

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Выпуск 6 (25) 2014 ноябрь – декабрь <http://naukovedenie.ru/index.php?p=issue-6-14>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/167EVN614.pdf>

DOI: 10.15862/167EVN614 (<http://dx.doi.org/10.15862/167EVN614>)

**УДК 330.8**

**Чернова Жанна Борисовна**

ФГБОУ ВПО «Российский государственный гуманитарный университет»

Россия, Москва<sup>1</sup>

Аспирант кафедры теоретической и прикладной экономики

[chernovazb@rambler.ru](mailto:chernovazb@rambler.ru)

## **Анализ научных подходов к экономической природе кластера**

---

<sup>1</sup> 121096, г. Москва, ул. Минская, 12

**Аннотация.** В экономической науке интерес к проблематике кластерного развития в последние десятилетия сопровождается дискуссиями относительно того, что означает термин «кластер». Зарубежные и отечественные исследователи признают отсутствие единого и строго методологического подхода к его определению, что направляет исследование автора в сторону анализа его терминологического статуса. В данном исследовании, во-первых, проведен категориальный анализ имеющихся в экономической отечественной и зарубежной литературе терминологий кластера, что позволило автору условно разделить их на две группы: первую группу образуют определения с акцентом на географическую концентрацию и/или территориальную дислокацию; вторую группу составляют экономические образования и/или межорганизационные взаимодействия. Во-вторых, предпринята попытка развить представление о кластере в свете различных наук и трансформировать их на предметную область кластеров, что позволит по-иному взглянуть на теорию кластеризации и расширить горизонты для ее анализа. В-третьих, в рамках проведенного междисциплинарного анализа обобщены свойства кластеров в таких естественно-научных дисциплинах, как химия, физика, математика, а также раскрывается содержание понятия «кластер» в экономической науке. В заключительной части исследования уточнено экономическое содержание понятия «кластер» и предложено его авторское определение.

**Ключевые слова:** кластер; сущность кластера; экономические дисциплины; категориальный анализ; междисциплинарный подход; экономическая интеграция; логистика.

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Чернова Ж.Б. Анализ научных подходов к экономической природе кластера // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/167EVN614.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/167EVN614

Термин «кластер» в 1970-х гг. использовался экономистами А. Горкиным, Л. Смирнягиным, К. Фредрикссоном, Л. Линдмарком для обозначения скоплений предприятий в пространстве, а также для описания процессов концентрации производства. С 1990 г. его стали применять по отношению к отраслям экономики и организациям<sup>2</sup>. Вместе с тем, по настоящее время основными проблемами кластерной теории является нечеткость определения «кластер» и сложность выявления его границ в пространстве [10, с. 425]. Первая проблема возникает вследствие недостаточной научной разработанности понятия «кластер» ввиду его относительной новизны и непрерывного процесса эволюционирования; вторая – понятие «кластер» вышло за пределы географической локализации промышленных комплексов, что предоставляет авторам неограниченные возможности при его определении и применении.

Неопределенность базового понятия «кластер» подчеркивает актуальность данного исследования и необходимость применения категориального и междисциплинарного анализов.

Научная новизна исследования заключается в попытке развить представление о кластере в свете различных наук и трансформировать их на предметную область кластеров, что позволит по-иному взглянуть на теорию кластеризации и расширить горизонты для ее анализа, а также в уточнении содержания понятия «кластер», как базовой составляющей идеи взаимопользования регионального развития.

(1) Природу кластера во многом раскрывает обращение к этимологии слова. Слово кластер происходит от английского cluster и имеет несколько значений: кисть, гроздь, пучок, рой; скопление, концентрация; группа. Значение глагольной формы слова – тесниться, собираться группами, толпиться происходит от clot – образовывать комки, сгустки. Слово cluster также присутствует в немецком, французском и португальском языках, имея аналогичные определения. Все интерпретации кластера содержат один признак – это группа каких-нибудь объектов, выделяемых из большой совокупности по тому или иному общему для групп признаку<sup>3</sup>.

Проведенная в рамках категориального анализа систематизация имеющихся в экономической отечественной и зарубежной литературе терминологий позволила условно разделить их на две группы: в первую входят авторы, которые уделяют большое внимание на географическую составляющую кластера и во вторую, мы относим авторов, которые при определении географическую составляющую считают малозначительной.

