

Л. В. ДУНАЕВСКИЙ

*Центр электромагнитной безопасности, отдел эколого-экономических исследований,  
117330, Москва, Университетский просп., 21-2-13, [dunay@ecoline.ru](mailto:dunay@ecoline.ru)*

## О связи рыночной цены на жилье и шумового фактора (на примере г. Москвы)

*Получена 03.05.2002, опубликована 23.05.2002*

В статье описана связь рыночной цены жилья на вторичном рынке Москвы с уровнем шума на фасадах зданий. Обсуждается также ряд смежных вопросов, в частности проблема построения адекватных оценок индивидуальных и популяционных шумовых нагрузок на население со стороны городских источников (внешних) шумов, а также проблема экономической оценки фактора шума в городах и порядок использования перечисленных показателей в различных ситуациях.

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема городского шума как важная часть всего спектра городских экологических проблем существует во всех крупных городах [1, 2]. Однако вопросы влияния городского шума на экономику города в широком смысле — т. е. на рыночные цены жилья, на реализуемость квартир в новостройках, на затратные характеристики отдельных квартир, жилых зданий, новых магистралей и т. д., — в российских условиях стали актуальны сравнительно недавно и не везде, а в основном лишь в крупнейших городах страны.

В настоящей статье анализируется связь рыночной цены на жилье и фактора городского шума на примере Москвы, города с наибольшим в РФ объемом первичного и вторичного (перепродажа уже используемых квартир) рынка жилья. Однако большая часть утверждений, относящихся к Москве, представляется во многом подходящей и для других крупных городов России.

### 1. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТОИМОСТЬ ЖИЛЬЯ В КРУПНОМ ГОРОДЕ.

Особенности Москвы — стабильно большой объем жилищного строительства (от 2 до 4 млн. кв. м. жилья в год), относительно высокий платежеспособный спрос на жилье, наличие большого (около 2,5 млн. ед.) и быстро растущего парка транспортных источников шума.

Стоимость квартир в Москве<sup>1</sup> зависит от многих факторов. Среди них укажем:

- качество дома (в среднем наиболее ценятся квартиры в кирпичных домах с высокими потолками и прочными перекрытиями, особенно в жилых зданиях начала XX века постройки после капитального ремонта, затем следует монолитный железобетон, а наиболее дешевы квартиры в панельных домах 1960-х гг. постройки); качество отделки квартиры, качество инженерного, сантехнического и иного оборудования в квартире;
- конкретные средства повышения общественной безопасности здания, жилой секции и квартиры (ограда вокруг здания с/без охраны, наличие круглосуточного консьержа, наличие средств дистанционного наблюдения и других средств охраны подъезда и квартиры);
- удобство пользования городским транспортом (существенно расстояние до ближайшей станции метро);
- близость к центру города;
- наличие и удобство стоянок (в том числе охраняемых) личного автотранспорта<sup>2</sup>;
- экологические факторы (внешний шум, загазованность и запахи, внутридомовая экология — структурные шумы и др.);
- техническое оборудование дома и подъезда (наличие мусоропровода, технического лифта и др.);
- престижность и безопасность микрорайона;
- эстетические свойства микрорайона и вид из окон;
- близость парковых зон и зон отдыха (в меньшей степени — спорткомплексов, детских площадок);
- ряд других факторов<sup>3</sup>.

## 2. ГОРОДСКОЙ (ВНЕШНИЙ) ШУМ И СТОИМОСТЬ ЖИЛЬЯ

Большое значение имеют экологические факторы, среди которых на первом месте по степени влияния на цену жилья стоит, как правило, уровень внешних шумов.

---

<sup>1</sup> При прочих равных характеристиках жилья есть некоторые различия в рыночной стоимости квартир в Москве на первичном (т. е. при первичном заселении нового или капитально отремонтированного старого здания) и на вторичном рынках (при продаже уже использовавшихся квартир). Стоимость на вторичном рынке в некотором смысле «более объективна», так как меньше зависит от рекламы и других привходящих факторов. Кроме того, на первичный рынок поступает только жилье определенных категорий — почти исключительно квартиры в новых домах. Поэтому ниже мы будем ориентироваться в основном на информацию по вторичному рынку жилья в Москве.

