖАУАПТАРҒА МҮДДЕЛІ

Әдетте, социологтар 95 проценттік сенімді аралықты пайдаланады. Басқаша айтқанда, олар әрбір 20 нәтиженің біреуі қателіктер шегінен шығып кететіні жайындағы болжамға сүйене отырып әрекет етеді.

### **ҚАТЕЛІКТЕРДІҢ ЖОЛ БЕРІЛЕТІН ШЕГІН СІЗДІҢ ДЕРБЕС ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУЫҢЫЗ**

Қателіктер шегін есептеп шығару үшін, социологтар әдеттегі емес таңдауды және басқа да техникалық қиындықтарды есепке алу мақсатында күрделі есептеулерді пайдалана алады.

Бұл есептеулерді қайталау әрдайым мүмкін бола бермейді. Бірақ Сіз күрделі математикалық есептеулерден ешбір кем түспейтін қарапайым формуланың көмегімен негізгі нәтижелерді тексере аласыз. Егер Сіздің нәтижеңіздің зерттеуде берілген нәтижеден елеусіз айырмашылығы бар болса, оған қамықпаңыз. Алайда айырмашылықтар көп (мысалы, бір проценттік бірліктен артық)

болып шықса, онда есептеулердің қалай жүргізілгенін анықтап алған жөн.

Келесі формуланы пайдалануға болады:

$$1,96 \times \sqrt{\frac{\langle \text{Иә} \rangle \times \langle \text{Жоқ} \rangle}{\text{Респонденттер саны}}}$$

95 проценттік сенімді аралық қолданылатын жағдайларда 1,96 коэффициенті пайдаланылады. Бұл Сіздің 20 анкетаның біреуі қате және қателік шегінен тыс жатқаны туралы болжамға сүйенетінізді білдіреді. Егер Сіз респонденттерден алынған жауаптардың 99 проценті жол берілетін қателіктер шегінен шықпайтынына сенімді болғыңыз келсе, онда осы коэффициентті 3-ке дейін арттырыңыз. «Иә» – ол «иә» деп немесе басқадай түрде жауап берген респонденттердің үлесі (немесе процент / 100). «Жоқ» – ол «жоқ» деп немесе басқадай түрде жауап берген респонденттердің үлесі.

Төмендегі үш мысалды қарайық:

<p><b>1-МЫСАЛ</b></p>	<p>Медициналық сақтандыру туралы сауалнамаға Миссури штатының 535 тұрғыны қатысты. Олардың он проценті сақтандыруының жоқ екенін мәлімдеді. Қалған 90 проценті өздерінің сақтандыруының тұрпатын атады немесе оны көрсете алмады.</p> <p>Осы нақты сұрақ үшін қателіктер шегі төмендегідей:</p> <p>1-қадам. «Иә» × «Жоқ» = 0,9 × 0,1 = 0,09.</p> <p>2-қадам. («Иә» × «Жоқ») / респонденттер саны = 0,09 / 535 = (калькуляторда немесе «Excel» электрондық кестесінде шамамен 0,000168 құрайтын «е» деген ұзақ жауап көрсетіледі).</p> <p>3-қадам. Бұл санның квадрат түбірі = 0,01297.</p> <p>4-қадам. 1,96 = 0,0254-ке немесе ± 2,5 процентке көбейтіңіз. Сөйтіп, сауалнамаңыздың қаншалықты дәл екеніне байланысты, Сіз Миссури штаты тұрғындарының 7,5-тен 12,5-ке дейінгі процентінің медициналық сақтандыруы жоқ екенін дәлелдей аласыз.</p>
-----------------------	---



	<p>Осындай ақпараттың ерекшелігіне байланысты, бұрыннан қалыптасқан есептеулерді ұстанған жөн. Кейде статистика мамандары тым көне цифрларды немесе, әсіресе журналистердің өздерін тілге тиек еткенін қаламайтын кезде, шамадан тыс төмендетілген көрсеткіштерді береді.</p>
<b>2-МЫСАЛ</b>	<p>Дәл сол есепті шешудің басқа тәсілін ұсынамыз. Алайда бұл жолы Сіздің мақсатыңыз – әлдебір жеке сұрақтың емес, барша зерттеудің нәтижелерін қорытатын, бұрыннан қалыптасқан бағалауды ұсыну. Берілген тәсіл осындай есептеулер жүргізудің аса көбірек тараған тәсілі болып саналады.</p> <p>1-қадам. «Иә» × «Жоқ» дегеннің орнына, 50 де 50 деген қатынасты пайдаланыңыз:</p> <p>«Иә» × «Жоқ» = <math>0,5 \times 0,5 = 0,25</math> (бұрыннан қалыптасқан баға осы жерде көрінеді).</p> <p>2-қадам. («Иә» × «Жоқ») / Респонденттер саны = <math>0,25 / 535 = 0,000467</math></p> <p>3-қадам. Бұл саннан квадрат түбір = <math>0,0216</math>.</p> <p>4-қадам. Осыны <math>1,96</math>-ға = <math>0,042</math> немесе тармақтардың <math>\pm 4,2</math> процентіне көбейтіңіз. Нәтижені төмендегідей көрсету керек: адамдардың 6-дан 14-ке дейінгі процентінде медициналық сақтандыру жоқ.</p>
<b>3-МЫСАЛ</b>	<p>Бұрыннан қалыптасқан есептеулерді ұстана отырып, мүмкін, Сіздің 99 процентке дейінгі дәл нәтижені мәлімдегіңіз келетін шығар:</p> <p>1-қадам: «Иә» × «Жоқ» = <math>0,5 \times 0,5 = 0,25</math>.</p> <p>2-қадам. («Иә» × «Жоқ») / Респонденттер саны = <math>0,25 / 535 = 0,000467</math>.</p> <p>3-қадам. Бұл саннан квадрат түбір = <math>0,0216</math>.</p> <p>4-қадам. <math>1,96</math> коэффициенттің орнына 3 коэффициентке көбейтіңіз (осы жерде үлкен дәлдік көрінеді): = <math>0,065</math> немесе <math>\pm 6,5</math> процент. Енді, сәл көбірек</p>

	сенімділікпен, Сіз Миссури штаты тұрғындарының 3,5 процентінен 16,5 процентіне дейін медициналық сақтандыруы жоқ деп айта аласыз. Алайда осындай сенімді аралық сауалнамаларда сирек пайдаланылады.
--	---

<b>ТАҢДАУ МӨЛШЕРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАТЕЛІК ШЕКТЕРІНДЕГІ БҰРЫННАН ҚАЛЫПТАСҚАН БАҒАЛАРЫ</b>			
<p>Сауалнамалар жасау ісінде жаңадан бастаушылар үшін жиі түсініксіз болатын бір қыры бар, яғни халықтың саны: яғни оның пікірін бағалаудың маңызы жоқ. Сіз бүкіл ел тұрғындарының көңіл күйін, әлде жеке бір қала тұрғындарының көңіл күйін бағалайсыз ба – оның да маңызы жоқ. Қажетті таңдаудың мөлшерлері екі жағдайда да бірдей.</p> <p>(Алайда халықтың үлкен проценті сауалнамаға тартылған жағдайда, социологтар пайдаланатын белгілі бір түзету бар. Бірақ ол сирек орын алады).</p> <p>Ең маңыздысы – респонденттердің аз саны таңдалған кезде, пікірлердегі айырмашылықтарды (егер ондайлар бар болса) есептеу мүмкін емес екенін есіңізде сақтаңыз. Екінші жағынан, тым көп таңдау арқылы Сіз «статистикалық маңызды» айырмашылықтарды тіпті олар іс жүзінде қарабайыр болса да бағалай аласыз.</p>	<b>ТАҢДАУ МӨЛШЕРІ</b>	<b>АНЫҚТЫҚ</b>	
		95%	99%
	385	5,0	7,6
	500	4,4	6,7
	750	3,6	5,5
	1 000	3,1	4,7
	1 500	2,5	3,9
	3 500	1,7	2,5
	<p>Бұл кесте бүкіл елді қамтитын көптеген сауалнамалардың неге шамамен 1500 респондент таңдауға негізделетінін көрсетеді. Осындай таңдау 2,5 проценттік тармақтардағы қателіктер мөлшерін + / – 2,5-ке дейін қысқарту үшін қажет.</p>		

### **САУАЛНАМАЛАР: ҚОСЫМША КӨМЕКТЕР**

- «Білмеймін» немесе «Пікірім жоқ» дегендер – есептен шығарып тастауға тұрмайтын сұрақтардың болмайтын жауаптары; әсіресе, егер сайлауалды науқандар туралы сөз болып жатса, күмәнданушылардың саны таңдау жасап қойған адамдардың санына қарағанда маңыздырақ болуы мүмкін.
- Сіз таңдаудың аздаған мөлшерінен үрікпеңіз. Одан да қателік шектеріне талдау жасағаныңыз абзал. Егер сұрақтар шағын қосымша топтарға бөлінбесе, сауалнамаға қатысатын мың респондент таңдаудың ең дұрыс мөлшері болады. Жергілікті сауалнамалар үшін таңдаудың стандартты мөлшері 350-400 респондент құрайды.

