

УДК 001.5

ГЕОИНФОРМАТИКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Калачев Д. Н., зам. директора Департамента, Минобрнауки,
Москва, Россия

Аннотация. Статья рассматривает особенности современных глобальных процессов. В понятии «глобализация» отражена идея непрерывной многоплановой трансформации состояния человечества. Показано, что исследования для глобальных процессов нужны специальные инструменты. Таким инструментом является геоинформатика. Геоинформатика интегрирует науки. Геоинформатика позволяет исследовать глобальные пространственные объекты. геоинформатика позволяет преодолевать информационные барьеры и проводить комплексную обработку информации

Ключевые слова: глобализация, информация, геоинформатика, информационные технологии, геоинформационные технологии.

GEOINFORMATICS AND RESEARCH OF GLOBAL PROCESSES

Kalachev D., Deputy Director of the Department, Ministry of Education,
Moscow, Russia

Abstract. The article considers the the characteristics of modern global processes. In the concept of "globalization" reflects the idea of continuous multi-faceted transformation of the human condition. It is shown that the study of global processes need special tools. Such a tool is geoinformatics. Geoinformatics integrates science. Geoinformatics enables us to investigate the global spatial objects. Geoinformatics allows to overcome information barriers and implement a comprehensive information processing

Keywords: globalization, information, geoinformatics, information technology, geoinformation technologies

Введение. Современный этап развития человечества тесно связывают с информатизацией общества [1, 2]. Не преувеличивая значение информатизации, необходимо рассматривать ее как составляющую часть технологической революции, другие компоненты которой, химические производства, биотехнологии и инженерная генетика пока менее заметны. Информатизация общества взаимосвязана с глобальными процессами. Она способствует им и сама развивается на основе глобализации.

В настоящее время достаточно широко идут дискуссии о глобализации и ее влиянии на различные сферы человеческой деятельности. Многочисленные попытки некоторых исследователей дать определение глобализации как некоего одного процесса приводят к противоречиям в зависимости от того, какой аспект глобализации выделяется в качестве доминирующего. По мнению автора, глобализацию следует рассматривать как совокупность взаимосвязанных, но качественно различающихся процессов. В аспекте эволюции человечества [3] глобализация - современная стадия давно идущей совокупности процессов социального, экономического, политического,

информационного и культурного взаимодействия разных стран.

Процессы глобализации можно разделить на естественные и искусственные. Одни являются следствием естественной эволюции развития человеческого общества, другие являются результатом промышленной, экономической, информационной деятельности транснациональных корпораций и активной государственной, деятельности наиболее развитых государств. Одни процессы глобализации способствуют прогрессу человечества в целом, другие создают неравенство в транснациональном масштабе. От последствий глобализации страдают не только те страны, которые принимают в ней участие, но и те, которые не принимают в ней активного участия. Исследование процессов глобализации проводится разными методами. Одним из подходов является применение геоинформатики для изучения процессов глобализации [4]. Это обусловлено тем, что геоинформатика не только является интегрированным развитием информатики [5, 6], но и интегрирует ряд наук [7, 8]. При этом о методы исследования геоинформатики являются универсальными, способными не только охватывать земные процессы [9], но даже ближайшее космическое пространство [10].

Основная часть. В современных условиях при анализе глобальных процессов, информация как новый, стратегический фактор развития общества должна быть выделена наряду с политическим и экономическим факторами [11]. Это дает возможность дать следующее определение глобализации.

Глобализация - это совокупность процессов формирования транснациональных: финансово-экономического, военно-политического и информационных пространств и развития новых отношений между государствами и сообществами на этой основе.

Фактором, совпавшим с развитием глобализации, является переход к "открытому" обществу и возрастание роли "открытых" систем как инструмента анализа прогнозирования и управления. Признаком глобализации является "транснациональная" или "открытая" экономика, которая может опираться как на обычную, так и на "информационную" экономики разных стран.

Одна из основных тенденций глобализации может быть определена как интернационализация, приведшая к транснационализации. Именно переход от интернационализации к транснационализации можно считать этапом развития глобализации. Выделим отдельные процессы глобализации.