<sup>2</sup> Этот фактор имеет несколько меньшее или совсем небольшое значение в других городах России.

<sup>3</sup> Конкретная семья при покупке жилья учитывает, разумеется, также и индивидуальные факторы — близость к местам работы членов семьи и др. Естественным, — в известной степени «гибким», — ограничением служит предельный уровень «готовности семьи платить» за то или иное жилье.

При заполнении данных о квартире риэлторские фирмы обязательно спрашивают владельца о том, куда выходят окна квартиры — на улицу или во двор. Понятно, однако, что подобная информация является слишком грубой по следующим причинам.

- Многие дома ориентированы не параллельно ближайшей улице, а под прямым или почти прямым углом ней.
- Существенно, в каком ряду застройки, т. е. как далеко от улицы, находится здание.
- Окна квартир, имеющих более 2 жилых комнат, ориентированы всегда на две стороны дома.
- Существенно, на каком этаже (на 1-м или, например, на 22-м) находится квартира, причем иногда, при «непреднамеренной»<sup>4</sup> экранировке нижних этажей, как известно, уровень шума может заметно возрасть при переходе к более высокому этажу, а иногда наоборот.
- Важно, какая именно улица является наиболее близкой к зданию. Недалеко от очень шумной автомагистрали может располагаться тихая улица, и если окна жилой комнаты выходят на такую улицу, то уровень внешних шумов может быть относительно невысоким, и т. д.

Таким образом, при обсуждении вопроса о связи фактора внешнего шума и стоимости квартир желательно ориентироваться не на грубые характеристики, вроде «ориентации на двор или на улицу» или расстояния до ближайшей улицы, а на реальный уровень шума на фасаде здания на уровне окон каждой жилой комнаты.

### 3. БАЗОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШУМА.

В качестве опорных характеристик шума может быть взят следующий набор параметров<sup>5</sup>:

- Величина  $L_{д\text{ будн}}$ , которая равна величине  $L_{А\text{ экв}}$ , когда в качестве времени осреднения берется дневное время в будние дни (далее эту величину будем обозначать просто  $L_{д}$ ).
- То же в выходные дни ( $L_{д\text{ вых}}$ ).
- То же в ночное время ( $L_{н}$ ).
- То же для наиболее шумных 30 минут в дневное время ( $L_{д\text{ пик}}$ ).

Однако трудно получить такую развернутую информацию путем прямых измерений или трехмерного моделирования. Но указанный набор величин можно свести к какой-то единственной величине, пользуясь рядом допущений. В частности, обычно можно допустить, что

---

<sup>4</sup> Впрочем, в последние годы в городе активно возводятся и специальные противозумовые экраны, приводящие к тому же эффекту.

<sup>5</sup> Традиционные «логарифмические» (в децибелах) характеристики шума не являются (в некотором смысле) «адекватными» и не всегда наиболее удобны. В настоящей статье мы ориентируемся, однако, на эти традиционные характеристики. Проблема адекватной количественной оценки шумовой нагрузки на человека подробно обсуждается в работе [5].

$$L_{\text{д пик}} = L_{\text{д}} + 5 \text{ дБА}_{\text{экв}}, \quad (1)$$

$$L_{\text{н}} = L_{\text{д}} - 10 \text{ дБА}_{\text{экв}}, \quad (2)$$

хотя в реальности эти соотношения могут давать ошибку до 5–8 дБА<sub>экв</sub>.

Если принять, что жесткие связи типа (1), (2) более или менее справедливы, а величина  $L_{\text{д вых}}$  лежит между  $L_{\text{н}}$  и  $L_{\text{д}}$ , и не имеет определяющего значения. В таком случае все связи между стоимостью конкретной квартиры и уровнем шума на фасаде здания на уровне окон этой квартиры можно строить, опираясь на единственный показатель —  $L_{\text{д}}$ , что мы дальше и будем делать.

