

aerazol'noi ochistki vybrosov // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. – 2014. – № 8. – S. 55-59.

6. Kuts V.P., Slobodyan S.M. Otsenka ulavlivaniya pyli sostavnoi sistemoi // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 3 (113). – S. 54-58.

7. Grigor'ev, A.M. Vintovye konveiry. – M.: Mashinostroenie, 1972. – 184 s.

8. Спивakovskii A.O., D'yachkov B.K. Transportiruyushchie mashiny. – M.: Mashinostroenie, 1983. – 487 s.

9. Vesovoe dozirovanie zernistyykh materialov / Pershina S.V., Katalymov A.V., Odol'ko V.G. – M.: Mashinostroenie, 2009. – 324 s.

10. Pitatel' lentochnyi. Patent RF № 63449 / Samokhvalov V.K., Kobyshev O.N., Bodlo N.V., Pirozhenko P.P.

11. Plastinchatyi pitatel' tyazhelogo tipa: Patent RF 2518496 / Tarasov Yu.D.; zayavl. 11.04.2013; publ. 10.06.2014.

12. Bunker-pitatel' so shnekovoi vygruzkoi dlya poroshkov, sklonnykh k svodoobrazovaniyu: Patent RF 2483999 / Demidenko A.A., Romadin V.I., Zyatikov P.N.; zayavl. 20.07.2011; publ. 10.06.2013.

13. Lotkovyi pitatel': Patent RF 2518761 / Tarasov Yu.D.; zayavl. 22.03.2013; publ. 10.06.2014.

14. Lotkovyi vibratsionnyi elektromagnitnyi pitatel'. Patent RF 137174 / Sharov S.A., Breusenko O.V., Pleshakov Yu.A.

15. Vibratsionnyi pitatel'. Patent RF 2491212 / Bashkirov G.M., Kolyshkin K.I., Klokov A.N., Pasyuk A.V.; zayavl. 04.05.2012; publ. 27.08.2013.

16. Tsepoi pitatel'. Patent RF 2466079 / Tarasov Yu.D.; zayavl. 12.05.2011; publ. 10.11.2012.

17. Lopastnoi pnevmaticheskii pitatel'. Patent RF 2248703 / Shinakov V.G., Lyalin A.V., Travnikov E.P., Vinogradov V.N.; zayavl. 21.07.2003; publ. 27.03.2005.

18. Ob'emnyi dozator sypuchego veshchestva. Patent RF 100614 / Nikitenko G.V., Kapustin I.V., Zhavoronkov P.V.

19. Ob'emnyi dozator. Patent RF 2133944 / Arkhangel'skii V.Yu., Dzhangiryan V.G., Varenikh N.M.

20. Vesovoi dozator diskretnogo deistviya dlya poroshkoobraznykh materialov. Patent RF 2485450 / Garanin L.P., Zamakhaev Yu.V., Kovtun V.E., Teplygin A.V.; zayavl. 10.01.2012; publ. 20.06.2013.

21. Vesovoi dozator. Patent RF № 141297 / Sannikov A.G., Streletskii A.N.

22. Ustroistvo dlya dozirovannogo napolneniya tary produktami. Patent № 1708695 / Malykh V.A. / № 4 920 757/13; zayavl. 21.03.91; opubl. Byul. 23, 1993.

23. Gukhman A.A. Vvedenie v teoriyu podobiya. – M.: Vysshaya shkola, 1973. – 296 s.



УДК 338:22 338:27

О.З. Енгоян
O.Z. Yengoyan

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЮ В ГОРНЫХ РЕГИОНАХ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ)

THE SYSTEM APPROACH TO POWER SUPPLY IN MOUNTAIN REGIONS (CASE STUDY OF THE REPUBLIC OF ALTAI)

Ключевые слова: региональная социально-экономическая система, системный подход, энергообеспечение, социальная, экономическая, экологическая безопасность, автономные источники энергоснабжения, хозяйственная емкость территории, горные регионы.

