

УДК 504.03(470.326)

DOI: 10.17277/voprosy.2015.04.pp.009-015

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕМ (на примере Тамбовской области)**

**С. Н. Валяльщикова, Г. Б. Володина**

*ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов*

*Рецензент д-р техн. наук, профессор Н. С. Попов*

**Ключевые слова:** устойчивое развитие; минерально-сырьевые ресурсы; общераспространенные полезные ископаемые; месторождение; добыча; геоинформационные системы недропользования.

**Аннотация:** Представлены данные по минерально-сырьевой базе Тамбовской области, определены запасы и ресурсы общераспространенных полезных ископаемых. Проанализированы объемы добычи по видам полезных ископаемых в части социально-экономического развития региона. Рассмотрена перспектива создания информационно-аналитического обеспечения процесса принятия управленческих решений в области недропользования на основе геоинформационных систем.

Обеспеченность природными ресурсами – важнейший экономический и политический фактор устойчивого развития национального хозяйства страны. Структура природных ресурсов, величина их запасов, качество, степень изученности и направления хозяйственного освоения оказывают непосредственное влияние на экономику и благосостояние населения. Рост производственного потенциала страны и увеличение разносторонних потребностей общества требуют изучения закономерностей территориального распределения и оценки природных ресурсов.

---

Валяльщикова Светлана Николаевна – магистрант кафедры «Природопользование и защита окружающей среды», e-mail: valalshikova@mail.ru; Володина Галина Борисовна – кандидат химических наук, доцент кафедры «Природопользование и защита окружающей среды», ТамбГТУ, г. Тамбов.

Концепция устойчивого развития исходит из мировоззрения, что выживание, развитие и поддержание человеческого общества зависят не только от возможностей самого общества, но и состояния биосферы и систем жизнеобеспечения на Земле. Устойчивое развитие подразумевает процессы коренных изменений в социальной системе и общественных институтах, обусловленных всеобщим осознанием того, что жизнь на Земле имеет пределы, и все системы жизнеобеспечения глобально взаимосвязаны и взаимозависимы [1].

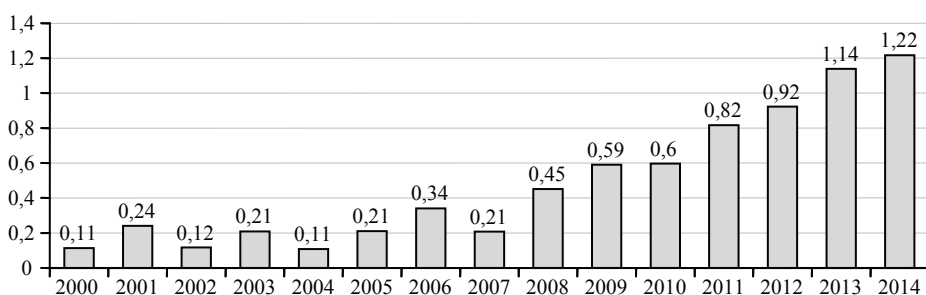
Территориально-структурные особенности минерально-сырьевого потенциала Тамбовской области отличаются небольшим разнообразием с преобладанием месторождений нерудного сырья (пески строительные и балластные, в том числе силикатные, пески формовочные, глины огнеупорные и тугоплавкие, фосфориты, мел и мелоподобные мергели, известняки), а также имеющего стратегическое значение месторождения металлов – титана и циркония.

Минерально-сырьевые ресурсы Тамбовской области представлены 12 видами полезных ископаемых, из них 10 – твердые полезные ископаемые, 2 – подземные воды (пресные и минеральные). В области выявлено и разведано более 600 месторождений, участков и перспективных площадей различных видов твердых полезных ископаемых, из которых 98 % приходится на общераспространенные полезные ископаемые, в том числе: 350 месторождений торфа, из которых 88 числятся на государственном балансе (18,771 млн т); 178 месторождений, участков суглинков кирпичных для производства кирпича керамического, керамзита (245,3 млн м<sup>3</sup>); 96 месторождений, участков строительных песков и песков-отошителей (193,072 млн м<sup>3</sup>); 11 месторождений, участков кремнистого сырья (трепела, опоки) (127,5 млн м<sup>3</sup>); 8 месторождений, участков известняков (карбонатного сырья) для производства известкового щебня (100,8 млн м<sup>3</sup>).