Соңғы жылдары дауыс беруге қатысу ниеті бар азаматтарды анықтау міндеті сауалнамалар жүргізу кезіндегі аса қиын мәселелердің біріне айналды. Мемлекеттік дауыс беру нәтижелері арасындағы айырмашылықтардың көпшілігі осы мәселеге тәуелді.

- Егер қоғамдық пікірді зерттеуде әзірлеуші: таңдау мөлшерлерін, осы таңдауды анықтау әдістемесін, жол берілетін қателіктер мөлшерін, сенімді аралықты және респонденттерге қойылатын сұрақтардың дәл тұжырымдарын жасырып қалса, онда бұндай сауалнама нәтижелері жариялауға тұра ма? Жоғарыда аталған қандай да бір деректердің қолжетімдігі Сіздің дереккөзіңіздің кәсіптік дәрежесін айқындайды.
- Материалыңыздың мағынасыз айырмашылықтардың немесе өзгерістердің айналасынан шықпай қалмағанына көз жеткізіңіз. Мәлімделген өзгерістер белгіленген, жол берілетін қателіктерден екі еседей асатын жағдайда ғана статистикалық маңызды болып саналатынын есіңізде сақтаңыз.
- Сауалнамаларда берілген ақпарат қате болуы мүмкін! Жол берілетін қателіктер мөлшері  $\pm 3$  проценттік бірлік құрайды деп болжасақ, жауаптардың 95 проценті 6 проценттік бірлік шегінде (немесе, айталық, 41-ден 47 процентке дейін) дұрыс болып шығатынын көрсетеді. Бұл, 5 процент ықтималдықпен айтсақ,

қателіктер мөлшері іс жүзінде анағұрлым жоғары болуы мүмкін екенін білдіреді. Егер сауалнамадағы әлдебір сұрақ Сізге сенімсіз көрінсе, оның нәтижелеріне сенбеңіз!

## **VI ТАРАУ. ЖАҢАЛЫҚТАРДАҒЫ ЕҢ КӨП ТАРАҒАН 10 «ӨРЕСКЕЛДІК»: ҚАРАПАЙЫМ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАТЕЛЕРДЕН ПІКІРЛЕРДЕГІ ҚАТЕЛЕРГЕ ДЕЙІН**

Егер осы уақытқа дейін біз жаңалықтардағы сандардың дұрыс көрсетілуіне ғана назар аударып келсек, енді жарияланымдар немесе эфирге шығару кезінде орын алатын, ең көп тараған қателіктерді талқылайтын кез келді.

Төменде, менің көзқарасым бойынша, аса жиі ұшырасатын он қателік тізімі беріліп отыр.

### ***№ 10. КЕРІ ЫҚТИМАЛДЫҚ НЕМЕСЕ ҚАТЕРЛІ ІСІКПЕН АУЫРАТЫНДАР КЛАСТЕРІН ТАБУ МҮМКІНДІКТЕРІ ҚАНДАЙ?***

Кері ықтималдық деп керіден бастап саналған ықтималдық аталады.

Бір ғимараттың ішінде қатерлі ісікке шалдыққан жеті науқас тобын табу ықтималдығы – миллиардтан біреу. Бірақ сондай-ақ әлемдегі кез келген ғимаратта қатерлі ісіктің жеті оқиғасын табу ықтималдығы 50 де 50 құрайтыны да анық.

Бұл тұжырымдаманы қабылдау қиын және оны ұлттық лотерея мысалында көрсеткен абзал болар. Егер сандардың ықтимал 80 миллион санынан 60 миллион лотерея билеті сатылған болса, онда Сіздің ұтуыңыздың ықтималдығы – 80 миллионнан біреу. Алайда кез келген ұтыстың ықтималдығы 60 миллионнан 60 миллион немесе 75 процент құрайды.

Басқа сөзбен айтқанда, Сіз біреудің сөзсіз ұтатынына толық сенімдісіз, бірақ Сіз жай ғана оның кім болатынын алдын ала білмейсіз. Осыған ұқсас принципті қатерлі ісік ауруларына және найзағай соққанына қатысты да қолдануға болады: осы жылы Сіз, мүмкін, қатерлі ісікке шалдықпайсыз, бірақ Сіздің ауданыңызда тұратын әлдекімнің осы аурумен ауырып қалуы ықтимал.

Сирек оқиғаның орын алуы мүмкін еместігін анықтау үшін, Сіздің бұл оқиғаның бір жерде болатын ықтималдығын емес, керісінше, еш жерде болмайтын ықтималдығын есептеп шығаруыңыз керек. Ондай есептеулер күрделі болып шығуы мүмкін, бірақ Сізге тиісті компьютерлік бағдарламалардың көмегі тиюі кәміл. Сирек оқиғалар жайындағы деректерді жарияламастан бұрын, білікті статистика мамандарымен немесе эпидемиологтармен кеңесіп алғаныңыз жөн.

### ***№ 9. СИҚЫРЛЫ РЕЗЕҢКЕМЕН АЙЛАКЕРЛІК НЕМЕСЕ «ОРТА САНДАР ЗАҢЫН» ТҮСІНУДЕГІ ҚАТЕЛІК***

Сиқырлы резеңкенің созылғаннан кейін қалай (не?) бастапқы қалпына келетіні туралы көзқарас болып жатқан оқиғаны математикалық тұрғыда талдаудың ең көп тараған қателіктерінің бірі болып шығатыны көптеген БАҚ-қа тән. Шын мәнінде, «орта сандар заңы» деп аталатын жайт туралы жиі ести отырып, біз дәл осы оқиға жайында сөз болып жатқанын пайымдаймыз. Математиктер бұл әсерді көбінесе ойыншы қателігінің әсері деп атайды. Ол (әсер) Сіз үшін ұтыс әкелмейтін комбинациялардың тым жиі түскеніне сүйене отырып, келесі ойын кезінде кубиктің Сіздің пайдаңызға түсетініне сенімді болудан шығады.

Бірақ іс жүзінде бақыланып отырған жағдайды «орташаға қарай кері кету» ұғымымен түсіндіруге болады: ол әр стандартты емес оқиғаның артынан стандартты оқиға шығатынын күтуден тұрады. Бұл құбылыстың ең жақсы сипаттамасы, менің көзқарасым бойынша, Уильям Зинсердің (William Zinsser) «Журналистика туралы әңгімелер» («Speaking of Journalism») атты кітабында келтірілген. Бұл кітапта ғылыми тақырыптарға мақалалар жазатын автор Kevin McKeain ұшқыш инструкторлармен жұмыс істеген психологтың басынан кешкен оқиғасын баяндаған.

Ұшқыш инструкторлардың бірі жұмыс істеу қабілетін көтеру үшін, жазалауға қарағанда, марапаттаудың жақсы нәтижелер беретінін көрсететін зерттеулерге сенуден бас тартқан. Ол бұған дәлел ретінде өзінің әрдайым ұшқышты әдемі орындалған манёвр үшін

мақтағанда, оның келесі манёврінің алдыңғыға қарағанда нашар болып шығатынын келтірген. Бірақ олақ орындалған жұмыс үшін жазалағаннан кейін, нәтиженің жақсырақ болғанын айтады.

Бұл жерде жауап «орташаға қарай кері кетуде» жатыр: оқиғаларда төтенше оқиғаның артынан, әдетте, төтенше емес оқиға орын алатын кездейсоқтық элементі болады. Сөйтіп, керемет манёврдің де, ең бір нашар манёврдің де соңынан көбінесе қарапайымдау манёвр келеді.