Первую группу образуют определения с акцентом на географическую концентрацию и/или территориальную дислокацию, в которой понятие «кластер» рассматривается как регионально ограниченные формы экономической активности внутри родственных секторов, тесно взаимодействующие друг с другом для усиления коллективной конкурентоспособности.

Географическая концентрация была центральной кластерной идеей в исследованиях Г. Шмитца (Schmitz, 1992), С. Розенфельда (Rosenfeld, 1997), М. Превезера, Д. Стаута (Prevezer, Stout, 1998), М. Портера (1998), Э. Бергмана, Э. Фезера (Bergman, Feser, 1999), Я.Н. Дренева (2001), С.И. Соколенко (2002). Несмотря на то, что некоторые ученые пытались доказать несостоятельность важности физической агломерации, существуют одинаково важные «жесткие» аспекты, такие как внешняя экономия за счет роста производства, возможность снижения транзакционных издержек, эффективное использование информации и «мягкие» аспекты, такие как социальный капитал и процессы обучения, которые объясняют, почему географическая близость остается ядром кластерной концепции. Физическая концентрация компаний может развиваться совместно с ростом локально специализированных рынков труда.

<sup>2</sup> Понятие «кластер» в экономике впервые было введено М. Портером в 1990 г.

<sup>3</sup> Крысин Л.П. Толковый словарь иностранных слов. – М.: ЭКСМО, 2006, с. – 300.

Кластеризация может способствовать специализации и увеличивать разделение труда в регионе, предоставляя возможность отдельным фирмам сочетать преимущества гибкости, которые следуют из малого масштаба на уровне фирмы с экономикой масштаба и границ на уровне кластера.

Вторую группу составляют экономические образования и/или межорганизационные взаимодействия, объединяющие ресурсы и ключевые компетенции не только фирм, но и других организаций (промышленные узлы, производственные цепочки, локализованные сети), которые производят выгоды для задействованных сторон. Понятие «кластер» трактуется как, определенные на высоком уровне агрегации совокупности секторов со схожим социально-экономическим положением. Смежные этапы производственного процесса образуют ядро кластера (например, цепочка взаимоотношений в кластере между его участниками в концепции «тройной спирали» (Triple Helix: государство – бизнес – научное сообщество). В данную группу входят исследования ученых: М. Портер (1990), Т. Реландт, П. Хертгог (Roelandt, Hertog, 1999), Дж. Симми, Дж. Сеннет (Simmie, Sennett, 1999), Т.В. Цихан (2003), В.М. Кутьин (2003).

Таким образом, выявленные в данном исследовании ключевые дефиниции понятия «кластер» позволили систематизировать научные взгляды ученых-экономистов касательно его сущности, хотя практически во всех из них присутствует основополагающий региональный принцип организации межфирменного взаимодействия, существует многообразие взглядов на его построение. Поэтому в отдельных случаях затруднительно сделать однозначный вывод о приверженности автора одному из выделенных вариантов, так как понятие «кластер» меняется в зависимости от темы, интересующей конкретного автора, который рассматривает определение кластера зачастую фрагментарно и только в контексте своего исследования, выводя на первый план черты имеющие значение для достижения цели исследования. В частности, М. Портер («Конкуренция», 1998) характеризует кластер, с одной стороны, как группу географически соседствующих взаимосвязанных и взаимодействующих компаний и фирм, связанных общностью деятельности, что соответствует первому из выделенных подходов. С другой стороны М. Портер («Конкурентные преимущества нации», 1990) трактует кластер, как вертикальные производственные сети и отрасли промышленности, связанные цепочкой взаимоотношений покупатель-поставщик или поставщик-покупатель, через общие технологии, общие каналы закупок или распределения, общие трудовые отношения, что ближе ко второму варианту.

Автор настоящего исследования склоняется в сторону определений второй группы, поскольку современные реалии, для которых характерен рост информационных технологий, совершенствование рыночной и транспортной инфраструктуры, «размытие» административных и политических границ позволяют установить связь с участниками в любой точке планеты.