Освещены региональные проблемы, возникающие при решении задач организации рационального, неистощительного природопользования в условиях горных территорий. Исследована зависимость развития ведущих отраслей региона и их инфраструктурное обеспечение в части энергоснабжения. Представлен анализ динамики электробаланса Республики Алтай и индексов физического объема продукции сельского хозяйства и промышленных предприятий Республики Алтай. На

основании изучения полученных данных сделан вывод о значительном потенциале электропотребления (включая факторы энергосбережения, развития современных источников энергии, а также природосберегающие технологии). Внедрение технологий возобновляемой энергетики способствует формированию в социально-экономической системе самых различных мультипликативных эффектов: повышение занятости и платежеспособности населения, снижение антропогенной нагрузки на природные комплексы, в ряде случаев – приостановка роста себестоимости товарной продукции (в частности, в зависимости от цен на энергоносители для бензиновых и дизельных генераторов), повышение комфортности проживания и организации экономической деятельности населения, занимающегося формами

ведения хозяйства, близкими к традиционным (например, отгонное животноводство, охота, собирательство и т.д.). Этот потенциал может быть использован в Республике Алтай в рамках наличной энергосистемы для развития существующих отраслей реального сектора экономики, а также в рамках диверсификации территориальной социально-экономической системы, в том числе и сферы услуг. Республика Алтай обладает огромными ресурсами, позволяющими обеспечить производственно-технологическую базу для освоения (расширения, оптимизации) хозяйственной емкости территории, с учетом социальных, экономических и экологических рисков. На основании опыта предприятий Республики Алтай можно утверждать, что использование технологий энергосбережения и возобновляемой энергетики позволяет увеличить хозяйственную емкость территории, при этом сводя к минимуму негативные экологические последствия средне- и долгосрочной перспективе.

Keywords: regional socio-economic system, system approach, power supply, social safety, economic safety, environmental safety, autonomous power supply sources, economic capacity of a region, mountain regions.

The study deals with the regional problems arising when solving organizational problems of rational, sustainable environmental management in the conditions of mountain areas. The author investigates the

dependence of the leading industries in the region and their infrastructural support in terms of power supply. The analysis of the dynamics of the power balance in the Republic of Altai and volume indices of agricultural and industrial enterprises of Republic are presented. Based on the study findings, the conclusion about significant potential for electricity (including factors of energy saving and the development of modern energy sources) is made. The implementation of renewable energy technologies promotes the formation of a socio-economic system with a wide variety of multiplicative effects: improved employment rate and solvency of the population, reduction of anthropogenic pressure on natural systems, in some cases, the halt in increasing the prime-cost of commercial products, increase comfort of living and economic organization of the population engaged in farming close to traditional farming types. This potential may be used in the Republic of Altai in the framework of the existing power system for the development of the real sector of the economy. The Republic of Altai has enormous resources which ensure the production and technological basis for the development and economic capacity of the region taking into account social, economic and environmental risks. Based on the experience of some enterprises in the Republic of Altai, it may be stated that use of the energy-saving technologies and renewable energy may increase the economic capacity of the region with minimum negative environmental impacts of mid-term and long-term.

Енгоян Оксана Завеновна, н.с., Международная кафедра ЮНЕСКО, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. E-mail: oksana-engoyan@yandex.ru.

Yengoyan Oksana Zavenovna, Staff Scientist, Intl. Chair of UNESCO, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov. E-mail: oksana-engoyan@yandex.ru.

Введение

Формирование механизмов устойчивого природопользования в рамках административно-территориальной единицы (субъекта РФ) напрямую зависит, с одной стороны, от имеющихся ресурсов, а с другой, – от уровня наличного технического развития территории, обеспечивающего не только объемы и степень переработки сельскохозяйственной продукции, но и такие аспекты социально-экономического развития, как уровень жизни – комфорт, доступ к современным достижениям цивилизации. Одним из фундаментальных факторов считается энергообеспеченность отраслей экономики. Нужно также подчеркнуть, что в программных документах, принятых на региональном уровне, вопросам инфраструктуры, в частности энергетике, придается не меньшее значение, чем решению проблем, связанных с развитием ведущих отраслей региона. Такая постановка проблемы во многом связана с тем, что организация природопользования в уязвимых горных регионах явно нуждается в особом подходе к решению задач обеспечения инфраструктурой, в частности энергоснабжения.