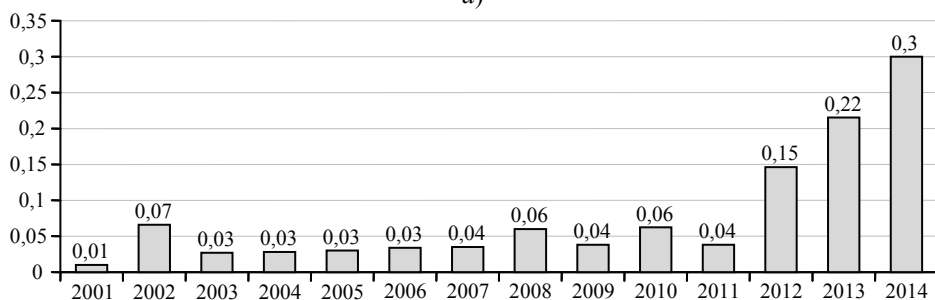
В настоящее время в освоение (разведку и добычу) вовлечено пять видов общераспространенных полезных ископаемых: пески строительные и силикатные, суглинки легкоплавкие для изготовления кирпича керамического и керамзитовых изделий, карбонатные породы строительные, трепела и опоки, торф, которые являются основными добываемыми полезными ископаемыми в регионе. Наибольшие объемы добычи в области приходятся на песок. Эксплуатационные запасы по распределенному фонду составляют более 60 млн м<sup>3</sup>. В нераспределенном фонде находится 143,45 млн м<sup>3</sup> песка строительного, что является хорошей минерально-сырьевой базой для развития производства строительных материалов на его основе [2].

Максимальный объем добычи песка строительного в области наблюдался в 1988 – 1994 гг. и составлял около 1 млн м<sup>3</sup> в год, а с 1995 по 2000 гг. произошел резкий спад добычи. В период с 2000 по 2007 гг. показатель объема оставался примерно постоянным, а с 2008 г. и по настоящее время происходит стабильное увеличение объемов добычи песка строительного (рисунок, а).

Тамбовская область имеет значительный потенциал в части производства керамического кирпича, керамзитового гравия. В настоящее время в распределенном фонде находится 38,553 млн м<sup>3</sup> суглинков кирпичных,



а)



б)

Объемы добычи песка (а), глин и суглинков (б) по годам  
в Тамбовской области, млн м<sup>3</sup>

керамзитовых, что позволяет производить более 300 млн шт. кирпича в год в течение 50 лет, фактически же выпуск кирпича керамического составляет 50...70 млн шт. в год, как правило, очень низкого качества. В нераспределенном фонде находится около 200 млн м<sup>3</sup> суглинков, на базе которых возможно строительство одного-двух кирпичных заводов мощностью 40...60 млн шт. кирпича в год (в Тамбовском, Сосновском, Мичуринском районах), что позволит полностью исключить ввоз кирпича на территорию области, наладить собственное производство облицовочного, многоцелевого кирпича [3].

Объем добычи глин и суглинков легкоплавких для производства кирпича за период с 1995 по 2011 гг. оставался примерно постоянным и составлял не более 0,1 млн м<sup>3</sup> в год, а с 2012 г. и по настоящее время отмечается стабильный рост добычи (рисунок, б).

В качестве основных задач недропользования на современном этапе развития Тамбовской области следует выделить:

- установление зависимости добычи минерального сырья от инженерно-геологических, гидрологических и экологических особенностей различных ландшафтных районов;
- геоэкологическую оценку глубины и масштабов воздействия на окружающую среду;
- разработку предложений по снижению негативного воздействия и повышению эффективности рационального использования природных ресурсов;
- минимизацию антропогенных воздействий на окружающую среду.

Принципы оценки негативного воздействия на состояние экосистем и биосферы в целом заключаются в следующем:

1) выборе нагрузки технологического процесса на каждый из компонентов окружающей среды с учетом потребления ресурсов (при штатной и неблагоприятной по метеоусловиям ситуации);

2) сравнении с установленными нормативами (предельно допустимых концентраций) воздействия на здоровье людей, объекты животного мира и растительность, а также рекреационные территории [4].