Заметим, что, поскольку именно шум в жилье в ночное время обычно наиболее мешает людям, величина  $L_{\text{н}}$ , вообще говоря, наиболее существенна среди всех перечисленных, и, в том числе, она более важна, чем  $L_{\text{д}}$ . Но если принимаются какие-либо однозначные соотношения типа (2), то безразлично, какая из этих двух величин берется в качестве опорной.

Следует особо отметить, что, хотя доля стеклопакетных окон быстро растет, до сих пор старые деревянные конструкции окон без плотного примыкания элементов сохраняются в более чем 95% квартир Москвы. Еще выше их доля в других городах России. При таких окнах разность в уровне внешних шумов на фасаде здания и в комнате при открытой фортке составляет всего лишь 8–12 дБА. В то же время при закрытых пакетных окнах или пакетных окнах с хорошим вентиляционным клапаном-глушителем эта разность составляет 20–35 дБА. Поэтому фактор наличия или отсутствия пакетных окон в данном жилье требует отдельного обсуждения. Наиболее целесообразно проводить такое обсуждение в трех ситуациях (направлениях):

- при проведении оптимизационных расчетов;
- в рамках формирования реальной градостроительной политики;
- в рамках формирования градостроительных норм и правил для конкретного города или республики в целом.

При этом нужно также принимать во внимание, что пакетные окна не решают проблемы создания комфортных в акустическом отношении условий на придомовой территории, где, в случае близкого расположения мощных автострад, зачастую взрослым и играющим около дома детям приходится громко кричать, чтобы просто услышать друг друга. Этот фактор также имеет значение. Кроме того, пакетные окна, не снабженные вентиляционными клапанами-глушителями (а таковых сейчас в Москве — подавляющее большинство), могут очень ограниченно использоваться для проветривания помещений.

#### 4. ЗАВИСИМОСТЬ СТОИМОСТИ НА ЖИЛЬЯ В МОСКВЕ ОТ УРОВНЯ ШУМОВ НА ФАСАДЕ.

В результате обработки доступных данных (беседы с риэлторами<sup>6</sup>, изучение объявлений о продаже квартир<sup>7</sup>) могут быть предложены определенные зависимости цен на жилье в Москве на вторичном рынке от величины  $L_d$ , как базовой величины. Осредненная картина представлена на рис. 1. Для дорогого жилья падение стоимости по сравнению с «базой», т. е. со стоимостью аналогичного во всех отношениях, но «тихого» жилья происходит, как кажется, несколько быстрее (круче), чем на представленной кривой, а для дешевого эта зависимость несколько слабее. Понятно, что при уровнях шума свыше 75–80 дБА эта функция теряет смысл — она практически не определена в этой «запредельной» области.

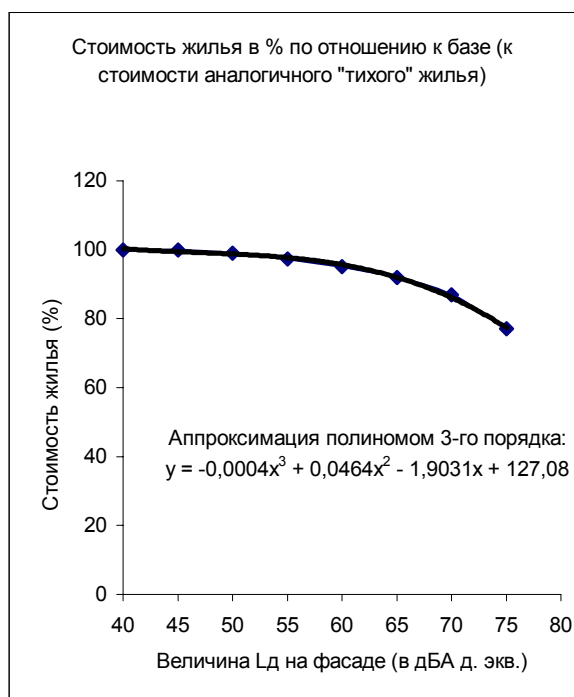


Рис. 1. Ориентировочная оценка зависимости рыночной стоимости жилья в Москве на вторичном рынке от осредненного за дневное время значения уровня шума на фасаде жилого здания, в % к стоимости аналогичного «тихого» жилья.