Цель и задачи. Развитие горных территорий, характеризующихся сложным рельефом, слаборазвитой инфраструктурой, низкой плотностью и дисперсным расселением и т.д., нуждается в формировании региональной экономической политики, которая учитывала бы не только упомянутые характерные особенности горных территорий, но и риски, возникающие при организации хозяйствования в хрупких экологических условиях. Решение задач оптимизации региональных экономических процессов и механизмов требует научного обоснования для принятия управленческих решений, направленных на реализацию экономически эффективного и экологически приемлемого природопользования в горных регионах.

Объекты и методы

В рамках системного подхода целесообразно, наряду с анализом ключевых показателей ведущей отрасли региона, рассмотреть зависимость ведущих – стратегических – отраслей и их инфраструктурного обеспечения, выступающие, таким образом, объектами исследования. Одним из наиболее актуальных инфраструктурных факторов является энер-

гетический. Важность этого фактора связана, во-первых, с его особой ролью при решении вопросов социально-экономической безопасности, во-вторых, с необратимым воздействием крупных и средних генерирующих объектов на природные комплексы. Системный подход вкупе со статистическими методами позволяют выявить, с одной стороны, основные взаимосвязи ключевых элементов исследуемого объекта, а с другой, – потенциал эколого-экономически эффективного расширения хозяйственной емкости территории.

Исследовательская часть

Характерной особенностью республики является высокий процент населения, проживающего в сельской местности – 72,4% [1]. Плотность населения в среднем – 2,2 чел/км², а в сельской местности колеблется от 0,6 чел/км² (Улаганский район) до 22,1 чел/км² (Майминский район).

При отсутствии системной интеграции экономики в общенациональную экономическую систему, которая позволила бы обеспечить занятость населения, самозанятость жителей удаленных сел обеспечивается, как правило, посредством животноводства, специфика которого (отгонный характер) во многом опирается на опыт традиционного природопользования. При этом острее вопросы энергообеспечения и удаленных сел, и кочевий, как правило, решались либо строительством воздушных линий электропередач, либо за счет автономного энергоснабжения, основанного на эксплуатации бензиновых и /или дизельных генераторов.

Как отмечается в «Схеме и программе развития электроэнергетики Республики Алтай», «в настоящее время суммарная протя-

женность электрических сетей всех представленных сетевых организаций в Республике Алтай (без учёта объектов, принадлежащих потребителям электроэнергии и "бесхозяйных") составляет для магистральных линий в одноцепном исчислении 7721 км, в том числе: напряжением 110 кВ – 1529 км; 35 кВ – 38 км; 10 кВ – 3534 км; 6 кВ – 72 км; 0,4 кВ – 2548 км» [2].

Износ линий электропередач, а также динамика электропотребления привели к тому, что при расчетной пропускной способности 80 МВт (линии электропередач 110 кВ) в зимний период удается покрывать потребности предприятий и населения, передавая по существующим сетям до 105 МВт. Такая ситуация повышает риски аварий и технических отключений, снижает качество энергообслуживания. Важно отметить, что 6% населенных пунктов не обеспечены централизованным электроснабжением [3].

В то же время при анализе динамики электробаланса Республики Алтай и индексов физического объема продукции (как сельского хозяйства, так и промышленных предприятий) субъекта РФ взаимосвязей не выявляется, что наглядно демонстрирует приведенный график (рис.).

Так, в 1999 г. при росте индексов физического объема продукции и сельского хозяйства (109,5%), и промышленных предприятий (171,4%) электропотребление выросло незначительно (101,96%). Отметим также, что в парах «динамика электробаланса – индекс физического объема сельского хозяйства» и «динамика электробаланса – индекс физического объема продукции промышленных предприятий» тренды не совпадают.

