

СОЦИОЛОГИЯ

УДК 316.733+316.728+316.776.4

EDN ALMZGX

doi: 10.17072/2949-5601-2025-2-5-13



Береснева Наталья Ириковна,

д-р филос. наук, доцент,

профессор кафедры культурологии и социально-гуманитарных технологий
Пермский государственный национальный исследовательский университет

nataliaberesneva@gmail.com

AuthorID: 77030

ORCID: 0000-0003-4562-0070

SPIN-код: 8126-0730

Стасенок Мария Олеговна,

студент направления «Культурология»

Пермский государственный национальный исследовательский университет

614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15

ЗВУЧАНИЕ ПЕРМИ В ВОСПРИЯТИИ ЖИТЕЛЕЙ

Статья посвящена изучению звукового ландшафта г. Перми. Авторами представлен постепенный переход от восприятия звука как характеристики безопасности и экологии, к целостному социальному явлению. Отмечается, что институционализация sound studies (исследований звука) как академической дисциплины подчеркивает потребность интеграции звука в городское планирование, что дает возможность пересмотреть привычные проблемы урбанистики и предложить свежие подходы к проектированию. Исследования звука становятся все более популярными, однако они носят, как правило, отрывочный характер, а системных эмпирических исследований пока недостаточно. Приводятся результаты впервые проведенного исследования звуков, записанных в жилых (спальных), центральных и парковых зонах города Перми по методу семантического диссеренциала Ч. Осгуда. Вопреки ожиданиям, не обнаружено четкого перехода от напряженности и активности центра через смешанную атмосферу жилых районов к спокойствию парков. Жилые (спальные) районы и центральные оживленные улицы по восприятию звучания существенно не отличаются. Исключение составляют, как и можно было предположить, природные зоны. Результаты предполагают вывод о, в целом, отрицательной окрашенности оценок звучаний жилых и центральных районов.

Ключевые слова: звуки в городской среде, звуки города Пермь, фоносемантика, семантический дифференциал.

Ссылка для цитирования: Береснева Н.И., Стасенок М.О. Звучание Перми в восприятии жителей // Социальные и гуманитарные науки: теория и практика. – 2025. – № 2(13). – С. 5–13. <http://dx.doi.org/10.17072/2949-5601-2025-2-5-13>. EDN ALMZGX

Natalia I. Beresneva,
Doctor of Philosophy, Associate Professor,
Professor of the Department of Cultural Studies and Socio-Humanitarian Technologies
Perm State University
15, Bukireva str., Perm, 614068
nataliaberseve@gmail.com
AuthorID: 77030
ORCID: 0000-0003-4562-0070
SPIN-код: 8126-0730

Maria O. Stasenok,
Student of the Direction "Cultural Studies"
Perm State University
15, Bukireva str., Perm, 614068

THE SOUND OF PERM AS PERCEIVED BY RESIDENTS

The article is devoted to the study of the sound landscape of Perm city. The authors present a gradual transition from the perception of sound as a characteristic of safety and ecology to an integral social phenomenon. It is noted that the institutionalization of sound studies as an academic discipline emphasizes the need to integrate sound into urban planning, which makes it possible to reconsider the usual problems of urbanism and offer fresh approaches to design. Sound studies are becoming increasingly popular, but they are usually fragmentary, and systematic empirical studies are still insufficient. The article presents the results of the first study of sounds recorded in residential (sleeping), central and park areas of Perm using the method of semantic dissertation by C. Os-good. Contrary to expectations, no clear transition was found from the tension and activity of the center through the mixed atmosphere of residential areas to the tranquility of parks. Residential (sleeping) areas and busy central streets do not differ significantly in sound perception. The exception, as one might expect, is natural areas. The results suggest a conclusion about the generally negative coloring of the assessments of the sounds of residential and central areas.

Keywords: sounds in urban environment, the sounds of the city of Perm, phonosemantics, semantic differential.

For citation: Beresneva N.I., Stasenok M.O. [The sound of Perm as perceived by residents] *Social'nye i gumanitarnye nauki: teoriya i praktika* [Social Sciences and Humanities: Theory and Practice], 2025, issue 2 (13), pp. 5–13 (In Russian), <http://dx.doi.org/10.17072/2949-5601-2025-2-5-13>, EDN ALMZGX

Актуальность

Исследования города в исходной точке отправляются от противопоставления города сельским поселениям [2]. Дифференциальные признаки, через которые даются определения города, – это размер населенного пункта, численность и специфика занятости населения, особенности хозяйства и экономики. Другие характеристики городов стали изучаться позднее.