При анализе данных воздействий разрабатываются оптимальные схемы, модели и методы уменьшения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Среди существующих сегодня методов и подходов к оценке ресурсов недр важную роль играют те, которые реализованы в геоинформационных системах (ГИС). Круг вопросов, решаемых современными ГИС, постоянно расширяется по мере развития и совершенствования математических методов описания геологической среды и процессов, которые в нем происходят. Для недропользования основными целями применения ГИС-технологий являются вопросы подсчета запасов месторождений полезных ископаемых, их геолого-экономической оценки, создания оптимальной системы разработки месторождения, оценка возможных экологических последствий и т.п. [5].

Таким образом, основной целью применения ГИС-технологий в недропользовании является повышение экономической эффективности работы и конкурентоспособности добывающих предприятий за счет автоматизации и геолого-маркшейдерского программного обеспечения эксплуатации месторождений. При построении комплексных горно-геологических и эколого-географических моделей открывается возможность более достоверно оценить качество и количество имеющихся промышленных запасов, повысить точность прогноза техногенных изменений на окружающих территориях.

Важнейшая задача применения ГИС в недропользовании состоит в оценке величины и качества запасов месторождений для их утверждения в Управлении по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области. Оценка геолого-промышленных запасов полезных ископаемых должна выявить более точно количество и качество полезного ископаемого, которое может быть экономически выгодно и в установленном законодательством порядке извлечено из недр путем добычи, рудоподготовки и обогащения. Всесторонняя оценка запасов эксплуатируемых месторождений включает в себя не только определение объемов и содержания компонентов в залежах, но также учитывает технические и юридические аспекты добычи, обогащения и продажи готовой продукции.

Развитие и совершенствование природопользования, в процессе которого осуществляется обмен веществ, энергии и информации между обществом и природой, приводит к противоречию между ними [6]. Совершенствование природопользования возможно только на основе выработки рационально обоснованной экологической стратегии социально-экономического развития – стратегии устойчивого развития [7].

Для решения задачи устойчивого валового регионального продукта (ВРП) Тамбовской области потребуются увеличение добычи и переработки минерально-сырьевых ресурсов, что вызовет развитие перерабатывающих производств и природно-ресурсных отраслей промышленности, увеличит приток крупных инвестиционных капиталов, активизирует перерабатывающие отрасли и услуги, обеспечивая стабильность дохода бюджета.

Удельный расход природных ресурсов на единицу ВВП в России в 2–3 раза выше, чем в экономически развитых странах, что приводит к росту отходов в окружающей среде. Поэтому увеличение ВРП только за счет роста добычи минерально-сырьевых ресурсов области без модернизации добывающей и перерабатывающей отраслей было бы нерациональным. Необходимо проводить коренную реструктуризацию, модернизацию минерально-сырьевого комплекса, внедрение программ ресурсо- и энергосбережения, разработку и реализацию рациональной системы комплексного природопользования.

В Тамбовской области часть этих мероприятий уже проведена за счет различных источников финансирования и реализована в целевых долгосрочных программах, что позволило области более быстрыми темпами увеличить производственные мощности.

В 2009 – 2012 гг. реализована долгосрочная целевая программа «Экология и природные ресурсы Тамбовской области на 2009 – 2012 гг.». В настоящее время финансирование минерально-сырьевого потенциала осуществляется по долгосрочной государственной программе «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Тамбовской области на 2013 – 2020 гг.», утвержденной постановлением администрации Тамбовской области от 24.12.2012 № 1657.

Данные программы частично окупаются поступлением в бюджет Тамбовской области в виде:

- природно-ресурсных платежей, в том числе налога на добычу полезных ископаемых (5,5 %);
- разовых платежей за пользование недрами при проведении аукционов;
- государственных пошлин за действия, связанные с лицензированием;
- в виде налоговой базы, в том числе налога на прибыль (20 %), НДС (18 %);
- страховых взносов (30 %).

В целях более эффективного использования разведанных месторождений области необходимо привлечение на территорию области инвесторов для реализации перспективных и стратегически важных для экономики региона проектов по разработке и использованию общераспространенных полезных ископаемых. Финансовое обеспечение со стороны государства на поддержание минерально-сырьевой базы области необходимо для ускорения социально-экономического развития региона. При этом большое внимание следует уделять поисковым работам на общераспространенные полезные ископаемые и питьевую воду, мероприятиям по охране окружающей среды.