«Процентные» оценки в данном случае несколько удобнее абсолютных денежных оценок, поскольку последние в большей степени подвержены колебаниям, связанным с колебаниями общего спроса на жилье (и/или спроса на конкретный тип жилья), а общий уровень спроса на жилье зависит от множества финансово-экономических, общесоциальных и даже сезонных факторов.

<sup>6</sup> Среди риэлторских фирм, с сотрудниками которых проводились обсуждения — московские фирмы «Инком», «Мизель» и ряд других.

<sup>7</sup> В том числе в издании «Из рук в руки» и на некоторых сайтах московских риэлторских фирм в Интернете.

## 5. РАСЧЕТ ОЦЕНОК ДЛЯ ЗДАНИЯ ИЛИ ГРУППЫ ЗДАНИЙ

Подобный расчет может быть сделан путем задания базовой рыночной стоимости жилья («в отсутствие шума»), как только мы выберем тот или иной вид функций, подобных изображенной на рис. 1. В случае компьютерного моделирования необходимо будет использовать ту или иную программу расчета уровня шума на фасадах зданий — см., напр., программы, широко используемые в Москве<sup>8</sup>.

## 6. ОГРАНИЧЕННОСТЬ СФЕРЫ КОРРЕКТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЦЕНОК РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ КВАРТИР В ГОРОДЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА ШУМА НА СТОИМОСТЬ ЖИЛЬЯ

Исходя из приведенных данных, можно ориентировочно оценить величину снижения общей стоимости жилья в том или ином здании из-за наличия фактора внешнего шума.

Необходимо указать на ограничения сферы корректного использования подобных оценок. Вообще необходимо иметь в виду, что в обсуждаемой сфере экономики города более или менее определенный смысл имеют только «приростные» величины, связанные с относительно небольшими изменениями общего объема жилого фонда или качества квартир в отдельном доме. В то же время оценки «для города в целом» не имеют однозначного «естественного» смысла. Действительно, нетрудно приближенно просчитать подобную оценку и по всему городу, но такого рода оценка будет экономически некорректна. (Заметим, что ее величина при простом суммировании «поквартирных оценок» для Москвы будет лежать в диапазоне 1–2 млрд. долл.). Она столь же некорректна и бессмысленна, как и стоимостная оценка всего жилого фонда города. Нелепо спорить, какова наиболее адекватная оценка всего жилья в Москве — 50 или 150 млрд. долларов, т. к. сама эта оценка не имеет «естественного» однозначного экономического смысла.

Иначе говоря, прежде чем рассчитывать подобные оценки, необходимо указать, в каких целях они вычисляются.

Отметим, что даже и денежная оценка определенного здания не вполне однозначная величина, пока мы не укажем, в каких целях она будет использована. Например, то или иное здание может быть оценено в деньгах как объект потенциальной продажи на аукционе, или как объект, который придется полностью восстанавливать в случае разрушения, и т. д. Эти оценки будут различны по величине и по смыслу.

---

<sup>8</sup>См. напр.: Прохода А. С. и др.

(1) Программа EXNOISE—Т (Программа для транспортных источников шума). Сертификат соответствия № РОСС RU. ME 20. Н00193 Госстандарта 1998 г.

(2) Программа ExNoise—Т (Программа для промышленных источников шума). Сертификат соответствия № РОСС RU. ME 20. Н00194 Госстандарта 1998 г.

Некоторые дефекты в этих программах связаны, по словам самих авторов, с тем, что авторы были вынуждены ориентироваться на заведомо неточную зависимость падения уровня звука стационарных источников с расстоянием, зафиксированную в СНиП 1978 года и в последующих редакциях официальных советских и российских нормативных документов по шуму. Эти дефекты могут быть легко устранены пользователями, если они готовы отклониться от схемы расчета, заложенной в указанные нормативные документы.