Характеристика, которая часто попадает в фокус исследования и становится все более популярной в настоящее время, – звук, который сначала «изучается в контексте безопасности и экологии» [5, с. 59], а затем – с конца 1970-х гг. – как социальное явление [5]. Институционализация sound studies происходит в 2015 г. с выходом междисциплинарного журнала «Sound Studies». С этого момента начинается развитие соответствующей

исследовательской области – звук во всей его сложности, в том числе и как социальное явление.

Одна из попыток осмысления звуков в городе связана с экстравагантной бикамеральной теорией канадского психолога и философа Дж. Джейнса [9; 7, с. 278], согласно которой человек на ранних стадиях развития может вести полноценную общественную деятельность механически, не пользуясь сознанием. Его анализ текста гомеровской «Илиады» свидетельствует, что один из персонажей «не сидит и не думает над принятием решений», даже не предаётся воспоминаниям [7, с. 278]. «В мире “Илиады” в момент, когда необходимо принять какое-то решение, человек слышит голос, говорящий ему, что делать. Эти голоса называют Богами и им подчиняются всегда и немедленно» [7]. Он приводит в качестве примеров также упоминания о подобного рода «голосах» в связи с именами Жанны д'Арк, Уильяма Блейка, Сократа и пр. Возможно, такие «слуховые галлюцинации» могли повлиять и на градостроительные решения, так как люди определяли места для храмов и культовых сооружений, основываясь на подобных “голосах”» [3, с. 97]. Это обстоятельство даёт возможность высказать осторожное предположение о том, что звуку придаётся смысл в среде первых городских поселений, возникает «база» для понимания значимости звукового начала в городских пространствах.

Объяснение бикамерального разума связано с работой двух полушарий головного мозга, которые до некоторой степени действовали автономно в дописьменную эру. Со временем наступил переход «от мифа к логосу» – от культуры, основанной на слуховых восприятиях, к визуальной культуре. Визуальная культура, подкреплённая развитием письменности, вытеснила слуховые практики (в том числе и в городских условиях) и изменила их организацию и сознание человека в целом.

Р.М. Шейфер одним из первых понял и описал проблему «аудиальной безграмотности», т. е. неумения людей (даже профессионалов) осмысленно воспринимать и анализировать звуковую среду, поскольку обитатели современных городов – носители визуальной культуры [6, с. 14]. Он выдвинул концепцию «саундскейпа» (звукового ландшафта), представляя его как систему множества звуковых элементов, аналогично визуальному ландшафту, и заложил основы для нового направления – акустической экологии. Значимость преодоления «звуковой какофонии», в которой пребывает современный горожанин, соотносится им с поддержанием как физического, так и психического здоровья.

Шейфер ратовал за гармонию между естественным и искусственным звуками в городах, противопоставляя негативные шумы городской среды (например, транспортный гул) позитивным звукам природы. «Эта ценностная рамка явилась одновременно отображением и подтверждением общекультурных сложностей с гармоничным размежеванием природного и искусственного в городах. Ведь и по сей день интуитивно мы склоняемся считать, что зелень – это хорошо, а транспортные выхлопы – плохо; пение птиц и журчание воды – благоприятны, а стук забивающего сваи копера и гомон переполненного покупателями ТЦ – вредны и утомительны» [там же].

В первые попытки понять роль звука в городской среде включались создание фонотек, звуковые прогулки и опыты с фиксацией звуков в разных местах города. Создавались архивы-фонотеки наподобие проекта звуковой карты Мехико, включающего более 380 записей звуков различной природы, в том числе шумы местных рынков и праздников.

Этот проект позиционируется еще и как инструмент сбережения национальной культурной идентичности и создания коллективного культурного капитала [5, с. 59].

В дополнение к формированию фонотек ведется деятельность по сбору архивных аудиозаписей, например, в ходе проекта «The Roaring Twenties», где собираются записи звуковых ландшафтов Нью-Йорка начала XX в. [10].