### ***№ 8. ОРТА САҢНАН ОРТАША МӘН – ШАМАДАН ТЫС ТЫРЫСПАҒАН ЖӨН***

Әдетте, орта сандар жиынтығын орташалау әрекеті қандай да бір жете ойластырылған нәтижелерге келтірмейді. Осындай есептеулерден аулақ болыңыз. Олар шатасуға келтіріп қана қоймай, сонымен қатар түбегейлі қате болып шығуы мүмкін.

Бұл тәсіл көкөністерді шамадан тыс пісіріп жіберуге парапар – шыққан қойыртпақтан ондағы көкөністердің дәмін сезбек түгілі, қандай тағам әзірленгенін түсінудің өзі қиын. Дегенмен ережеден тыс жағдайлар да болады, ол кезде өлшенген орташа мәндер қаралады немесе басқа тәсілдер қолданылады.

Кейде журналистер бюджетпен жұмыс істеген кезде «орташа проценттік өзгерістен» орта арифметикалық мән шығаруға тырысады. Бұл, мәселен, департаменттің жаңа шағын бөлімінің бюджетінде 140 процент өсіруді бүкіл білім беру саласындағы бюджетті 2 процент ұлғайтуға парапар деп қарауға келтіруі мүмкін.

Орташалау бойынша қосымша ақпарат алу үшін II тараудағы «Орта шамаларды түсіну – орташа арифметикалық шамалар, медиана, мода» тармағын қараңыз.

### ***№ 7. БҰНЫ НЕ ҮШІН ҚОЛДАНУҒА БОЛАДЫ НЕМЕСЕ БАСТАПҚЫ КӨЛЕМДЕРДІ НАЗАРЫҢЫЗДАН ШЫҒАРЫП АЛМАҢЫЗ***

Кіші сандармен жұмыс істеу үлкен проценттерге келтіреді. Үлкен сандармен жұмыс істеу кіші проценттерге әкеледі. Бұл өлім-жітім, тұтқындау, қылмыстар жағдайларының немесе басқа оқиғалардың нақты санын қадағалап отырудың осы оқиғалардың нәтиже беретін көрсеткіштерін немесе олардың өзгеруі дәрежесін баяндаудан ешбір кем емес екенін білдіреді.

Әдетте, егер қаралып жатқан нәрселердің – адамдардың, үйлердің немесе долларлардың саны 100-ден аз болса, проценттік мәнді көрсету қиын. Бұл, мысалы, осы жағдайда проценттік қатынастағы кез келген өзгеріс бір проценттік тармақтан көбірек болып шыққанда орын алады. Сондықтан ақпаратты бастапқы деректерге сүйеніп, мәселен, цифрларды қабылдау үшін сезілетіндей ету үшін, 12-ден 1 деп беріңіз. Егер ол да көмектеспесе, онда өзіңіздің нәтижеңізді «жартысынан артық» немесе «үштен екіге жуық» деп дөңгелектеңіз.

### ***№ 6. ҚАТЕ ДӘЛДІК***

Шын мәнінде, кез келген сан қандай да бір дәрежеде болжамдарға құрылған қорытындылар болып табылады. Деректерді жинаған соң, бір минут өткен кезде-ақ олар өзекті болудан қалады.

Бұл бізге қолжетімді сандардан аулақ болу керек деген сөз емес, бірақ олармен жұмыс істеген кезде қайсыбір дәрежеде сақтық жасау зиян келтірмейді. Бұл кейбір журналистік материалдардағыдай, шамадан тыс дәлдік қуудың қажет еместігін білдіреді.

Материалыңызда бар кез келген санды дөңгелектеу жолымен Сіз онда шамадан тыс дәлдік әсерінің бар-жоғын тексере аласыз.

Кейбір жаңалықтар бөлімдері үтірден кейін қалдыруға болатын белгілердің рұқсат етілетін санына шектеу қоятын стилистикалық ережелерді ұстанады. Сізге де, мүмкін, осы ережені ұстануға тура келетін шығар. Бірақ егер Сіздің материалыңыздың идеясы үтірі бар



сандарды берудің дәлдігіне тәуелді болса, онда оны жариялауды қайтадан қарап, ойлану қажет.

Үтірден кейінгі сандардың саны, мысалы, егер жұмыссыздықтың деңгейі немесе қылмыстылықтың деңгейі жайында сөз болып отырса, – маңызды. Алдыңғы мысалдардан біз бастапқы деректердің өзгеруі қалай кіші санды үлкен санға айналдыра алатынын білеміз. Әрине, егер ол кезде нәтижелер математика тұрғысынан ұқыпты шықса, онда уайымдамауға болады.

Бірақ көбінесе деректер материалда талап етілетін ұқыптылық деңгейіне сай бола бермейді. Оның орнына, көпшілік мағлұматтар шағын таңдауларға, дөңгелектенген деректерге және әртүрлі болжамдарға негізделеді.

Инфляцияға түзету енгізу есептерінің алдында келтірілген мысалын есіңізге түсіріңіз. Тұтынушылық Бағалар Индексінің (ТБИ) – Consumer Price Index – CPI бір түрін пайдалана отырып, біз мұғалімнің жылдық \$53234 мөлшеріндегі еңбекақысын есептеп шығара аламыз. Алайда егер ТБИ-ді басқа ауқымдық шектерде көрсетсек, онда жалпы айырмашылығы \$8 құрайтын \$53226 мөлшеріндегі жалақы алуға болады. Бірақ егер нәтижені жүзге дейін дөңгелектесек, онда екі жағдайда да бұл сол \$ 53200 болып шығады.

Материал дайындағанда, сан деректеріндегі мағынасыз ауытқушылықтардан аулақ болыңыз. Ондай ауытқушылықтардан дау тауыны айқын, ал бұл сын әбден заңды болып шығады.

### ***№ 5. ЕГЕР... БОЛҒАНДА, ОНДА ...: СЕБЕП ПЕН САЛДАР АРАСЫНДАҒЫ ШАТАСУШЫЛЫҚ***

Сыншылар, әдетте, журналистердің арақатынас ұғымын себеп-салдар байланысы түсінігімен қаншалықты араластырып жіберетіні дәрежесін асыра көрсетеді. Дегенмен бұл мәселені азырақ қайталап баяндау пайдалы болуы мүмкін, өйткені көптеген сыншылар журналистердің корреляция – кездейсоқ шамалардың қандай да бір өзара байланысы мен мақсаты біздің материалдары-

мызды баяндау болып табылатын кездейсоқ шамалардың нақты бар себеп-салдарлы байланысы арасындағы айырмашылықты түсінбейтіндігіне нық сенімді.

Корреляция – ол математикалық тұжырымдама. Мысалы, егер, бір жағынан, кедейлік деңгейі көтерілсе, ал, екінші жағынан, бір мезгілде студенттер арасындағы үлгерім деңгейі төмендесе, онда осы екі кездейсоқ шама өзара байланысады. Сөйтіп, студенттің хал-ахуалы деңгейін біле отырып, оның үлгерімін болжай аламыз. Бірақ дәл солай кері жағдайды да болжауға болады: студенттің үлгерімі деңгейі негізінде оның хал-ахуалы деңгейін алдын ала болжап, айта аламыз.

Оқулықтарда корреляция мен себеп-салдарлы байланыс арасындағы шатасушылықты сипаттайтын көптеген мысалдар жинақталған, бірақ бұл мысалдар журналистикада аз пайдаланылады. Ондай мысалдардың бірі – ол дін қызметкерлері мен қалалар бойынша сатылған ликёр бөтелкелерінің саны арасындағы өзара байланыс туралы мысал. Бұл жерде, сөз жоқ, жетіспейтін буын – ол әр қалада тұратын тұрғындар саны.

«Статистика: көпшіліктің ойын-сауығына арналған спорт түрі» («Statistics ASpectatorSport») атты кітап авторы Ричард М.Джагер (Richard M. Jaeger) зерттеушілердің өздерінің себеп-салдарлы байланыстың бар екенін қалай анықтайтынына мысалдар келтіреді.