## 7. «ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ» ПРОБЛЕМА: ВОПРОС О ВЫБОРЕ «АДЕКВАТНЫХ» ОЦЕНОК ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ НА НАСЕЛЕНИЕ

Экономические оценки шумового фактора могут строиться на базе разных конструкций, в зависимости от того, как и где их собираются использовать и проч. Наиболее естественный способ — перевод в рубли (или иные денежные единицы) величины популяционной (групповой) шумовой нагрузки ( $H$ ) на ту или иную группу населения, см. [3, 4, 5]. При этом указанная экономическая оценка ( $G$ ) строится как произведение показателя популяционной шумовой нагрузки на некоторый «экономический» множитель ( $e$ ), переводящий единицы такой нагрузки в денежную форму:

$$G = e \cdot H.$$

Подробно возможный вид функций  $H$ , а равно и соображения, позволяющие обосновать выбор тех или иных значений величины  $e$  (для конкретных задач) обсуждаются в [3]. Здесь вопрос о формировании вида наиболее приемлемой (наиболее «адекватной») функции  $H$  обсудим вкратце.

Величину групповой шумовой нагрузки  $H$ , — по крайней мере «концептуально», — наиболее естественно строить, по аналогии с другими «дозовыми» показателями, в форме суммы величин индивидуальных шумовых нагрузок  $h_i$ , сопоставляемых каждому человеку ( $i$ -му члену группы).

При этом с помощью простых и достаточно естественных допущений удастся уйти от действия фактора миграции части населения в течение суток, отсеleccionировать фактор шумовых воздействий на рабочих местах, в транспортных помещениях. В таком случае проблема сводится к выбору функциональной связи оценок индивидуальных шумовых нагрузок («индивидуальных шумовых доз»<sup>9</sup>), получаемых людьми в жилых помещениях, с физическими и временными (в смысле времени суток) параметрами действующего в жилье шума.

Таким образом, проблема адекватности функции групповой шумовой нагрузки  $H$  сводится к проблеме выбора наиболее «адекватной» функции индивидуальной шумовой нагрузки  $h$ . Понятие «адекватности» индивидуальной шумовой нагрузки естественно ввести с помощью следующего не вполне формального, но и не совсем бессодержательного критерия.

Функцию индивидуальной шумовой нагрузки  $h$  можно считать «адекватной», если ее величина более или менее пропорциональна субъективной оценке человеком степени шумности среды своей жизни, т. е. если эти две величины связаны линейно.

Этот критерий более продуктивен, чем может показаться. Действительно, для того, чтобы он был вполне осмысленным, достаточно формализовать процедуру квалиметрирования (введения меры) для субъективного ощущения человеком степени шумности

---

<sup>9</sup> Термин «шумовая доза» поставлен в кавычки не случайно, поскольку его здесь следует понимать в широком смысле, не обязательно приравнивая эту величину известному одноименному технико-акустическому показателю. Читатель должен простить такую вольность благодаря удобству аналогии с «радиационной дозой».

среды. Для бытовых условий степень шумности среды можно считать «равной» другой, тоже пока не имеющей стандартной процедуры измерения, величине — степени раздражающего действия шума.

То, что проблема такого квалиметрирования — это вполне разрешимая задача, показывает пример решения проблемы введения меры для громкости звука (см. работы Стивенса, Цвикера и др.).

В настоящее время единых международно признанных мер, и, соответственно, методов измерения для величины шумности среды в бытовых условиях (шумовой нагрузки) нет. В результате разные авторы используют различные показатели, базирующиеся в конечном счете на достаточно простых физических характеристиках шума. Так, в публикациях автора настоящей статьи (см. [4], 1982, и др.) предложена мера шумовой нагрузки, получившая в 1983 г. официальный статус в составе «Временной типовой методики...» [6], рекомендованной к применению совместным постановлением Госплана, Госстроя и Президиума Академии наук СССР). В ряде работ Мак-Элдред и др. (см., напр., [7]) фактически в качестве показателя  $h_i$  предлагается использовать величину «шумовой экспозиции», измеряемую в «пасках» (интеграл по времени от квадрата звукового давления). Кроме того, могут использоваться и другие величины, например, такие, как интеграл от текущей громкости шума по времени, и т. д.