Существуют и научные исследования отдельных звуков в городской среде, хотя они пока не столь многочисленны, как могли бы быть, и носят не комплексный, а скорее отрывочный характер. Примером такого исследования является прецедент публичного призыва мусульман к молитве в католическом городе Хамтрак (США) [11], а также изучение автомобильных сигналов в Дели [12].

Архитекторы и градостроители должны учитывать акустические свойства городских пространств при планировании. Исследование Calleri et al. (2016) показывает, что восприятие городской среды напрямую соотносится с ее геометрией и звуковым фоном. Осознание того, как звуки воспринимаются в зависимости от пространственной конфигурации, принципиально для создания эффективного городского дизайна [8, с. 756].

Институционализация sound studies как академической дисциплины подчеркивает потребность интеграции звука в городское планирование, что дает возможность пересмотреть привычные проблемы урбанистики и предложить свежие подходы к проектированию.

Тем не менее, следует отметить, что научно подтвержденных данных об оценивании звучания городских зон жителями городов недостаточно.

Изучение звукового ландшафта г. Перми

Звуковые исследования в г. Перми пока не проводились. Правда, студенты магистратуры НИУ ВШЭ-Пермь в рамках гуманитарного проекта разрабатывали звуковую карту города с использованием цифровых технологий¹, показывая, что каждое место города имеет свой уникальный звуковой ландшафт. Тем самым была заложена основа для сбора коллекции звуков города, которая потенциально может пополняться, поскольку интерактивная платформа, на которой размещены фрагменты звучания, позволяет не только слушать, но и добавлять записи всем желающим.

На сегодня основным инструментом рефлексии над звуковой средой Перми являются скорее не научные изыскания, а арт-практики, такие как инсталляция «Зеленый шум»² или проект «Линии наблюдения»³, которые вовлекают зрителей в процесс осмысления звуковых маркеров и призваны способствовать формированию особого отношения к городу и его истории, а также стимулировать экологическую ответственность горожан.

Поэтому можно предположить, что нами впервые проведено пилотное исследование, устанавливающее взаимосвязь между звуковыми характеристиками записей, собранных с разных точек г. Перми, и их фонетическим смыслом.

¹ Студенты магистратуры НИУ ВШЭ-Пермь разрабатывают звуковую карту города. URL: <https://www.gazetametro.ru/articles/studenty-magistratury-niu-vshe-perm-razrabatyvajut-zvukovuju-kartu-goroda-13-10-2022> (дата обращения: 05.02.2024).

² Мартыненко А. Зеленый шум. 2024. URL: <https://annamartynenko.ru/project/2024-zelenyi-shum> (дата обращения: 05.02.2024).

³ В Перми стартовал проект «Линии наблюдения». URL: <https://www.newsko.ru/news/nk-8411493.html> (дата обращения: 05.02.2024).

Методология

Для исследования восприятия горожанами звуковой среды нами была использована технология, использованная в рамках фоносемантики (теории восприятия звукоизобразительной системы языка) А.П. Журавлевым [4]. Исследуя звуки речи на основе разработок Ч. Осгуда, он обнаружил, что у каждого из них есть определенное подсознательное значение.

Следуя за Журавлевым, мы взяли 25 оценочных шкал и экспериментально определили числовое место на каждой шкале для фрагментов, записанных в девяти точках города. Поскольку мы имеем дело не с комплексом фоном, мы сочли возможным взять пробу для целого фрагмента (1 минута звучания) и определить символику звукового фрагмента в целом. Нам было легче, чем разработчику технологии, поскольку не приходилось в организации эксперимента искусственно создавать условия для исключения лексического значения, осознаваемого испытуемыми. В нашем случае таких четко закрепленных значений не было.

Согласно принципам городского зонирования, звуковые пробы были взяты в жилых (спальных) районах (3 записи: Закамск, Мильчакова, Парковый), на центральных улицах (3 записи: Вокзал Пермь II, ул. Попова, Центральный рынок) и в парковой зоне (3 записи: парковая зона на ост. «Парк культуры» в Закамске, Театральный сад, парковая зона «Тропа здоровья»). Для увеличения объективности и фокусировки исключительно на качестве звука все аудиофайлы в коллекции были получены в схожих условиях – в зимний период, днем, с использованием одних и тех же технических средств.