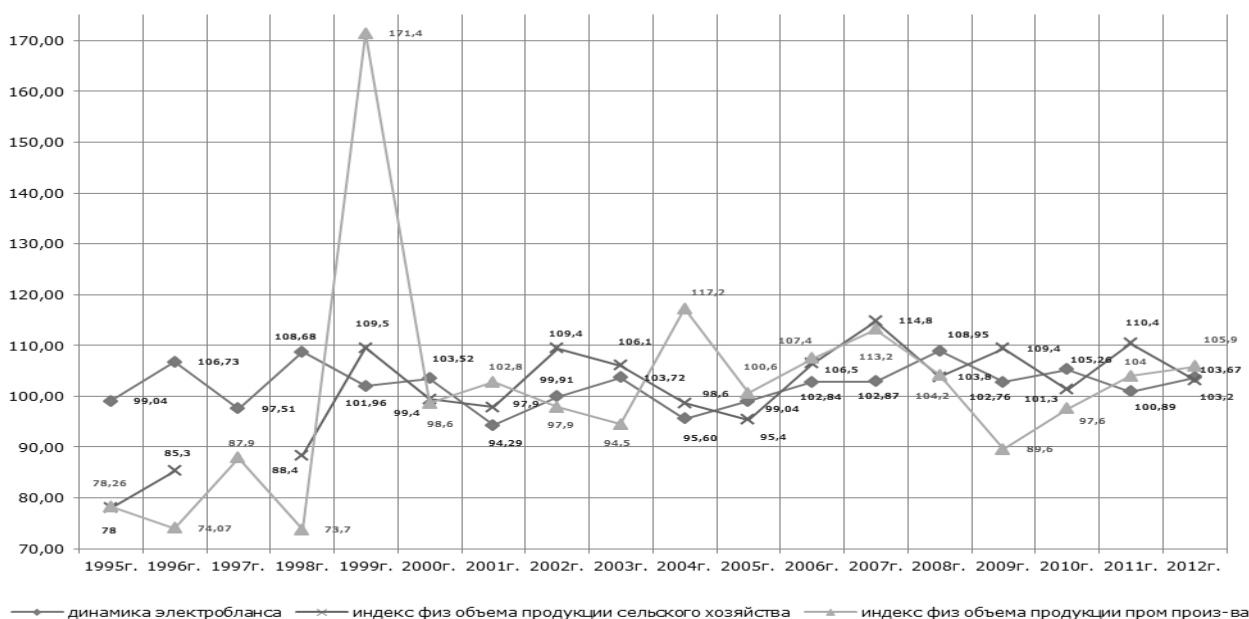


Рис. Динамика электробаланса и индексов физического объема продукции сельского хозяйства и промышленных предприятий Республики Алтай

Результаты и их обсуждение

Основываясь на данных приведенного анализа, можно предположить, что в Республике Алтай в рамках наличной энергосистемы существует значительный потенциал электропотребления (включая факторы энергосбережения, развитие современных автономных источников энергии, а также природосберегающие неэнергоемкие технологии), который может быть использован как для развития существующих отраслей реального сектора экономики, так и в рамках диверсификации территориальной социально-экономической системы, в том числе и сферы услуг. Следовательно, на современном этапе в пределах объема хозяйственной емкости территории, эксплуатируемого в настоящее время, целесообразным представляется не столько создание генерирующих мощностей, сколько оптимизация действующей энергосистемы, а также внедрение эффективных технологий энергообеспечения в контексте диверсификации источников энергоснабжения с учетом региональной специфики. Дисперсное расселение, слабо развитая инфраструктура вкупе с уязвимыми экосистемами, а также другие факторы (например, приграничный характер региона) свидетельствуют о приоритете критерия надежности при рассмотрении вопросов социальной, экономической, экологической безопасности.

В Республике Алтай к настоящему моменту реализованы успешные проекты по внедрению технологий возобновляемой энергетики. Например, на р. Тюнь (приток р. Джазатор) была построена плотинная Джазаторская ГЭС (введена в эксплуатацию в 2007 г.). Джазаторская ГЭС, заменившая дизельную электростанцию, сегодня является единственным генерирующим источником в созданной на ее основе локальной энергосистеме. В верховье р. Тюнь и ее бассейне нет опасных рудопроявлений [4], экосистема не претерпела значительных изменений. В то же время введение ГЭС в эксплуатацию привело к положительным социально-экономическим изменениям в муниципальном образовании: повысился жизненный уровень населения, возросла покупательская способность и, соответственно, платежеспособный спрос, увеличились поступления в бюджет. Подобные эффекты стали возможны за счет специфического режима работы энергетического объекта: в летний период имеющий избыток энергии позволяет развивать экономическую деятельность в экологически приемлемых и близких к традиционным формам природопользования местных жителей. Так, в 2012 г. на основе Джазаторской ГЭС действовали два деревоперерабатывающих модуля, планировалось введение в действие модулей по переработке молока и мяса [5, с. 203].