На следующей стадии формализации можно с помощью простых допущений перейти от показателя групповой шумовой нагрузки к показателю шумовой нагрузки на жилой объект или группу объектов (микрорайон и т. п.).

При сопоставлении различных по форме оценок шумовой нагрузки (т. е. разных способов формализации этого понятия) важное значение имеет вопрос о простоте и удобстве использования показателя. Такого рода показатель особенно удобен, если он аддитивен на множестве источников. Иначе говоря, желательно, чтобы суммарная оценка шумовой нагрузки при действии шума, создаваемого в данной точке пространства несколькими источниками, была равна простой сумме аналогичных оценок, которые были бы сопоставлены каждому источнику при его изолированном действии («при отключении» всех остальных источников). Для показателей «концентрационного» типа этот вопрос не возникает — например, пусть в данной точке атмосфера загрязняется сернистым газом двумя источниками — автострадой с интенсивным грузовым движением и заводом. Тогда, как мгновенная, так и осредненная по времени концентрация сернистого газа в этой точке равна сумме концентраций, создаваемых по отдельности каждым из этих источников. Иначе говоря, концентрации антропогенных примесей в атмосфере «аддитивны на множестве источников». Для шума ситуация несколько сложнее. Она упрощается, если вместо «логарифмических» показателей в тех или иных «децибельных» оценках перейти к «линейным» показателям, например, к упомянутому выше показателю экспозиции звука в «пасках» (паскаль<sup>2</sup> × сек), см. [7].

«Громкостные» показатели, которые довольно адекватно описывают индивидуальную шумовую нагрузку, можно назвать «почти аддитивными», — они не вполне аддитивны по множеству источников (то есть, строго говоря, не аддитивны). То же самое относится к упомянутому выше показателю шумовой нагрузки, который был введен автором в 1982 г. [4]<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Подробнее проблема формирования «адекватных» и «удобных» показателей шумовой на-



## 8. РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ ЖИЛЬЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ «УЩЕРБА ОТ ГОРОДСКОГО ШУМА»

В связи с загрязнением окружающей среды нередко в том или ином контексте возникает вопрос об экономических (денежных) оценках фактора загрязнения окружающей среды, и в том числе шумового фактора. Поэтому имеет смысл обсудить вкратце вопрос о связи подобных оценок с обсуждавшимися выше оценками влияния фактора шума на рыночную стоимость жилья<sup>11</sup>.

Экономическая оценка «ущерба от шума», увы, точно так же не является «естественно однозначной» по содержанию величиной, как и «экономическая оценка жилья». Нужно для начала определить, с какими целями и в какой ситуации она исчисляется. Среди таких целей и ситуаций могут быть:

1. сравнение (или оптимизационные расчеты) различных планов (генпланов) застройки города, микрорайона, отдельного здания;
2. сравнение вариантов проведения шумозащитных мероприятий (например, при разработке плана экранирования зданий, массовой установки за счет муниципальных средств стеклопакетных оконных конструкций с плотным примыканием по периметру окон и т. д.) или противошумовых мероприятий (по подавлению шума в источнике), либо вариантов многоцелевых мероприятий, когда снижение шумовой нагрузки на население — один из учитываемых параметров (например, при оценке вариантов изменения схемы движения транспорта и т. д.)<sup>12</sup>;
3. предпродажная риэлторская оценка уже существующего жилья;
4. внедрение системы платежей или экологических налогов (см., напр., [8]);
5. оценка, производимая по суду в связи с теми или иными исками граждан или частных, муниципальных или федеральных организаций, и т. д.