В исследовании приняли участие 43 респондента, которым предлагалось оценить выраженность каждого качества по 25 шкалам, с заданными характеристиками (от эстетических до чувственно-эмоциональных). Опрос проводился на платформе [OnlineTestPad](#).

Насколько известно авторам, подобных исследований до сих пор не проводилось.

Обсуждение результатов.

Также как носитель языка не осознает фонетического значения слова за четко осознаваемым значением лексическим, рядовой горожанин не отдает себе отчета о фоновом значении окружающих его звуков. И у нас получилось выявить значимые характеристики для звучания каждого из городских районов.

Значимые шкалы для жилых районов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Жилые районы

Значимые характеристики (80% и более ответов)	Звук 1 <i>Жилой район. Закамск</i>	Звук 2 <i>Жилой район. Мильчакова</i>	Звук 3 <i>Жилой район. Парковый</i>
	Грубый (100%)	Веселый (80%)	Грубый (100%)
	Тусклый (100%)		Холодный (100%)
	Шероховатый (100%)		Шероховатый (10)
	Сложный (80%)		Тусклый (85%)
	Холодный (80%)		Сложный (80%)
			Печальный (80%)
			Медленный (80%)
			Угловатый (80%)

Звук 1: Жилой район. Закамск. Звук записан зимой, в дневное время. Преобладают звуки проезжающих машин. Записано с балкона, выходящего во двор. Значимые характеристики ($\geq 80\%$ ответов): «грубый», «холодный», «шероховатый», «тусклый», «сложный».

Звук 2: Жилой район. Мильчакова. Звук записан зимой, в дневное время. Слышны звуки детских голосов и смеха, доносящиеся с детской площадки, а также отдаленный шум машин. Записано с балкона, выходящего во двор. Значимые характеристики ($\geq 80\%$ ответов): «веселый».

Звук 3: Жилой район. Парковый. Звук записан зимой, в дневное время. Слышен проезжающий транспорт, фоновый гул и звуки шагов. Записано с балкона, выходящего во двор. Значимые характеристики ($\geq 80\%$ ответов): «грубый», «холодный», «шероховатый», «печальный», «тусклый», «сложный», «медленный», «угловатый».

Мы видим, что звук 1 и звук 3 оцениваются очень похоже, совпадают такие характеристики, как «грубый», «холодный», «шероховатый», «тусклый», «сложный». Четыре из пяти совпавших характеристики являются скорее эмоционально-отрицательными, две («сложный» и «медленный») – скорее нейтральными. Характеристика «сложный» скорее всего фиксирует акустическую активность и динамичность записей, несмотря на то что они велись в предполагаемой спокойной зоне города.

Одна из жилых зон (звук 2) заметно отличается от двух других. Запись, сделанная в районе ул. Мильчакова, была оценена большинством испытуемых как «веселая» (эта характеристика оказалась значимой только для одной записи, и она единственная значимая для данного звука – больше она в наших пробах не отмечена). Скорее всего, это связано с детскими голосами, которые отчетливо слышны на записи. Хотя во всех жилых зонах запись велась с балкона, выходящего во двор, детские голоса, только здесь попавшие в фон, могли сильно повлиять на восприятие. Чтобы сделать более точные выводы, в будущем необходимо расширить выборку и исследовать больше зон.

Значимые шкалы для центральных районов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Центральные районы

Значимые характеристики (80% и более ответов)	Звук 4 Центральный район. Вокзал Пермь-2	Звук 5 Центральный район. Улица Попова	Звук 6 Центральный район. Центральный рынок
	Сложный (85%)	Грубый (85%)	Холодный (85%)
	Грубый (82%)	Тяжелый (80%)	Грубый (80%)
	Тяжелый (81%)	Сложный (80%)	Сложный (80%)
	Большой (80%)		
	Громкий (80%)		
	Холодный (80%)		
	Шероховатый (80%)		

Звук 4: Центральный район. Вокзал Пермь-2. Звук записан зимой, в дневное время. Преобладают громкие звуки проезжающих машин, звук самолета, скрежет поездов и звуковые сигналы железной дороги, звук катящихся по дороге колесиков чемодана, разговоры людей. Значимые характеристики ($\geq 80\%$ ответов): «сложный», «грубый», «тяжелый», «большой», «громкий», «холодный», «шероховатый».