Менее удачным следует признать опыт возведения напорной ГЭС на р. Кайру (Улаганский район Республики Алтай). При всех возможностях, имевшихся в районе Чулыш-

манской долины, для решения задач автономного электроснабжения с. Балыкча был выбран крайне неудачный водоток, что привело к серьезным сложностям при эксплуатации ГЭС (в частности, каменные наносы регулярно снижают эксплуатационные характеристики станции). Тем не менее ГЭС «Кайру» частично решает задачу автономного энергоснабжения населенного пункта.

Заслуживает внимания инновационный опыт региона в решении задач энергоснабжения муниципальных образований: строительство мини-ветропарков для энергоснабжения с. Кок-Паш (Улаганский район) и с. Беле (Улаганский район), создание дизель-солнечной электростанции в поселке Яйлю (Турачакский район), обеспечение энергоснабжения (солнечная электростанция) радио-релейной станции сотовой связи с. Бийка (Турачакский район), обеспечение электроснабжением чабанских стоянок за счет солнечных панелей, строительство солнечной электростанции на 5 МВт в Кош-Агачском районе и др.

Следует отметить, что внедрение технологий возобновляемой энергетики способствует формированию в социально-экономической системе самых различных мультипликативных эффектов: повышение занятости и платежеспособности населения, снижение антропогенной нагрузки на природные комплексы, в ряде случаев – приостановка роста себестоимости товарной продукции (в частности, в зависимости от цен на энергоносители для бензиновых и дизельных генераторов), повышение комфортности проживания и организации экономической деятельности населения, занимающегося формами ведения хозяйства, близкими к традиционным (например, отгонное животноводство, охота, собиравательство и т.д.) [6, 7].

Здесь следует обратить внимание на то, что активное внедрение технологий возобновляемой энергетики стало возможным благодаря выработке и реализации эффективных управленческих решений, связанных с использованием действующего российского законодательства: во-первых, в сфере поддержки малого и среднего бизнеса; во-вторых, в сфере энергоснабжения и энергосбережения; в-третьих, с реализацией региональных и федеральных целевых программ.

Среди прочего Схемой территориального планирования предусматривается:

- строительство ветропарка в Кош-Агачском районе (долина реки Чуя на участке между Чуйской и Курайской степями);

- использование солнечной радиации с помощью автоматических фотоэлектрических установок в труднодоступных населенных пунктах и турбазах, пользующихся ДЭС, что позволит сэкономить дизельное топливо в объеме около 300 л в год на каждой ДЭС;

- использование низкопотенциального тепла Земли для отопления возможно с применением автоматизированной теплонасосной

установки АТНУ-10, потреблявшей 3,5 кВт электроэнергии;

- целесообразно использование биогазовых установок, так как энергетическое использование биомассы позволит получить экономию топлива в объеме около 10 тыс. т у.т., кроме того, использование биогаза, получаемого из отходов животноводства, даст экономию топлива в объеме свыше 25 тыс. т у.т. [8, с. 67-68].

Выводы

На сегодняшний день Республика Алтай обладает достаточными возможностями, позволяющими, обеспечить потребности производственно-технологической базы для освоения (расширения, оптимизации) хозяйственной емкости территории. Таким образом, системный подход к решению задач устойчивого эколого-экономического развития региона позволяет учесть разнообразные риски – прогноз социальные, экономические, экологические и пр. С другой стороны, опыт Республики Алтай показывает, что важным фактором расширения (оптимизации) хозяйственной емкости горной территории является использование технологий энергосбережения (включая природосберегающие неэнергоёмкие технологии) и возобновляемой энергетики, что позволяет также повысить эффективность природопользования и при этом минимизировать риски в средне- и долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Статистический ежегодник Республики Алтай. 2013: стат. сб. / Алтайстат. – Горно-Алтайск, 2013. – 435 с.
2. Схема и программа развития электроэнергетики Республики Алтай на 2014-2018 годы / Утверждена постановлением Правительства Республики Алтай от 30.04.2013 г. № 116.
3. Тошповков Ю.И., Ялбаков А.Н. Потенциал развития альтернативной энергетики в Республике Алтай // [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ru.scribd.com/doc/57432154/потенциал-развития-альтернативной-энергетики-в-республике-алтай#>.
4. Республика Алтай. Карта полезных ископаемых // Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского // [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/sfo/altay/24_kpi.jpg.
5. Суразакова С.П., Епишев К.М. Развитие альтернативной энергетики в Республике Алтай // Ползуновский вестник. – 2012. – № 4. – С. 201-204.
6. Енгоян О.З. Адаптация к климатическим изменениям: энергетические аспекты // Вестник алтайской науки – 2011 а. – № 1 (10). – С. 109-113.
7. Енгоян О.З., Суразакова С.П. Горные народы в меняющихся условиях (к вопросу о противоречиях интеграции традиционного хозяйства горных территорий в межрегиональ-