Однако, каковы бы ни были цели исчисления экономических оценок ущерба от загрязнения среды, и в частности, от шумового загрязнения среды, во всех случаях подобные оценки должны неизбежно в той или иной степени коррелировать с оценками

---

грузки, как для «мгновенных» показателей шумовых нагрузок, так и для интегральных по времени и по контингенту населения («дозовых») величин, рассмотрена в [3].

<sup>11</sup> В более общей постановке вопрос о структуре «экономических оценок ущерба» от наличия негативных экологических факторов и воздействий, в том числе применительно к фактору городского шума, обсуждается в гл. 3–5 книги [5].

<sup>12</sup> Отмечу, что написанные при участии автора настоящей статьи и сотрудников НИИ стройфизики и вышедшие в Стройиздате еще на рубеже 80-х г.г. «Методические рекомендации» по определению экономической эффективности шумозащитных мероприятий, осуществляемых строительно-акустическими средствами, принципиально устарели. Они нуждаются в обновлении, особенно на фоне реализации большого объема дорогостоящих противошумовых и шумозащитных мероприятий в Москве, Санкт-Петербурге, Московской области и в ряде других регионов. Подобные рекомендации могут быть разработаны также для использования при проектировании техники, зашумляющей среду населенных мест (прежде всего средств транспорта) и для других случаев. Наличие нормативов по шуму для городской среды и для отдельных источников (автомшины, самолёты) в силу целого ряда обстоятельств не снимает нужды в подобных методиках.

снижения стоимости жилья из-за шума, определяемыми с помощью описанных выше (или аналогичных им по смыслу) функций.

В то же время, — и это нужно подчеркнуть, — это разные по смыслу величины, с разными сферами (направлениями) использования, и их значения *вовсе не обязаны совпадать*.

## ВЫВОДЫ.

Рыночная стоимость жилья на вторичном рынке в Москве, как и в других крупнейших городах, определяется рядом факторов, и в том числе уровнем внешних шумов. Зависимость стоимости жилья от уровня шумов на фасаде (и, соответственно, на околодомовой территории) довольно значительна. При проектировании жилья городским (муниципальным), строительным и риэлторским организациям следует учитывать этот фактор, хотя соответствующее методическое обеспечение для этих целей не разработано, а имевшееся ранее устарело. Оценки снижения рыночной стоимости жилья не совпадают с экономическими оценками «ущерба от городского шума» (как бы ни определялись эти последние), но коррелируют с ними.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Осипов Г. Я., Юдин Е. Я., Хюбнер Г. и др. Снижение шума в зданиях и жилых районах. М., Стройиздат, 1987.
2. Дунаевский Л. В. Экология и экономика городского шума. Техническая акустика, 1995, т. IV, вып. 3–4 (13–14), с. 36–45.
3. Dunayevsky L. Indices of Collective Urban Noise Load on Populations: Their Use for Design and for Fees-setting. J. of Building Acoustics, v. 3, № 2, 1996.
4. Л. В. Дунаевский. Методы экономической оценки загрязнения акустической среды населенных мест. // Охрана окружающей среды. Методы и модели социально-экономического прогноза. Ред. Гофман К. Г., Гусев А. А. М., Экономика, 1982.
5. Дунаевский Л. В.. Экономическая оценка ущерба (нагрузки на людей) от шумового загрязнения акустической среды населенных мест. // В кн.: Чепурных Н. В., Новоселов А. Л., Дунаевский Л. В. Экономика природопользования. М., Наука, 1998, с. 108–123.
6. Дунаевский Л. В. Рекомендации по оценке ущерба от загрязнения акустической среды населенных мест. // «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды». Рекомендована постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума АН СССР в 1983 г. М., Экономика, 1986 г., с. 66–80.
7. Von Gierke, H. E., Mck Eldred, K. Effects of Noise on People. Noise/News Int., 1, № 2, 1993, pp. 67–89.
8. Дунаевский Л. В., Крузе А. О. Методика оценки шумовой нагрузки и определения ставок платежей для автотранспортных источников шума в городах России. // Проблемы моделирования экосистем, вып. 16. Госгидромет, М.–С.-Пб, 1995.