#### а) СЕБЕП САЛДАРДАН БҰРЫН ОРЫН АЛА МА?

Бұл сұрақ оның іс жүзінде қалай болатынына қарағанда айқынырақ көрінеді. Үлгерім деңгейі сыныпта сабақ беретін оқытушылардың санына тәуелді болуы мүмкін. Оқытушылар еңбекақысының шығыстары, өз кезегінде, өткен жылғы үлгерімге тәуелді болуы кәміл. Алайда үлгерім деңгейі, әдетте, осылай тез өзгере қоймайды.

#### б) ӨЗАРА БАЙЛАНЫСҚА ӘСЕР ЕТЕТІН ҮШІНШІ ФАКТОР БАР МА?

Бұл мәселені тағы да мектеп мысалында қарағанымыз жөн. Журналистердің көпшілігі нәсілдік азшылық өкілдері оқитын мектептерде үлгерімнің төмен деңгейі байқалатынымен келіседі. Алайда бұл жерде осы жағдайда себепке де, салдарға да әсер ететін

үшінші фактор туралы, атап айтқанда – кедейшілік пен ата-аналар білімдерінің төмен деңгейі жайында ұмытпағанымыз жөн. Белгілі бір этносқа жатушылық аса маңызды рөл атқаратын болса да, нәсілдік азшылықтардың мектептерде бетпе-бет келетін қиындықтарының себебі нақ осы деп айта алатындар аз.

**с) БАСҚАША ТҮСІНДІРУГЕ БОЛА МА?**

Сіз (немесе өзге біреу) орын алып жатқан оқиғаны бірдей жақсы түсіндіретін, теріске шығару теориясын құра аласыз ба? Бұл кезеңде статистикаға жүгінудің орнына, материал бойынша қосымша ақпарат жинауға көбірек күш салыңыз.

**d) СІЗДІҢ ТЕОРИЯҢЫЗДЫ ТЕРІСКЕ ШЫҒАРАТЫН ӨЛДЕНЕ БАР МА?**

Күтілетін себеп-салдарлы байланысты растамайтын қандай да бір басқа зерттеулер бар ма? Сіздің теорияңыз неге жалпы емес, жеке ғана жағдайда жұмыс істейді? Нәтижелер неге бір жылы дұрыс, бірақ екінші жылы қате болып шығады?

### ***№ 4. ІШКІ ҮНМЕН ЕЛЕМЕУШІЛІК***

Журналистер кейде алдын ала анық белгілі болғандардың барлығын елемей, сандарға сөзсіз сенеді. Көбінесе бұндай жайт қате болуы мүмкін сауалнамалар жағдайында орын алады. Бір автордың кеңесі бойынша, әрбір цифрды «шатпақ детекторы» деп аталатын нәрсе арқылы өткізіңіз.

Егер цифр ақылға сыйымды мағынаға сай келмесе немесе Сіз дәл соған қарама-қайшы ақпаратты білсеңіз, онда шынымен де цифр дұрыс болмауы мүмкін.

### ***№ 3. ДӘЛМЕ-ДӘЛ ЕМЕС ДЕРЕККӨЗДЕР***

Шын мойындаймын: менің өзіме көп рет өте анық немесе материалды жаңа қырынан көрсете құруға ұмтылатын редакторымды қанағаттандыра алатын әлдебір санды жан ұшыра іздеуіме тура келген-ді.

Көбінесе біз амалсыздан сапасыз деректерді алуға мәжбүрміз, өйткені өзіміздің ақпарат көздерімізбен дауласуымыз ыңғайсыз. Немесе деректер жалықтырып жіберсе де, бізге зерттеулердің қойнауына терең бойламай-ақ, материалды жазғанымыз маңыздырақ. Немесе бұл мағлұматтар қиялымызды қаншалықты шарықтатса да, сол арқылы оқиғаның қызықтырақ болып шығуына кепілдік беруі мүмкін.

1990 жылдардың басында президент Клинтон әкімшілігінде, еңбек мәселелері жөніндегі сарапшылар арасында, сондай-ақ корпоративтік жылы қарым-қатынастың төмен деңгейіне қынжылатын барлық қызметкерлер арасында бір цифр танымал болған-ды. Барлықтары бір ғана статистиканы, соған сәйкес, мысалы, жұмыс істейтін адамдар өздерінің кәсіби қызметі кезеңі ішінде жұмыс орнын алты рет ауыстыратын статистиканы алға тартатын. Осы тақырыпты баяндайтын көптеген басқа журналистер секілді, мен де осы статистикалық ақпараттың бастапқы көзін табуды мақсат еттім. Анықталғандай, оның көзі мүлдем басқа тақырыпқа арналған, нашар жүргізілген зерттеу болып шықты. Бірақ бұрындары келтірілген цифрлар енді фольклордың бір бөлігіне айналды.

Материалға қажетті цифрға қол жеткізгенде, жеңіл тыныстамай-ақ қойыңыз. Одан да дереккөзіңізден: «Бұл ақпарат қайдан шықты? Оны кім растай алады?» – деп сұраңыз. Өзіңіздің ақыл-ойыңызды іске қосып, бастапқы көзді табыңыз.

## ***№ 2. МАТЕРИАЛДЫҢ САНДАРҒА ТОЛЫП КЕТУІ***

Біздің ең үлкен қателіктеріміздің бірі – материалдың маңызын жақсырақ ашатын сандарды ғана таңдаудың орнына, материалға барынша көп сан сыйғызуға ұмтылушылық. Менің ойымша, бұл болып жатқан оқиғаны әділетті көрсету әрекетінде жасалады – егер әрбір цифр жеке көзқарасты білдірсе, онда көзқарастар тепе-тең, парапар болуға тиіс.

Бірақ енді, Сіз цифрларды асқан шеберлікпен пайдаланатын болсаңыз, онда материалыңызда олардың санын айтарлықтай азайтуға тырысып көріңіз. Уильям Бланделл (William Blundell) жазғандай, материалдың сандарға толып кетуі, әлдебір басқа себептерге қарағанда, оқылмаған прозаның көп санына келтіретін пәле болып шығады. Бұл жайттың басыңызға түсуіне жол бермеңіз.

### ***№ 1. СЕБЕПТЕРДІҢ БІЗДІ 10-НАН 2-ГЕ ДЕЙІН ТЫҒЫРЫҚҚА ТІРЕУІНЕ ЖОЛ БЕРУ***

Кейде біз цифрлық деректерді түсінбеуіміздің іс жүзінде бізді, әсіресе медицина немесе білім беру тақырыптарына арналған материалдарда, стенографистердің жағдайына дейін түсіруіне жол беріп аламыз.

Мен, осы кітаптың көмегімен, сарапшылардың баспасөз релиздерінен жай ғана дәйексөздер келтірудің орнына, Сіздің енді олардың есептемелерін үлкен сеніммен оқи алатыныңызға үміт артамын. Сондай-ақ мен цифрлардың жай ғана пікір білдіру, әлдебір ақпаратты түйіндеу немесе материалды ашып көрсету тәсілдерінің бірі екенін Сіз түсінеді деп үміттенемін. Егер осы оқу құралын оқып шығып, Сіз өзіңіз үшін әлдебір қорытынды жасасаңыз, онда мен сандармен жұмыс істеудің үлкен бөлігі дұрыс мағынаға негізделетінін жете түсінгеніңізге сенетін боламын. Осы білімді пайдаланыңыз.

## VII ТАРАУ. ЛОТЕРЕЯЛАР: НАЙЗАҒАЙДЫҢ СОҒУЫ, ӨМІР СҮРУ ҰЗАҚТЫҒЫ – ЫҚТИМАЛДЫҚ ТАҚЫРЫБЫНА ТҮСІНДІРМЕЛЕР

Математика бойынша көптеген кітаптар, әсіресе Филадельфиядағы Темпл университетінің математика профессоры Джон Аллен Паулостың (John Allen Paulos) кітаптары ықтималдық түсінігін – не тарихи үрдістер немесе белгілі сан деректері негізінде әлдебір оқиғаның орын алуы ықтималдығын болжауға болатыны туралы түсінікті қарастырады. Бұл тарау қысқа болады, өйткені жаңалықтарда ықтималдық тақырыбы сирек қозғалады. Дегенмен олармен қалай жұмыс істеуді білу маңызды.