ную и общенациональную экономическую систему) (статья) // Россия и Алтай: историческое и культурно единство: матер. межрегион. конф.; матер. 5-го заседания Алтайского клуба. – Чемал; Барнаул: Изд-во АКФ «Алтай – 21 век», 2011б. – С. 46-52.

8. Схема территориального планирования Республики Алтай / Российская академия архитектуры и строительных наук, Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству (ЦНИИП градостроительства РААСН), Научно-методический центр «Теринформ» (Договор – Государственный контракт от 29.10.2007 г.). – М., 2008. – [Электронный ресурс]: официальный сайт Министерства регионального развития Республики Алтай – Режим доступа: http://minregion-ra.ru/?page_id=437

References

1. Statisticheskii ezhegodnik Respubliki Altai. 2013: Stat. sb. / Altaistat. – Gorno-Altaiisk, 2013. – 435 с.
2. Skhema i programma razvitiya elektroenergetiki Respubliki Altai na 2014-2018 gody / Utverzhdena postanovleniem Pravitel'stva Respubliki Altai ot 30.04.2013 g. № 116.
3. Toshpokov Yu.I., Yalbakov A.N. Potentsial razvitiya al'ternativnoi energetiki v Respublike Altai // [Elektronnyi resurs]: Rezhim dostupa: <http://ru.scribd.com/doc/57432154/potentsial-razvitiya-al'ternativnoi-energetiki-v-respublike-altai#>.
4. Respublika Altai. Karta poleznykh iskopaemykh. / Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii geologicheskii institut im. A.P. Karpinskogo // [Elektronnyi resurs]: Rezhim dostupa: http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/sfo/altay/24_kpi.jpg.
5. Surazakova S.P., Ephishev K.M. Razvitie al'ternativnoi energetiki v Respublike Altai // Polzunovskii vestnik. – 2012. – № 4. – S. 201-204.
6. Engoyan O.Z. Adaptatsiya k klimaticheskim izmeneniyam: energeticheskie aspekty // Vestnik altaiskoi nauki. – 2011a. – № 1(10). – S. 109-113.
7. Engoyan O.Z., Surazakova S.P. Gornye narody v menyayushchikhsya usloviyakh (k voprosu o protivorechiyakh integratsii traditsionnogo khozyaistva gornyykh territorii v mezhregional'nuyu i obshchenatsional'nuyu ekonomicheskuyu sistemu) // Rossiya i Altai: istoricheskoe i kul'turno edinstvo. Materialy mezhregional'noi konferentsii. Materialy 5-go zasedaniya Altaiskogo kluba. – Chemal-Barnaul: Izd-vo AKOF «Altai – 21 vek», 2011b. – S. 46-52.
8. Skhema territorial'nogo planirovaniya Respubliki Altai / Rossiiskaya akademiya arkhitektury i stroitel'nykh nauk, Tsentral'nyi nauchno-issledovatel'skii i proektnyi institut po gradostroitel'stvu (TsNIIP gradostroitel'stva RAASN), Nauchno-metodicheskii tsentr «Terinform» (Dogovor – Gosudarstvennyi kontrakt ot 29.10.2007g.). – M., 2008. – [Elektronnyi resurs]: ofitsial'nyi sait Ministerstva regional'nogo razvitiya Respubliki Altai. – Rezhim dostupa: http://minregion-ra.ru/?page_id=437.