- Рост и развитие транснациональных корпораций (ТНК).
- Интенсификация товарных и финансовых потоков, идущих через границы национальных государств.

- Возникновение мировых рынков сырья, капитала, рабочей силы.
- Возникновение новых рынков: информационного, инвестиционного, данных дистанционного зондирования и др.
- Превращение информации из совокупности данных в информационный ресурс.
- Возникновение и контраст между «замкнутой» национальной и «открытой» транснациональной экономиками.
- Рост числа как межправительственных, так и неправительственных международных организаций.
- Формирование сферы транснациональной политики, в частности возрастание влияния ТНК на национальную политику отдельных государств.
- Возрастание роли коммуникаций, как телекоммуникаций, так и транспортных, связанных с перемещением ресурсов.
- Превращение информационных ресурсов в доминирующий фактор среди других видов ресурсов.
- Формирование различных глобальных пространств (технологического, коммуникационного, информационного, финансового и др.), а на их основе более мелких национальных, отраслевых, локальных.

В политической сфере глобализация приводит к «размыванию» суверенитета национального государства. Она способствует развитию мировых идеологий и интенсивной борьбе за установление мирового порядка. В экономике глобализация означает наступление транснационального капитализма, ключевыми элементами которого являются выходящие из-под национально-государственного контроля ТНК и спекуляции на транснациональных финансовых потоках.

В социально - общественной сфере глобализация характеризуется скачкообразным ростом международных и общественных организаций (различные академии, ассоциации и др.). Она создает условия для интенсивных массовых миграций и формирования мультикультурных сообществ. В культуре глобализация означает проникновение массовой культуры в национальные культуры. Она привела к созданию планетарных СМИ и экспансия западной культуры во все регионы мира.

Экономические и промышленные процессы глобализации ведут к нарушению экодинамики. Возрастает уровень опасности экологической катастрофы. Обостряется проблема парникового эффекта. Продолжается загрязнение мирового океана [3]. В системах биохимического круговорота возрастает негативная роль загрязнения атмосферы.

Еще один аспект глобализации связывает ее с геоинформатикой. Согласно З. Бауману «Целью модернизации социальных структур, осуществлявшейся властями в эпоху нового времени, было установление и закрепление контроля именно в этом понимании слова. Таким образом, решающим аспектом процесса модернизации стала долгая война во имя реорганизации пространства. В ходе одной из главных битв этой войны наградой победителю служило право контролировать картографическую службу» [11 с.50]. З. Бауман называет эту ситуацию «Картографической войной», но по существу это борьба за пространство.

В нашей стране длительное время (с 1996 г) разрабатывается концепция единых информационных пространств, отраслевых, национальных, на уровне отдельного предприятия. Однако ее реализация осуществляется технологически, как некая потребность, без выяснения причин возникновения и тенденций развития и тем более без связи с процессами глобализации.

В связи с этим целесообразно обратить внимание именно на некоторые исследования в области глобализации. В работе «Что такое глобализация?» (1997) Бек вводит категорию транснационального социального пространства, [12] которая по своему теоретическому смыслу является полным аналогом «единого информационного пространства». Глобализация, согласно Беку, означает «не связанные границами повседневные действия в различных измерениях экономики, информации, экологии, техники, транскультурных конфликтов и гражданского общества...» [12]

Понятие транснационального социального пространства позволяет Беку объединить под общим названием «глобализация» процессы в сферах политики, экономики, культуры, экологии и др., которые, по его мысли, обладают собственной внутренней логикой и которые не редуцируемы один к другому [12].

Транснациональные пространства становятся основой мирового рынка и экономики. Они приводят к появлению различных пространств, экономических, правовых, информационных и др.

Развивая идею Бека можно сказать, что единое информационное пространство в отдельно взятой стране, является *частью* транснационального пространства в информационной сфере на государство, отрасль, предприятие, регион. Это дает основание, проектируя общее транснациональное пространство на сферу экономики, политики, получать экономическое транснациональное пространство, политическое пространство и т.д. [13].