### **ЫҚТИМАЛДЫҚТЫ ЕСЕПТЕП ШЫҒАРУ**

Ықтималдық қатынастарды пайдалану жолымен есептеледі. Келесі мысалдарды қарастырайық:

<p><b>НАЙЗАҒАЙ СОҒУЫ ЫҚТИМАЛДЫҒЫ</b></p>	<p>Шамамен 4,3 млн адам тұратын Тампа Бей өңірінде жылма-жыл 20-ға жуық адам найзағайдың соғуына тап болады.</p> <p>Сөйтіп, найзағай соғуынан зардап шегу ықтималдығы <math>20 / 4\ 300\ 000</math> немесе жылына 0,000005 құрайды.</p> <p>Бұл сан қабылдауға қиын болғандықтан, көпшілік адамдар оқиғалардың «белгілі санынан бір оқиға» деп қарау жолымен оны оңай етеді.</p> <p>Осы белгілі санды алу үшін, 1-ді Сіздің нәтижеңізге бөліңіз:</p> $1 / 0,000005 = 200\ 000.$ <p>Сөйтіп, найзағай соғуы ықтималдығы 200 000-нан бір жағдай құрайды.</p>
--	--

**ҚАТЕРЛІ ІСІКТЕН  
ҚАЙТЫС БОЛУ  
ЫҚТИМАЛДЫҒЫ**

Қатерлі ісіктен болатын өлім-жітім деңгейі науқастардың жас санатына байланысты, сондықтан мысал ретінде белгілі бір жас тобын таңдайық. Сонымен, 2009 жылы шамамен 45-тен 54-ке дейінгі жастағы 6 000 әйел емшектің қатерлі ісігінен қайтыс болған. Сол кезде бүкіл ел бойынша 22,6 млн әйел осы жас санатына жататын-ды.

Өлім-жітім деңгейін алу үшін, қатерлі ісіктен қайтыс болған адамдардың санын осы санатқа жататын адамдар санына бөліңіз:

$$6000 / 22\ 600\ 000 = 0,000\ 265.$$

Алынған сан 45 пен 54 жас аралығындағы, емшектің қатерлі ісігінен қайтыс болған әйелдердің өлім-жітім ықтималдығы болып шығады. (Ықтималдық пропорциямен көрсетіледі және қашанда 0-ден (үміт жоқ) 1-ге дейінгі (айқын сенімділік) аралығында болады.

Өлім-жітім деңгейін алу үшін, нәтижені 100 000-ға көбейтіңіз:

$0,000\ 265 \times 100\ 000 = 26,5$ . Бұл өлім-жітім деңгейінің шамамен 100 000 әйелдің 27-сін құрайтынын көрсетеді.

Кейде бірлікті алынған ықтималдыққа бөле отырып, сол нәтижелерді анағұрлым қарапайым етіп көрсетуге болады:

$$1 / 0,000265 = 3774.$$

Бұл жоғарыда қаралған жас санатына жататын әйелдер үшін емшектің қатерлі ісігінен қайтыс болу ықтималдығы 3 800-ден 1-ді құрайтынын білдіреді.

	Көпшілік жағдайларда өлім-жітім ықтималдығы жыл сайынғы есептеулер негізінде көрсетіледі. Бүкіл өмір бойы ауырып қалу қатерін есептеп шығарған кезде абай болыңыз. Осындай есептеулер анағұрлым қиын және адамның жалпы өмір сүру ұзақтығы туралы болжамдарға тәуелді.
--	--

### ***ЛОТЕРЕЯДАН ҰТЫС***

Лотерея билетінің келесі бетінен осы лотереядан ұту ықтималдығы туралы ақпаратты табуға болады. Осы тарауда Сіз ондай ықтималдықтарды есептеп шығару мүмкіндігін білетін боласыз.

Лотереядан ұту мүмкіндіктері математиканың «комбинация» деп аталатын, онда нысандарды есептеу жүргізілетін саласына негізделеді. Бұл – бесінші топ айналасында біздің математикадан шегінуіміздің себебіне айналған сол факторлар, комбинациялар мен ауысулар.

Лотерея билеттерінің ұтуы мүмкіндіктерін анықтау үшін, алдымен Сіздің ойында қандай ауқымнан қанша сан таңдалатынын білуіңіз қажет.

Лотереядан ұту мүмкіндігі қашанда лотерея билеті сандарының барлық болуы мүмкін сандар комбинацияларының ішінен бір мүмкіндік құрайды. Сондықтан егер, жалпы алғанда, барлық болуы мүмкін лотерея комбинацияларының 2 миллионы шығарылған болса, онда Сіздің ұтып алу мүмкіндігіңіз 2 миллионнан 1-ді құрайды.

Ұтып алу мүмкіндіктері қашанда бір санды екіншісінде және бір лотереядан кейін екіншісінде таңдағанда да бірдей болатынын түсініңіз. Егер әлдебір сан бұрын таңдалған болса, бұл оның қайтадан таңдалмайтынын білдірмейді. Алаяқтық немесе айлакерлік орын алатын жағдайларды санамағанда, санның өзінің мүмкіндіктерді есептеуде еш маңызы жоқ.



**ЛОТЕРЕЯНЫ  
ЕСЕПТЕП  
ШЫҒАРУ**

Сонымен, «Ештеңеден 200%» («200% of Nothing») атты кітаптан алынған әдеттегідей мысалды қарастырайық: «Pick 6» лотереясында 1-ден 36-ға дейінгі ауқымдағы алты сандан тұратын комбинация таңдалып алынады. Таңдалған сандар қайталанбауға тиіс және олардың бірізділігі ешқандай рөл атқармайды.

Бірінші санның орнына Сіз қолжетімді 36 санның кез келгенін таңдай аласыз. Бірақ екінші санды таңдағанда, Сізде 35 қана сан қалады. Үшінші санды таңдағанда қалатыны – 34 қана сан. Басқаша айтқанда, бірінші санды таңдаудың 36 комбинациясының әрқайсысы үшін екінші санды таңдаудың 35 комбинациясы бар және ары қарай солай кете береді.

Әр жолы Сіз «әрқайсысы үшін» деген сөз тіркесін естіген кезде, көбейту туралы сөз болып жатқанын біліңіз. Сонымен:

$$36 \times 35 \times 34 \times 33 \times 32 \times 31 =$$

36-дан 6 санды таңдаудың болуы мүмкін комбинацияларының санына тең.

Бірақ бұл есеп маңызды бір жайтты ескермейді: көптеген комбинациялар екі рет есепке алынады, себебі, 1, 17, 27, 2, 18, 30 деген сандар бұл есепте 18, 2, 17, 30 сандары, мысалы, 27, 1 деген сандардан айырмашылығы бар комбинация болып табылады. Алайда бізге таңдалған сандар тәртібінің маңызы жоқ, лотерея билеттеріндегі сандардың өздері ғана маңызды.

Сонымен, біз алынған нәтижені:

$6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  деп бөліп, оны қысқартамыз, өйткені бірінші санды таңдаудың – алты тәсілі; екінші сан үшін бес тәсілі бар, тағы сол сияқты.

Түпкілікті нәтиже:

	$(36 \times 35 \times 34 \times 33 \times 32 \times 31) /$ $(6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)$ немесе $1\ 402\ 410\ 240 / 720 =$ $1\ 947\ 792$ (болуы мүмкін лотерея билеттері).
<b>КОМБИНА- ЦИЯЛАРДЫҢ БАСҚА МЫСАЛЫ</b>	<p>Қаралған тұжырымдаманы болуы мүмкін оқиғалар санын есептеп шығарған кезде пайдалану керек.</p> <p>Қайсыбір жұма күннің кешінде бір журналист «IRE» кітапханасына мынадай сұрақпен келіпті:</p> <p>Бейсбол жөніндегі менеджер алаңдағы командаларды орын-орындарына қойған кезде қабылдайтын шешімдер санын қалай есептеп шығаруға болады? Басқаша айтқанда, егер командада 25 ойынша бар кезде, тоғыз ойыншыдан қанша комбинация жасауға болады?».</p> <p>Алдыңғы мысалда келтірілген пікірлерге сүйеніп, біз:</p> $(25 \times 24 \times 23 \times 22 \times 21 \times 20 \times 19 \times 18 \times 17) / (9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)$ аламыз. <p>Сіз дәл санды есептеп шығара аласыз. Бұл сан ойыншылардың орындарын есепке алмағанда, олардың болуы мүмкін 2 млн-нан астам комбинациясын құрайды.</p> <p>(Егер Сіздің әрбір болуы мүмкін орынды жеке комбинация деп есептегіңіз келсе, онда бөлу амалы орындалмайды. Нәтижесінде, Сіз болуы мүмкін 740 жауап аласыз).</p> <p>Бұдан келесідей қорытынды жасауға болады: сандардың қарапайым комбинациялары біз қараған көбейтулер есебінен орасан сандық мәндерге тез өсіп кете алады.</p>

### **«EXCEL» ЭЛЕКТРОНДЫҚ КЕСТЕСІН ПАЙДАЛАНУШЫЛАР ҮШІН КЕҢЕСТЕР**

«Excel» электрондық кестесінде cСіздің өміріңізді жеңілдететін бір-екі пайдалы функция бар. COMBIN функциясының көмегімен (# іріктеуде болуы мүмкін сандар, # таңдалған сандар) біз қарастырған есептеулерді жүзеге асыруға болады. Сонымен, бейсбол командасы алынған мысалда біз – COMBIN (25,9), лотерея мысалында COMBIN (36,6) пайдаланамыз.