(2) В процессе развития экономической мысли идея зонирования территорий с позиции кластерной теории образовалась не сразу. Однако, уже к началу XX в. исследования и идеи ученых позволили сформировать серьезную научную базу, которая могла объяснить важность формирования кластерного типа развития экономики и повышения конкурентоспособности [6]. С повышением роли городов в развитии общества, с появлением идеи объединения экономических субъектов и развития связей между ними, с развитием логистики и средств транспорта переход к понятию «кластер» представляется нам наиболее цельным. С каждым годом существующие теории совершенствуются и дополняются новыми элементами, появляются иные экономические теории и науки, способные значительным образом трансформировать классическое представление о кластере. В статье автором рассматривается влияние и взаимосвязь данных теорий и наук.

- Кластер и экономическая интеграция. Объединение экономических субъектов, углубление их взаимодействия, развитие связей между ними определяются как экономическая интеграция. Термин «интеграция» впервые был применен в 30-х гг. XX в.<sup>4</sup> и означает объединение, сращивание частей, элементов в некоторую целостность. Исторически интеграция прошла долгий эволюционный путь развития, который включал [3, с. 48]: картели – типичные формы монополии, противоречащие основным принципам антимонопольного законодательства; концерны, отличающиеся единой собственностью участников; консорциумы – объединения участников на основе целевого соглашения о совместной деятельности по реализации единого проекта; холдинги как согласованную, единую для всех участников научно-техническую и экономическую политику; финансово-промышленные группы – организационно-хозяйственные образования, имеющие четко выраженное доминирующее звено, определяющее общую стратегию и функциональные черты промышленного и финансового капитала; кластер – форму интеграции, целью которой является создание индустриальной основы для повышения конкурентоспособности, высокой производительности и экономического роста бизнеса. Однако, в условиях усиления естественного конфликта объединяющихся предприятий и неустойчивости социально-экономических систем внимание экономистов переместилось от интеграции к формированию устойчивой конкурентоспособности и созданию экономических инновационных структур кластерного типа.

- Кластер и логистика. Центральным элементом кластерной теории является географическая составляющая, а благодаря развитию логистики и средств транспорта передача информации, движение финансовых потоков стали практически мгновенными, а транспортировка грузов – дешевой и быстрой. Огромные географические территории нашей страны, традиционное экономическое и геополитическое территориальное деление ставят задачу создания транспортных макрологистических систем [2, с. 37], которые смогли бы обеспечить низкие транспортные издержки и хороший уровень логистического сервиса. Логистика способствует формированию горизонтальных связей между предприятиями транспорта и других сфер обслуживания товародвижения. Все стадии производства и сбыта продукции от добычи сырья до конечного потребления объединяют в единый процесс движения и трансформации продукта. Все функциональные области – производство, снабжение и сбыт, транспортирование, информационный обмен – связывают в единую цепочку на основе общего интегратора – материального и информационного потоков. Подобно кластеру, логистическая система – это «...система, состоящая из взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими им потоками элементов-звеньев, совокупность которых, границы и задачи функционирования объединены внутренними целями организации бизнеса и (или) внешними целями» [5, с. 52] и направлена на получение максимального синергетического эффекта на основе интеграции материальных, сервисных, финансовых, информационных потоков.

- Кластер и урбанизация. Тенденция отраслей к концентрации на определенных территориях проявляется на фоне общей тенденции к территориальной концентрации экономической деятельности безотносительно к отраслевой специфике. Первая ведет к образованию кластеров, вторая реализуется в процессе урбанизации – росте городов и доли населения, живущего в городах. Внешние экономии от урбанизации (urbanization economies)

---

<sup>4</sup> Особенно известной стала «теория больших пространств» («Grossraumtheorie»), которая была выдвинута в 30-е гг. XX в. немецким историком и правоведом К. Шмидтом. Он указал на ослабление роли традиционных национальных государств в связи с процессом экономического развития в XX столетии и выступил с идеей создания больших геопространств в качестве новых, более совершенных и полномасштабных субъектов международных отношений и международного права.