Разработка и использование ГИС-технологий для управления недропользованием гарантирует достоверность, непротиворечивость, полноту и современность информации. Это обусловлено тем, что базы данных ГИС основываются на последних данных государственных и геологических служб, осуществляющих контроль за состоянием минерально-сырьевой базы РФ.

Развитие экономики региона и управление им во многом зависит от величины и эффективности использования природно-ресурсного потенциала, поэтому в условиях перехода к устойчивому развитию приоритет должен быть отдан рациональному природопользованию, охране и воспроизводству природных ресурсов [8].

#### Список литературы

1. Захаров, В. М. Устойчивое природопользование. Постановка проблемы и региональный опыт / В. М. Захаров. – М. : [Ин-т устойчивого развития / Центр экологической политики России], 2010. – 192 с.

2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2013 году / Администрация Тамб. обл., Упр. по охране окружающей среды и природопользованию Тамб. обл. – Тамбов : Юлис, 2014. – 159 с.

3. Итоги работы Управления по охране окружающей среды и природопользования Тамбовской области (в части недропользования) за 2013 год [Электронный ресурс] // Управление по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://opr.tmbreg.ru/8462/8484.html> (дата обращения: 15.01.2015).

4. Pearce, D. Bateman I. *Environmental Economics : An Elementary Introduction* / D. Pearce, K. Turner. – Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1993.

5. Петин, А. Н. Геоинформатика в рациональном недропользовании / А. Н. Петин, П. В. Васильев. – Белгород : Изд-во БелГУ, 2011. – 268 с.

6. Володина, Г. Б. Политические процессы в сфере охраны окружающей среды : учеб. пособие / Г. Б. Володина, Д. Галвин. – Тамбов : Юлис, 2007. – 310 с.

7. Энциклопедия систем жизнеобеспечения (знания об устойчивом развитии) : пер. с англ. В 3 т. Т. 3. / ред. Е. Е. Демидова. – М. : ЮНЕСКО : Магистр-Пресс, 2005. – 1271 с.

8. Окружающая среда и экономика: связи и противоречия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.humandevlopment.uz/uploads/winter/Environment\\_economics.pdf](http://www.humandevlopment.uz/uploads/winter/Environment_economics.pdf) (дата обращения: 01.10.2015).

#### Rederences

1. Zakharov V.M. *Ustoichivoe prirodopol'zovanie. Postanovka problemy i regional'nyi opyt* (Sustainable use of natural resources. Problem and regional experiences), M., 2010, 192 p.

2. *Doklad o sostoyanii i okhrane okruzhayushchei sredy Tambovskoi oblasti v 2013 godu* (Report on the status and protection of the environment of the Tambov region in 2013), Tambov: Yulis, 2014, 137 p.

3. <http://opr.tmbreg.ru/8462/8484.html> (accessed 15 January 2015).

4. Pearce D., Turner K. *Bateman I. Environmental Economics. An Elementary Introduction*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1993.

5. Petin A.N., Vasil'ev P.V. *Geoinformatika v ratsional'nom nedropol'zovanii* (Geoinformatics in rational subsoil use), Belgorod: Izdatel'stvo BelGU, 2011, 268 p.

6. Volodina G.B., Galvin D. *Politicheskie protsessy v sfere okhrany okruzhayushchei sredy* (Political processes in the field of environmental protection), Tambov: Yulis, 2007, 310 p.

7. UNESCO, *Encyclopedia of Life Support Systems*, Oxford : EOLSS Publishers, 2002.

8. [http://www.humandevlopment.uz/uploads/winter/Environment\\_economics.pdf](http://www.humandevlopment.uz/uploads/winter/Environment_economics.pdf) (accessed 1 October 2015).

---

**The Specifics of Developing a Geo-Information System  
for Subsoil Management (Case Study of the Tambov Region)**

**S. N. Valyalchshikova, G. B. Volodina**

*Tambov State Technical University, Tambov*

**Keyword:** sustainable development; mineral resources; common minerals; deposit; mining; subsoil geo-information system (GIS).

**Abstract:** The paper presents data on the mineral resource base of the Tambov region; the reserves of mineral resources have been identified. The scope of production by type of minerals from the perspective of the socio-economic development of the region has been analyzed. The possibility of providing informational and analytical support to the process of management decision-making in subsoil management on the basis of geo-information systems has been discussed.

---

© С. Н. Валяльщикова, Г. Б. Володина, 2015