Дальнейшее проектирование транснациональных пространств на более мелкие образования приводит к появлению национальных, региональных, субъектных и

локальных пространств соответствующего назначения.

Таким образом, *появление и развитие современных информационных пространств может быть интерпретировано как результат глобализации*, в котором информационные пространства разных уровней являются частями более общего транснационального пространства. Транснациональные пространства, упомянутые выше, не однородны, они включает разные кластеры. Например, Индия и Китай имеют свою политику в области телекоммуникаций, Китай и Египет свою политику в области валютного регулирования и т.п. Т.е. реально единого однородного пространства нет.

Финансовое пространство, не везде совпадает с политическим и тем более с информационным, поэтому речь должна идти о разных пространствах.

Таким образом, естественные процессы глобализации имеют глубокие корни и находятся в области интернационализации, международного разделения труда, международной торговли, развития международных транспортных сетей, развития уровня науки и техники, и в информатизации общества.

Говоря об искусственных процессах глобализации, следует упомянуть в первую очередь США, в частности, разработки, рожденные в недрах министерства обороны США, способствующие глобализации. Это: глобальная сеть Интернет, глобальные навигационные спутниковые системы [14], интегрированный процесс управления жизненным циклом [1] CALS - технологии, технологии проектирования бизнес-процессов IDEF-технологии.

Процесс глобализации в известных пределах управляем, поэтому более развитые страны могут управлять и использовать его в своих интересах в ущерб другим странам. Опережающее развитие технологий информатизации, биотехнологий, генной инженерии, кибернетики - позволит странам, опережающим другие в этих направлениях, получать дополнительную прибыль и преимущество в развитии перед другими. Это дает основание говорить о глобализации как системе увеличивающей неравенство между разными странами.

Таким образом, можно рассматривать глобализацию как совокупность естественных и искусственных процессов, охватывающим все сферы жизнедеятельности человечества. Существенным толчком для нее явилась информатизация. С другой стороны информатизацию в современном обществе в макро масштабе можно рассматривать как один из процессов глобализации. Таким образом, информатизация и глобализация могут быть рассмотрены как два взаимосвязанных процесса. Рассмотрим проблемы, которые возникают при использовании информации в условиях глобализации.

Первая проблема обусловлена необходимостью и *специфичностью комплексного анализа* информации при исследовании глобальных процессов [15]. Специфичность этой проблемы связана с необходимостью не только учета территориального положения и масштаба исследуемого объекта или явления, но необходимостью совместного исследования объектов разного масштаба.

Кроме этого необходим анализ территориальных объектов разных типов локализации: точечных, линейных, ареальных. Пространственный анализ объектов и связей между ними, возможен лишь в некой интегрированной системе параметров, описывающих эти объекты и связи. Эту систему задает интегрированная информационная основа ГИС [16].

В качестве других проблем анализа информации, связанной с исследованием глобализационных процессов, следует выделить такие как: необходимость уменьшения информационной нагрузки [17, 18], систематизация и установления соответствия, построение пространства параметров, учет случайных воздействий макросреды, отраслевой анализ, мониторинг.

Возрастание объемов информации, характерное при глобальном анализе, требует снижения информационного давления на исследователя. Это обусловлено тем, что при изучении объектов окружающего мира современными комплексными методами результаты исследований являют собой некие информационные комплексы. Информационные объемы этих комплексов таковы, что исключают возможность непосредственного анализа их человеком. Возникают так называемые информационные барьеры [18], требующие преодоления.

Для этой цели используют технологический подход. Именно технологический подход, что особенно характерно для методов применяемых в геоинформатике, снижает информационное давление на человека. В частности, уменьшение нагрузки, на лицо принимающее решение, в геоинформатике осуществляется и за счет применением методов визуального моделирования [19].