описывают производственные преимущества, получаемые фирмами от размещения в крупных населенных центрах (городах). Фирмы извлекают выгоды от близости рынков закупки и сбыта, от масштаба регионов, от хорошей инфраструктуры и обеспечения общественными (public) услугами. Это пространственные внешние экономии являются межотраслевыми (cross-industry), они – внешние по отношению к фирме и отрасли, но внутренние по отношению к городам. Экономия от урбанизации ассоциируется с крупными городскими территориями, имеющими обычно различные отрасли. Однако Дж. Кортрайт считает, что концепция экономии от урбанизации не основывается на идее размера территории. Например, Лас-Вегас является крупной метрополией, однако он не характеризуется отраслевым разнообразием, как другие метрополии такого же размера [9]. В начале 60-х гг. Б. Шиниц отметил широко распространенные эффекты специализаций различных отраслей на экономику, и предпринимательский характер таких метропольных территорий, как Нью-Йорк и Питсбург. По его мнению, отсутствие отраслевой диверсификации в Питсбурге, а также его зависимость от крупных фирм, породили предпринимательство и экономический рост в регионе. Б. Шиниц предполагал, что экономия от урбанизации имеет большее значение, чем экономия от локализации, с точки зрения их влияния на экономический рост региона [8].

- Кластер и технодинамика. В условия развития сверхсложных систем и мегапроектов, наиболее интересным, на наш взгляд, является рассмотрение кластера с позиции теории технодинамики, разработанной М.Д. Дворциным. Технодинамика позволяет описать закономерности развития нового техно-промышленного и социо-культурного уклада в изменяющихся институциональных условиях. Для промышленных производств XXI в. необходимо продвигаться от фундаментальных укладов к созданию и формированию принципиально новых типов технологий и техники, а на их основе к новым типам продуктов и услуг, имеющих гарантированный спрос на рынке. Созданные новые промышленные платформы должны быть встроены как в систему отечественного, так и мирового спроса. Теория технодинамики является «антиподом» теории инновационной экономики, вписывающей новые технологические решения в существующий организационный уклад.

Анализируя вышеописанные теории и науки, можно заключить, что они являются родственными кластерному подходу и их влияние должно осуществляться во взаимодополнении при объяснении причин возникновения кластера. Именно таким «совокупным» подходом к развитию территорий, связывающим несколько теорий и соединением знаний каждой из практик возможно расширить пределы классической кластерной теории.

(3) Понятие «кластер» применяется в большинстве естественных наук. Однако вне зависимости от их природы кластерам присущи некие общие черты.

Вероятно, первое упоминание о кластерах появилось в конце 1930 г. в математической науке при анализе многомерных данных и их группировки в определенные классы. Впоследствии в 1937 г. Дж.Е. Майер использовал понятие «кластер» в работе по статистической механике неидеальных газов, как группу атомов или молекул, выделяемую в газе по определенным формально-математическим признакам. Р. Трионом в 1939 г. ввел понятие «кластерный анализ», включающий в себя более ста различных алгоритмов и эти методы стали применяться в информатике, антропологии и психологии. В химии понятие «кластер» использовано в 1960-х гг. Ф.А. Коттоном. Кластерами он обозначает класс химических соединений, в составе которых находится различное число молекул, ионов, атомов переходных металлов. В физике кластеры были обнаружены в 1984 г. при открытии новых видов радиоактивного распада.

Кроме того, понятие «кластер» также широко используется в биологии (взаимодействия генов), социологии (скопления людей), экологии (скопления однородных групп организмов),

астрономии (группы звезд, связанных друг с другом силами гравитации), лингвистике (группа близких языков или диалектов), музыке (диссонантное созвучие).

Выделяя особенности кластеров в каждой из наук, универсальными чертами кластеров, можно обозначить [1, с. 56-57]: однородность элементов для взаимного эффективного обмена имеющими ресурсами; сочетание центростремительной и центробежной сил; нечеткость и подвижность границ и конфигурации; общая ресурсная база.

Проведенный в рамках настоящего исследования междисциплинарный анализ кластеров позволяет понять и осознать природу кластеров, встречающуюся в различных науках, для того, чтобы осмыслить их экономическую сущность.