Егер Сіздің таңдалып алынған сандардың бірізділігін есепке алғыңыз келсе, онда PERMUT функциясын ((# таңдауда болуы мүмкін сандар, # таңдалған сандар) пайдаланыңыз. Ал егер Сіздің бөлгішті алу үшін қажетті есептеулерді жасағыңыз келсе, онда сандар факториалын қайтаратын FACT (#) функциясын пайдаланыңыз.

### **АЗ ЫҚТИМАЛДЫҚТАР × ҮЛКЕН САНДАР = = ӨРЕСКЕЛ ҚАТЕЛІКТЕР**

Статистикада үлкен сандар, тіпті проценттік қатынастар азғантай болса да, үлкен сандарға келтіреді. Ондай жағдайлардың классикалық (айқын) мысалдарына допингті бақылау және сот сараптамаларының мысалдарын жатқызуға болады.

Қанда есірткі құралдарының бар-жоқтығына жасалатын сараптама туралы өте қарапайым мысалды қарайық. Егер сарапшылар әлдебір оқиғаның орын алуы ықтималдығы әлдебір есепсіз оқиғалардың бірін құрайды десе, онда, сөзсіз, осы ең бір есепсіз оқиғалардың қаншасы қаралғанын білу маңызды.

Келесі мысалды Сіз математикаға арналған көптеген басқа оқу құралдарынан да кездестіре аласыз.

Бес мың адам жұмыс істейтін ірі компания барлық қызметкерлердің есірткі пайдаланатынын-пайдаланбайтынын тексеру үшін тест өткізуді жоспарлаған. Қызметкерлердің 10 процентіне жуығының шынында есірткімен әуестенетіні анықталады. Тест нәтижелерінің дәлдігі 98 процент құрайды, бұл «оң» нәтижелердің 98 оқиғасында

тестіден өткендердің шын мәнінде есірткі пайдаланатынын білдіреді немесе керісінше.

Бастапқы сандарды осылай жинақтағанда, тестіден «оң» нәтиже көрсеткен бес қызметкердің біреуі іс жүзінде есірткі пайдаланбайтын болып шығады:

1. 5 000 адамның 4 500-і есірткі пайдаланбайды. Тест 4 410 адамның есірткімен әуестенбейтінін болжайды және қалған 90 адамның есірткі пайдаланатынын қате болжайды.
2. 5 000 адамның 500-і есірткі пайдаланады. Тест 490 адамның есірткі пайдаланатынын, ал 10 адамның пайдаланбайтынын дұрыс анықтайды.
3. Тестіден «оң» нәтиже алынғанда, қан құрамында есірткінің болмауы ықтималдығы:  $90 / (490+90) = 0,18$  немесе  $1/5$  дерлік.

### ***УАҚЫТ АҒЫНЫМЕН СӘЙКЕСТІК – ЫҚТИМАЛДЫҚТАРДЫ БІРІКТІРУ***

Менің көзқарасым бойынша, үлкен сәйкестіктер қашанда жаңалық материалдары үшін дәйек болып табылады және оларды осылай қараудың еш қателігі жоқ. Осы қырынан алғанда, менің пікірім сәйкестіктердің шын мәнінде үлкен екеніне салмақты дәлелдер табылғанша оларды елемей керек деп санайтын сарапшылардың пікірлеріне қайшы.

Дегенмен сәйкестіктің іс жүзінде қаншалықты сәйкестік екенін білу пайдалы.

Әлдебір уақыт ішіндегі ықтималдықты анықтау үшін, ықтималдықтарды өзара қайта көбейту қажет. Бірақ абай болыңыз – көбінесе оқиғаның қай жерде және қашан орын алуы мүмкін екені маңызды емес, тек оның, жалпы, болуы мүмкін екені маңызды.

### ***БИРЖАДАҒЫ БРОКЕРЛЕР***

Қор биржасындағы сауда-саттық шарттарының бірі барша қажетті ақпарат нарыққа қатысушылардың барлығы үшін қолжетімді болуға тиістігінде жатыр – уақыт және оны зерттейтін уақыт болғаны жеткілікті. Акцияларға бағалар, шамамен, нарықтың өзінің ұжымдық ақыл-ойының нәтижесі болып табылады. Сондықтан қатысушылардың, мәселен, осы ақыл-ойды басқалардан гөрі жақсырақ түсіне білуі түріндегі артықшылығын қоспағанда, ешқайсысының басқасына қарағанда артықшылығы болмауға тиіс.

Қорды басқарушы асқан шеберлікпен қатарынан бес жыл нарықты «айналып өткенде», оның стратегиясы мен «құпияларына» біз тұтас материалдар арнаймыз. Бірақ осының бәрі жай ғана кездейсоқ сәттілік болуы мүмкін.

Нарықта осы жылы жеңіп шығу оқиғасының кездейсоқ сәттіліктің нәтижесі екенін болжаудан бастауға қатысты айтатын болсақ, онда Сіздің жеңісіңіздің ықтималдығы 0,5 немесе 2-ден 1 немесе 50 процент құрайды.

Осылайша, бірінші жылы 100 биржа брокерінің 50-і нарықта жеңіске жете алуы мүмкін, және, тиісінше, олардың 50-і жеңістен құр қалады. Ары қарай негіз үшін келесі жылды алайық: жеңімпаздардың алдыңғы тобынан 50 процент тағы да жеңіске жетеді. Сөйтіп, екі жыл қатарынан жеңіске жеткендердің саны 25 процент құрайтын болады. Тағы бір жыл өткенде, яғни үшінші жылы қатарынан үш рет жеңгендердің саны 12,5 процент құрайтын болады. Тағы екі жылдан кейін олардың саны 3 процент қана қалады.

Сонымен, егер кездейсоқ сәттілік болжамына сүйенсек, нарықтың 100 қатысушысының 3-еуінің қатарынан бес жыл жеңіске жете алатын қабілеті бар.

### ***СТРАЙКТЕР САНЫ***

Кәсіпқой бейсбол тарихында 1998 жыл саны көп «страйктер» (соғу аймағына берілетін және кері қайтарушының таяғы тимеген

доп) жылы болды. Марк Макгвайр (MarkMcGwire) мен Самми Соса (Sammy Sosa) хоум-рандар ұру бойынша барлық алдыңғы рекордтарды иеленген-ді.

Бірақ жылма-жыл бейсбол жайында хабарлар бере отырып, тілшілер көбінесе елеусіз: бес ойын қатарынан хоум-рандармен немесе 10 ойын бірде-бір хоум-рансыз өткен страйктерге назар аударады.

Есептеулер мен қабылдауларды қарапайым ету үшін, ойыншы 140 ойында 35 хоум-ран соғады деп болжайық. Бұл әрбір ойында ол – 0,25 хоум-ран немесе төрт ойынның әрқайсысында бір хоум-ран соғуға тиіс дегенді білдіреді.

Алдымен қарапайым бір есепті шығарып алайық: қатарынан 10 ойында бейсболистің хоум-ран соғу мүмкіндігі қаншалықты? Бұның жай ғана шешімі 0,25-ті өзіне-өзін 10 рет көбейту болып табылады, бұл миллионнан асатын санның ішінен 1-ге тең ықтималдыққа келтіреді.