Звук 5: Центральный район. Улица Попова. Звук записан зимой, в дневное время. Преобладают громкие звуки проезжающих машин, слышны разговоры людей. Значимые характеристики ($\geq 80\%$ ответов): «грубый», «тяжелый», «сложный».

Звук 6: Центральный район. Центральный рынок. Звук записан зимой, в дневное время. В доминирующем фоне слышны гул транспорта и редкие голосовые фрагменты. Значимые характеристики ($\geq 80\%$ ответов): «грубый», «холодный», «сложный».

Во всех оценках встречаются характеристики «грубый» и «сложный», в двух из трех – «холодный» и «тяжелый». В спальнях зонах мы предположили, что на характеристику «веселый» оказали влияние детские голоса. В записях с центральных улиц, несмотря на наличие человеческих голосов, испытуемые в основном выбирали негативные характеристики. Вероятно, положительно оцениваются только голоса детей.

В целом акустическая среда спальных и центральных районов оказалась схожей, что может свидетельствовать об отсутствии четкого разделения «сфер жизни» в рамках города.

Ранее исследователи высказывали предположение о том, что звуки от разных по степени активности городских участков могут взаимно влиять друг на друга [1]. Наши замеры подтверждают эти предположения.

Значимые шкалы для парковых зон представлены в табл. 3.

Таблица 3. Парковые зоны

Значимые характеристики (70% и более ответов)	Звук 7 Парковая зона. Парк культуры, Закамск	Звук 8 Парковая зона. Театральный сад, Центральный парк	Звук 9 Парковая зона. Тропа здоровья, микрорайон Пролетарский
	Длинный (70%)	Легкий (70%)	Медленный (80%)
	Легкий (70%)	Медленный (70%)	Холодный (80%)
	Медленный (70%)	Хороший (70%)	Легкий (70%)
	Светлый (70%)		Светлый (70 %)
	Холодный (70%)		

Звук 7. Парк. Парк культуры, Закамск. Звук записан зимой, в дневное время. В фоновых звуках преобладают шелест ветра, щебетание птиц. Значимые характеристики ($\geq 70\%$ ответов): «холодный», «легкий», «медленный», «светлый», «длинный».

Звук 8: Парк. Театральный сад, Центральный парк. Звук записан зимой, днем (ближе к вечеру). В фоновых звуках преобладают шелест листвы, шаги прохожих, пение птиц. Значимые характеристики ($\geq 70\%$ ответов): «легкий», «медленный».

Звук 9: Парк. Тропа здоровья, м-н Пролетарский. Звук записан зимой, в дневное время. В фоновых звуках преобладают шум ветра и пение птиц. Значимые характеристики ($\geq 70\%$ ответов): «холодный», «легкий», «медленный», «светлый».

Акустические характеристики природных зон были более разнообразными, менее согласованными. В оценках двух звуков из трех не был перейден порог в 80% по оценке всех шкал. Поэтому в качестве порогового значения для выборки нам пришлось взять 70%.

Повторяющиеся в оценках всех предложенных звуков характеристики – «легкий» и «медленный». В двух из трех зонах были значимыми характеристики «светлый» и «холодный». Значимость характеристики «холодный» (которая встречается во всех зонах) может быть объяснена тем, что запись проводилась в зимний период.

Парковые зоны очевидно противопоставлены энергичной динамике центральных и жилых районов. Оценочный ореол этих зон заметно отличается в положительную сторону.

Выводы

Методика А.П. Журавлева, разработанная для оценки способности нести значение звуковыми сочетаниями арктикулированной речи, может быть применена и при исследовании городских шумов.

Результат анализа полученных в пилотном эксперименте результатов можно предварительно трактовать как свидетельство в целом однородного звукового ландшафта г. Перми, несущего условно негативный семантический ореол. Вопреки ожиданиям, не обнаружено четкого перехода от напряженности и активности центра через смешанную атмосферу

жилых районов к спокойствию парков. Жилые (спальные) районы и центральные оживленные улицы по восприятию звучания существенно не отличаются. Исключение составляют, как и можно было предположить, природные зоны.