В экономическую науку понятие «кластер» впервые ввели Л. Аблас и С. Чамански в 1979 г. в контексте исследований промышленных комплексов (*industry complex*). Предпосылки для понимания категории «экономический кластер» как особого явления в экономике начали формироваться еще в XIX в., в связи с идеями концентрации специализированных отраслей в отдельных местностях. В экономике кластеры наделяются специфическими чертами. Их сочетание определяет особую природу кластеров отраслей и регионов. В экономической литературе выделяют следующие характерные для экономических кластеров черты [7, с. 13]: 1. географическая концентрация взаимосвязанных участников; 2. широкий набор участников и наличие «критической массы»; 3. специализация или общий знаменатель кластеров; 4. инновационность; 5. наличие связей и взаимодействия между участниками кластеров; 6. кластерные динамики и взаимосвязи: конкуренция и кооперация; 7. жизненный цикл кластера. Отсутствие одной или нескольких черт в отдельном случае даже желательны, указывая на потребность в пересмотре организационной кластерной структуры. При этом некоторые факторы имеют большее значение на этапе формирования кластера, в то время как другие играют более существенную роль на этапе его роста.

Кроме того, в специальной литературе для типологии экономических кластеров используются другие классификационные признаки: по стадиям развития кластеров; по уровню технологического развития и инновационности составляющих кластер предприятий и организаций; по степени взаимодействия участников кластера, а также этапов производственной цепочки; по силе конкурентных позиций кластера; по их способности генерировать создание рабочих мест; по широте охвата в отраслевом (секторальном) и территориальном аспектах.

Интегрируя результаты проведенного аналитического исследования можно заключить, что как зарубежные, так и отечественные исследователи признают отсутствие единой терминологии кластеров. Однако нельзя не согласиться с К. Кетелсом, который говорит о том, что «при наличии такой серьезной потребности в развитии более эффективных подходов к экономическому развитию, у практиков едва ли есть время ждать, когда закончатся академические дискуссии» [11, с. 2]. Исследования, посвященные кластерам, одни называют двусмысленными, другие – ясными и в целом верными. Основным источником двусмысленности, в том, что кластерная концепция приобрела такое разнообразие применений, подтекстов и значений, что «если использовать термин «кластер» применительно ко всем процессам концентрации производства, то этот термин неизбежно потеряет всякий смысл» [4, с. 13].

С учетом вышеизложенного под кластером нами предлагается понимать: совокупность кооперированных параллельно задействованных взаимопользующих субъектов рыночных отношений, ориентированных на производство однородного продукта (услуги) при вертикальной интеграции и горизонтальной кооперации, извлекающие выгоды от совместного сосуществования и дислокации.

На наш взгляд, важной отличительной особенностью в этом определении следует считать акцент на взаимопользность от совместного сосуществования и дислокации, что позволит формировать кластер с учетом интересов большего числа отраслей или видов деятельности, и конечного потребителя – населения конкретного региона или города.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Боуш Г.Д. Новый взгляд на онтологию кластеров предприятий // Экономическая политика и хозяйственная практика. 2011. №1 (52) – С. 49-59.
2. Меньшенина И.Г. Кластерообразование в региональной экономике: монография / И.Г. Меньшенина, Л.М. Капустина; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2008. – 154 с.
3. Митенев В.В., Кирик О.Б. Кластер как фактор развития экономики // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. 2006. №34. с. 47-53.
4. Пилипенко И.В. Проведение кластерной политики в России. Приложение к Ежегодному экономическому докладу 2008 года Общероссийской общественной организации "Деловая Россия», "Стратегия 2020": от экономики "директив" к экономике "стимулов", М., 2008. – 34 с.
5. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: Учебник / В.И. Сергеев. М.: ИНФРА-М., 2001. 608 с.
6. Чернова Ж.Б. Эволюция концепций образования кластеров // Экономический журнал. 2014. №3 (35) – с. 59-64.
7. Andersson T., Schwaag-Serger S., Sorvic J., Hansson E.W. The Cluster Policies Whitebook, IKED. 2004. – 266 p.
8. Chinitz, B. Contrasts in Agglomeration: New York and Pittsburgh [Text] / B. Chinitz // American Economic Review. – 1961. – № 51. – P. 279–289.
9. Cortright, J. Making sense of clusters: regional competitiveness and economic development / J. Cortright // The Brookings Institution Metropolitan Policy Program. – Impresa, 2006. – March. – 66 p.
10. Jacobs D. Clusters, Industrial Policy and Firm Strategy: A Menu Approach// Technology Analysis and Strategy Management. 1996. № 8(4). – P. 425-437.
11. Ketels C. The Development of the Cluster Concept – Present experiences and further developments [Электронный ресурс]: prepared for NRW conference on clusters / C. Ketels. – Duisburg, 2003. – 5 December. – 1-25 p.