Қатарынан 10 ойынның бірде-бір хоум-рансыз өтетін жағдайлардың көбірек орын алатынына назар аударыңыз. Осы есептеулерді жасау үшін, қатарынан бірнеше ойында хоум-ранның болмауы ықтималдығын анықтау қажет. Бұл – қажет іс, өйткені ойындардың қайсысында хоум-ран болуы мүмкін екені біз үшін маңызды емес. Оның болмауы ғана маңызды.

Бірінші ойында хоум-ранның болмауы мүмкіндіктері 0,75 немесе  $3/4$  құрайды. Екінші ойында бұл ықтималдық  $0,75 \times 0,75$  құрайды. Сіз 0,75-ті өзіне-өзін 10 рет көбейткенге дейін осылай кете береді. Ақырында, 0,05 нәтиже шығады: бұл – барлық 10 ойында бірде-бір хоум-ран болмайтынын көрсететін, 20-дан 1 оқиғаға парапар нәтиже.

### **ҚАТЕРЛІ ІСІК АУРУЛАРЫНЫҢ ЖАЙЫЛУЫ**

Қатерлі ісік ауруларының жайылуы мысалын мен кейінге қалдырғанмын, өйткені ондай оқиғалар ықтималдығын есептеп

шығару логикасы өте сирек «суық» страйктерді (допты бергенде, ойыншы соққы жасамайтын жағдайда) есептеуге ұқсас.

Бірақ ары қарай жалғастырмай тұрып, бірнеше рет: «Қатерлі ісік аурулары жайылмайтын болады!» – деп дауыстап айтыңыз.

Бір қалада/өңірде Сіздің қатерлі ісікпен ауыру оқиғаларын көптеп кездестіруіңіз әбден мүмкін, бірақ бұл қатерлі ісік аурулары кластерінің бар екенін растау емес. Қатерлі ісік ауруларының жайылуын құжаттау – ол өте күрделі шара, ал сарапшылар жағдайға талдау жасау үшін төмендегідей ақпарат алғанға дейін оған баға беруден тартынады:

- Қаралып отырған зиянды нәрсенің әсеріне ұшыраған адамдар туралы анық ақпарат. Бұл Сіздің ауырғандар ғана емес, соның әсеріне ұшыраған барлық адамдарды білуге тиіс екеніңізді білдіреді.
- Барлық ауыру оқиғаларының ішінде қатерлі ісіктің түрі бірдей немесе жұқтыру көзі біртектес болуға тиіс. Сізге қатерлі ісікпен ауыратын науқастар кластерін зерттеу қиын, себебі онда бір мезгілде емшек безінің қатерлі ісігімен ауыратын науқастар мен лейкемияға ұшыраған балалар бар.
- Қатерлі ісікті адамдарға әсер еткен әлдебір зиянды заттектердің тудырғанын дәлелдейтін салмақты медициналық айғақтар болуға тиіс. Лейкемияның улы қоқыстар, қалдықтар тасталатын орыннан алыс емес жерде жайылғанын білу жеткіліксіз. Оның орнына осы қалдықтарда қатерлі ісік тудыратын зиянды заттектердің бар екенін дәлелдей білу де қажет.
- Қатерлі ісікпен ауырудың бақыланатын деңгейі, іс жүзінде осы қаланың/өңірдің қаралатын халқы ауқымында болжанатын деңгейге қарағанда, анағұрлым жоғары.

Осы жайттардың көпшілігін журналистердің дәлелдей алуы тіпті де оңай емес. «Азаматтық талап-арыз» («ACivil Action») оған дәлел болады.

Әдетте, біз, журналистер, ұсынылған тізімдегі соңғы: «Қатерлі ісікпен аурудың қадағаланып отырған деңгейі болжамды деңгейден жоғары ма?» – деген жайтты ғана баяндауға үйренгенбіз. Көбінесе жасалатын есептеулер бұрын осы кітапта келтірілген салыстырмалы қатер деңгейін есептеп шығару үшін жасалған есептеулерге ұқсас. Бұл жағдайларда статистика мамандары, әдетте, бақыланатын айырмашылық кездейсоқтықтың нәтижесі ме, әлде олай емес пе дегенді анықтау үшін ықтималдық тестін өткізеді.

Бірақ олар сонымен қатар басқа да есептеулерді, мәселен, Массачусетс штатындағы Уоберн қаласында қатерлі ісікпен бір мезгілде ауырып қалу оқиғаларының осындай үлкен саны ешқашан болмайтын ықтималдығының есебін жүргізеді. Бұл есептеулер статистика мамандары «Өмір сүрудің орташа ұзақтығы кестесі» деп атайтын ықтимал бөлуге негізделеді. Осы есептеулерді жүргізетін арнаулы компьютерлік бағдарламалар бар. Бірақ, тұжырымдама тұрғысынан, есептеулерге бейсболдағы «суық» страйк ықтималдығын есептеген кездегі идея салынған. Уоберн қаласында балалардың лейкемиямен ауыруының 25 оқиғасының пайда болуы ықтималдығын анықтаудың орнына, олар халқынын саны дәл сондай кез келген басқа қалада осы аурудың осыншалықты оқиғаларының орын алуы мүмкіндіктерін есептеп шығарады. Сіз өзіңіздің нақты не туралы сөз болып жатқанын түсінетініңізге көз жеткізіңіз.



## VIII ТАРАУ. ЖУРНАЛИСТЕР ҮШІН ҚОСЫМША РЕСУРСТАР

«IRE» (Зерттеуші журналистер мен редакторлар қауымдастығында)

Зерттеуші журналистер мен редакторлар қауымдастығы (Investigative Reporters and Editors, IRE) және Дата-журналистика бойынша ұлттық институт (National Institute for Computer-Assisted Reporting, NICAR) журналистер үшін оқыту материалдарының орасан үлкен ауқымын береді.

### ОҚЫТУ

#### **ҚАРҚЫНДЫ КУРСТАР**

Журналистерді электрондық кестелерде, дерекқорларда және әртүрлі интернет-ресурстармен қалай жұмыс істеуге болатынын үйрететін семинарлардан басқа, «IRE» жыл сайын деректерді статистикалық талдау бойынша озық жетілген курс өткізеді.

#### **БҰҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТ ҚҰРАЛДАРЫ (БАҚ) РЕДАКЦИЯЛАРЫН ОҚЫТУ**

«IRE» Сіздің редакцияңызға тренерлік десант жіберіп, оның жұмысына жаңа білімдер, технологиялар мен кәсіби машықтар: дата-журналистикадан бастап статистикалық талдауға және ақпаратты шолуға дейін енгізе алады.

#### **ІС ЖҮЗІНДЕГІ НАҚТЫ МАТЕРИАЛДАР ТОПТАМАСЫ**

Бұрын біздің тренингтерімізде оқудан өткендер үшін дата-журналистика бойынша нақты материалдарға қол жеткізу мүмкіндігі ашық. «Excel», «Access», «FoxPro» және «SPSS» үшін деректер қоры мысалдары бар.

**РЕСУРС ОРТАЛЫҒЫ****ОҚИҒАЛАР ЖӘНЕ НАҚТЫ КЕҢЕСТЕР**

«IRE» ресурс орталығы (<http://ire.org/resource-center/>) мерзімдік баспасөздің 2600-ге жуық журналистік зерттеуінен, теледидар мен онлайн-БАҚ-тан тұратын аса ірі ғылыми кітапхана болып табылады. Бұл тізбеге тағы 4 000 баяндама, сөз сөйлеу, – «IRE» конференцияларына қатысушы спикерлердің нақты кеңестерін қосыңыз, сонда Сіз өзіңіздің қолыңызда материалдарыңызды жазған кезде пайдалана алатын ақпарат көзі тұрғанын түсінесіз. Барша осы ақпаратты Интернет арқылы да алуға болады.

**АҚПАРАТТЫҚ ДЕРЕКҚОРЛАР КІТАПХАНАСЫ**

«IRE», «NICAR»-мен бірлесе отырып, үкіметтік деректер кітапханасын тұрақты түрде жаңартып отырады. Журналистер тұтас дерекқорларға қол жеткізе алады немесе форматталған дерекқорларды сұратып, олардағы ақпаратты өздерінің материалдарында пайдалана алады. Мысалы, ондай дерекқорлар: қылмыстылық туралы статистика, авиация жайындағы деректер, жолдардағы апаттар туралы мәліметтер және тіпті жеке компаниялармен федералдық келісім-шарттар да болуы мүмкін. Біздің кітапханашыларымыз Сізге цифрлармен бас қатырудың кез келгенін шешу үшін көмек беруге қашанда дайын.