Несомненно, звуковой ландшафт влияет на эмоциональное состояние жителей. Глубокий и всесторонний анализ звуковой среды позволит эффективно управлять городскими шумами и создавать более благоприятное акустическое окружение. Это улучшит качество жизни горожан и создаст среду, где природные и антропогенные звуковые элементы гармонично дополняют друг друга. Исследования по технологии, разработанной в рамках фоносемантики, могут способствовать этим процессам, но для этого нуждаются в расширении (по количеству изучаемых зон и задействованных в процедуре оценки испытуемых).

Библиографический список

1. Александрова А.И. Звуковая экология города: теоретические аспекты и практическое применение // Экология и городской ландшафт. 2020. № 2. С. 34–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zvukovaya-ekologiya-goroda-teoreticheskie-aspekty-i-prakticheskoe-primenenie> (дата обращения: 29.03.2025).
2. Вебер М. История хозяйства. М.: КАНОН-ПРЕСС, 2001. URL: <https://djvu.online/file/rdUkniNHs6sFy> (дата обращения: 04.11.2024).
3. Высоковский А.А. Theory: в 3-х т. М.: Grey Matter, 2015. Т. 1. 432 с. URL: <http://opac.hse.ru/absopac/app/webroot/index.php?url=/notices/index/IdNotice:300461/Source:default>
4. Журавлев А.П. Фонетическое значение. Л.: ЛГУ, 1974. 159 с.
5. Косолапов Н.А. Обзор актуальных исследований звука в городе // Urban Studies and Practices. 2014. Vol. 2, № 4. С. 59–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-aktualnyh-issledovaniy-zvuka-v-gorode> (дата обращения: 04.11.2024). DOI: 10.17323/usp24201759-68 EDN: IEGJZD
6. Майорова КС. Urban Sound Studies: новые горизонты городских исследований // Urban Studies and Practices. 2017. Vol. 2, № 4. С. 11–19. URL: <https://cyberleninka.ru/ar->

ticle/n/urban-sound-studies-novye-gorizonty-gorodskih-issledovaniy (дата обращения: 04.11.2024). DOI: 10.17323/usp24201711-19 EDN: LCFGUB

7. Шершнева Е.Л., Подзолкова Н.А. Бикамеральный разум и платоновская трансформация сознания // Мир науки, культуры, образования. 2012. № 1. С. 277–279. URL: https://archive.org/details/The_Origin_Of_Consciousness_In_The_Breakdown_Of_The_Bicameral_Mind_Julian_Jaynes_1976.pdf (дата обращения: 04.11.2024). EDN: OXHIXJ

8. Calleri C., Astolfi A., De Rosa A., Cirillo E., Petrone G. Urban Soundscape and Architectural Morphology: The Role of Spatial Configuration on the Acoustical Perception of Public Spaces // Acta Acustica United with Acustica. 2016. Vol. 102(4). P. 756–766. URL: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.3813/AAA.918981/html> (дата обращения: 04.11.2024).

9. Jaynes J. The origin of consciousness in the breakdown of the bicameral mind. Boston: Houghton Mifflin, 1976. // Цит. по: Шершнева Е.Л., Подзолкова Н.А. Бикамеральный разум и платоновская трансформация сознания // Мир науки, культуры, образования. 2012. № 1. С. 277–279. URL: https://archive.org/details/The_Origin_Of_Consciousness_In_The_Breakdown_Of_The_Bicameral_Mind_Julian_Jaynes_1976.pdf (дата обращения: 04.11.2024). EDN: OXHIXJ

10. Morat D. The Roaring Twenties online: The Roaring Twenties. An interactive exploration of the historical soundscape of New York City / E. Thompson, designed by Scott Mahoy // Sound Studies. 2016. Vol. 2(1). P. 98–100. DOI: 10.1080/20551940.2016.1178468

11. Perkins A. Muslim sound, public space, and citizenship agendas in an American City // Citizenship Studies. 2015. Vol. 19(2). P. 169–183. DOI: 10.1080/13621025.2015.1005948

12. Patsarika M., Schneider T., Edwards M. ‘If I was King of India I would Get All the Horns Out of Cars’: A Qualitative Study of Sound in Delhi // International Journal of Urban and Regional Research. 2018. Vol. 42(1). P. 74–89. DOI: 10.1111/1468-2427.12470