**Рецензент:** Прокофьева Татьяна Юрьевна, д.э.н., профессор кафедры теоретической и прикладной экономики ИЭУП РГГУ, Москва.



**Chernova Zhanna Borisovna**  
Russian State University for the Humanities  
Russia, Moscow  
E-mail: [chernovazb@rambler.ru](mailto:chernovazb@rambler.ru)

## **Analysis of scientific approaches to the economic nature of a cluster**

**Abstract.** The interest to a perspective of cluster development in economic science during last decades is followed by discussions of what the term «cluster» means. Foreign and local researchers consider the lack of the only one strictly methodological approach to its definition that directs research of the author towards the analysis of its terminological status. Firstly, in this research the categorial analysis of the definitions of a cluster has been carried out which you can find in economical foreign and local literature that allowed the author to divide them conditionally into two groups: the first group is formed by definitions with emphasis on geographical concentration and/or a territorial dislocation; the second group is made by economical connections and/or interorganizational ones. Secondly, an attempt to develop an idea of a cluster in the light of various sciences and to transform them to a subject domain of clusters that will allow to look differently at the theory of a clustering and to expand the horizons for its analysis which is made. Thirdly, within the carried-out interdisciplinary analysis properties of clusters in such natural-science disciplines as chemistry, physics, mathematics are generalized, and also the content of the concept «cluster» of economical science reveals. In the final part of the research the economical content of the concept «cluster» is specified and the author's definition is offered.

**Keywords:** cluster; essence of a cluster; economic disciplines; categorial analysis; interdisciplinary approach; economic integration; logistics.

## REFERENCES

1. Boush G.D. A new view on ontology of clusters of the enterprises // Economic policy and economic practice. 2011. No. 1 (52) – Page 49-59.
2. Menshenina I.G. Clustering in regional economy: monograph / I.G. Menshenina, L.M. Kapustin; Feder. agency by training, Urals. the state econ. un-t. – Yekaterinburg: Publishing house Urals. the state econ. university, 2008. – 154 pages.
3. Mitenev V.V., Quiricus O.B. Klaster as a factor of development of economy//Economic and social changes in the region: facts, tendencies, forecast. 2006. No. 34. page 47-53.
4. Pilipenko I.V. Carrying out cluster policy in Russia. Annex to the Annual economic report of 2008 of the All-Russian public organization "Business Russia", "Strategy 2020": from economy of "directives" to economy of "incentives", M., 2008. – 34 pages.
5. Sergeyev V.I. Logistik in business: Textbook / V.I. Sergeyev. M.: INFRA-M., 2001. 608 pages.
6. Chernova Zh.B. Evolution of concepts of formation of clusters//Economic magazine. 2014. No. 3 (35) – Page 59-64.
7. Andersson T., Schwaag-Serger S., Sorvic J., Hansson E.W. The Cluster Policies Whitebook, IKED. 2004. – 266 p.
8. Chinitz B. Contrasts in Agglomeration: New York and Pittsburgh [Text] / B. Chinitz // American Economic Review. – 1961. – № 51. – P. 279–289.
9. Cortright J. Making sense of clusters: regional competitiveness and economic development / J. Cortright // The Brookings Institution Metropolitan Policy Program. – Impresa, 2006. – March. – 66 p.
10. Jacobs D. Clusters, Industrial Policy and Firm Strategy: A Menu Approach// Technology Analysis and Strategy Management. 1996. № 8(4). – P. 425-437.
11. Ketels C. The Development of the Cluster Concept – Present experiences and further developments [Electronic resource]: prepared for NRW conference on clusters / C. Ketels. – Duisburg, 2003. – 5 December. – 1-25 p.