**ЖАРИЯЛАНЫМДАР****UPLINK**

UPLINK – ол «NICAR» шығаратын онлайн-журнал: онда журналистер дерекқорларды, электрондық кестелерді, статистика деректерін, геолокация технологияларын пайдаланудағы және басқадай тәжірибелерін бөліседі. Жазылушылар үшін ақпарат: <http://ire.org/blog/uplink/>

**«IRE» ЖУРНАЛЫ**

«IRE» тоқсан сайынғы журнал шығарады. Қауымдастық мүшелері оны тегін алады, бірақ ұйымға арнайы мүше болмағанмен, әркім де оған жазыла алады. Журналда өздерінің материалдарын әзірлеу үшін журналистік зерттеулер әдістерін пайдаланған және сол арқылы білімдерін қызмет бабындағы әріптестеріне бере алатын авторлардың материалдары жарияланады.

**«IRE» КІТАПТАРЫ ТОПТАМАСЫ**

Сіз қазір оқып отырған кітап журналистерді цифрлармен жұмыс істеуге үйрететін анықтамалық оқу құралдары топтамасының бір бөлігі болып табылады.

**ОНЛАЙН-ЖОЛДАУЛАР**

«NICAR-L» және «Census-L» – ол журналистер цифрлармен жұмыс істегенде, – әдетте, нақты уақыт режимінде, материалдар әзірлеу мерзімдері тығыз кезде, – бір-бірлеріне көмектесетін электрондық жолдаулар. Оған IRE-нің: <http://www.ire.org/resource-center/listservs/> сайтында жазылуға болады.

**ИНТЕРНЕТТЕ**

Интернет журналистердің математика мен статистика бойынша ақпараттық анықтамаларға әсіресе сұрақтың жауабын барынша қысқа мерзімдерде алу қажет болған кезде қол жеткізуі мүмкіндігін кеңейтеді. Пайдалы ресурстар тізімі төмендегідей:

[www.census.gov/popest](http://www.census.gov/popest)

АҚШ халқы санағы бюросы АҚШ пен Пуэрто Рико халқы жөніндегі статистикалық ақпараттан тұрады.

[pwww.robertniles.com](http://pwww.robertniles.com)

Математикалық есептерді шешу кезінде көмекке келетін керемет сайт: онда сонымен қатар нақты ұсыныстар мен статистикалық деректерге сілтемелер де бар.

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/appendix/appendix-g.html>

АҚШ-тың Орталық Барлау Басқармасы (ОББ) мағлұматтарының анықтамалығы.

**БӨЛШЕКТЕР МЕН ПРОЦЕНТТЕР –  
САЛЫСТЫРМАЛЫ КЕСТЕ**

Бөлшек	Сан бала-масы	Сөз бала-масы	Процент	Оқырмандар үшін жеңілдік сөздер
1/10		10-нан 1	10%	Оныншы бөлік
1/9		9-дан 1	11%	Тоғызыншы бөлік
1/8		8-ден 1	13%	Сегізінші бөлік
1/7		7-ден 1	14%	Жетінші бөлік
1/6		6-дан 1	17%	Алтыншы бөлік
1/5	2/10	5-тен 1	20%	Бесінші бөлік
2/9		9-дан 2	22%	Ширек дерлік
1/4	2/8	4-тен 1	25%	Ширек
2/7		7-ден 2	29%	Ширекке жуық
3/10		10-нан 3	30%	Үштен бір дерлік
1/3	2/6, 3/9	3-тен 1	33%	Үштен бір бөлік
3/8		8-ден 3	38%	Үштен бір бөлікке жуық
2/5	4/10	5-тен 2	40%	
3/7		7-ден 3	43%	
4/9		9-дан 4	44%	Жартысы дерлік
1/2	5/10; 4/8; 3/6; 2/4	2-ден 1	50%	Жартысы
5/9		9-дан 5	56%	Жартысынан артық
4/7		7-ден 4	57%	Жартысынан артық
3/5	6/10	5-тен 3	60%	
5/8		8-ден 5	63%	Үштен екі дерлік
2/3	4/6, 6/9, 6/8	3-тен 2	67%	Үштен екі

---

7/10		10-нан 7	70%	
5/7		7-ден 5	71%	
3/4		4-тен 3	75%	Төрттен үш
7/9		9-дан 7	78%	Төрттен үштен артық
4/5	8/10	5-тен 4	80%	
5/6		6-дан 5	83%	
6/7		7-ден 6	85%	
7/8		8-ден 7	88%	
8/9		9-дан 8	89%	
9/10		10-нан 9	90%	
1		100%		Дәл сондай
2		200%		Екі рет
3		300%		Үш рет

## АВТОР ЖАЙЫНДА

Сара Коэн – «Нью-Йорк Таймста» (The New York Times) дата-журналистика жөніндегі бөлім редакторы. Бұрын ол Джон Найт атындағы шәкіртақы иелене отырып, Дьюк университетінде сабақ берген, сонымен қатар «Вашингтон Пост» (The Washington Post) газетінде ақпараттық деректер жөніндегі редактор болып жұмыс істеген. Ұжымдаса жасалған жоба үшін Пулитцер сыйлығын алған, сонымен қатар журналистік зерттеулер саласындағы Голдсмит (The Goldsmith) сыйлығымен және Awards «IRE» (IRE Awards) сыйлығымен марапатталды. Ол сондай-ақ Флорида штатында тілші, 1996-1998 жылдар аралығында тренинг бағдарламалары бойынша «IRE» директоры қызметін атқарды. 2010 жылдан бастап «IRE» директорлары кеңесіне мүше болды.

## «IRE» ДИРЕКТОРЛАРЫ КЕҢЕСІ (2014 ЖЫЛ)

- Дэвид Кэй Джонстон, Сиракуз Университеті  
(David Cay Johnston, Syracuse University) .....Президент
- Сара Коэн, «Нью-Йорк Таймс»  
(Sarah Cohen, The New York Times) .....Вице-президент
- Эллен Гэблер, «Милуоки Джорнал Сентинель»  
(Ellen Gabler, Milwaukee Journal Sentinel).....Секретарь
- Эндрю Донахью, Журналистік Зерттеулер орталығы  
(Andrew Donohue, The Center for Investigative Reporting) .....Қазынашы
- Мак Нелли Торрес, «Эн-Би-Си-Майами»  
(Mc Nelly Torres, NBC Miami)..... Атқарушы комитет мүшесі
- Зива Бранстеттер, «Талса»  
(Ziva Branstetter, Tulsa)
- Ворлд Роберт Крибб, «Торонто Стар»  
(World Robert Cribb, Toronto Star)
- Кіші Леонард Доуни, «Вашингтон Пост»,  
Аризона штаты Университеті  
(Leonard Downie Jr., The Washington Post / Arizona State University)
- Мэнни Гарсия, «Нэйплс Дэйли Ньюс»  
(Manny Garcia, Naples Daily News)
- Мэтт Голдберг, «Эн-Би-Си», Сан-Франциско қ.  
(Matt Goldberg, NBC Bay Area)
- Джош Мейер, ұлттық қауіпсіздік бойынша «Medill»  
журналистік бастамасы  
(Josh Meyer, Medill National Security Journalism Initiative)
- Кристиан Миллер, «ПроПублика» (Christian Miller, ProPublica)
- Стюарт Уотсон, «Дабл-Ю-Си-Эн-Си», Шарлотт қ.  
(Stuart Watson, WCNC-Charlotte)

## «IRE» БАСҚАРУШЫСЫНЫҢ ШТАТЫ

Марк Хорвит (Mark Horvit) .....Атқарушы директор

## БАЙЛАНЫС АҚПАРАТЫ

«IRE» және «NICAR» дерекқорлары кітапханасы ..... 573-884-7711

«IRE» ресурстар қоры..... 573-882-3364

Жазылуға қатысты сұрақтар ..... 573-882-2042

немесе [info@ire.org](mailto:info@ire.org)