Систематизация и установления соответствия. При комплексном анализе разнородных данных возникают проблемы их систематизации и установления соответствия известным классам. Эта проблема решается на основе классификации, моделирования, декомпозиции моделей и поиска отношений между параметрами моделей. При этом необходимо использование единой информационной модели, позволяющей осуществлять комплексный анализ. Это решается применением интегрированной информационной основы [16], которая будучи создана один раз, допускает бы последующую интеграцию дополнительной информации в единую

систему данных. Наилучшим требованиям этих условий отвечает геоинформатика [20].

Построение пространства параметров. В общем случае для описания объектов, включая глобальные, строят модели, характеризуемые набором параметров. Параметры отображают наиболее характерные свойства объекта. Объекты разного назначения и свойств отображаются моделями с разными наборами параметров. Для учета взаимодействия всех объектов создают пространство параметров, содержащее все независимые параметры моделей. Особенностью построения пространства параметров при исследовании глобальных процессов является их существенное различие по качественным признакам и по шкалам измерений. Это определяет необходимость обязательного качественного анализа данных.

Качественный анализ. В исследовании глобальных процессов большую роль играет выявление тенденций и обнаружение новых качеств. Качественный анализ, заключается в обнаружении качественных характеристик. Он начинается с исследования объекта во всей полноте, без расчленения его на составные части. Целостное представление об объекте включает механизмы эвристического анализа и позволяет оптимально спланировать дальнейшие определения характеристик качества.

Следующий этап качественного анализа предполагает исследование частей объекта. Важнейшим в качественном анализе является выявление неоднородности (что дает возможность определять структуру) и специфичность (что дает возможность вводит качественные характеристики и определения). При исследовании структуры используют понятие изоморфизма, уточняющее широко распространенное понятие аналогии, модели.

Качество как характеристика объектов, обнаруживающаяся в совокупности их свойств. Дальнейшие исследования требуют перехода от качественных характеристик к количественным. Этот переход осуществляется с применением процедур квантификации. Все эти действия входят в технологию организации данных в ГИС [21].

Одним из направлений качественного анализа является визуальный анализ. Он включает анализ образов, топологический анализ, деловую графику и компьютерное моделирование. Это также является методами, применяемыми в геоинформатике.

Учет случайных воздействий макросреды. При глобальном анализе осуществляют изучении макросистем, взаимодействующих с макросредой. В открытых системах возрастает значение, не учитываемых при построении моделей закрытых систем, множества параметров и влияния случайных воздействий макросреды.

Работы последних лет, связанные с предсказуемостью и так называемым

динамическим хаосом позволили выявить следующее [22]. Оказалось, что вследствие открытости макросистем и большого количества сравнительно простых, но не учитываемых факторов, в принципе нельзя дать "долгосрочный прогноз" поведения таких систем. Предсказуемость на малые и непредсказуемость на большие времена - поведение характерно для многих объектов, которые изучают экономика и статистика.

Одним из факторов, которому не придают должного значения многие аналитики, исследующие процессы глобализации является эффект территориального распределения различной информации в транснациональных, национальных и отраслевых пространствах.

Отраслевой анализ. При исследовании процессов глобализации возникает необходимость проведения обобщающего анализа и в рамках отраслей. Геоинформационные системы (ГИС) интегрируют возможности различных автоматизированных систем [23], в частности, отраслевых автоматизированных систем управления, что позволяет создавать на их основе информационные системы не только в рамках отдельных фирм или предприятий, но и на уровне отрасли.

Мониторинг. Одна из проблем изучения глобальных процессов связана с необходимостью постоянного контроля и учета изменений в окружающем мире. В современных условиях имеет место ускоренный технологический прогресс, сокращается жизненный цикл продуктов и услуг, сокращаются сроки проведения исследований, разработки и внедрения инноваций. В таких условиях периодический сбор информации для проведения исследований теряет свою эффективность и на смену ему приходит необходимость мониторинга внешней среды.

Необходимо учесть, что в настоящее время изменились концепции современного мониторинга [24]. Из простого средства наблюдения и собирания фактов в него добавились элементы анализа и управления. Геоинформационные системы зарекомендовали себя как одни из наиболее эффективных систем для организации мониторинга, прежде всего, в глобальном масштабе [10, 25].

Геоинформатика, как инструмент исследования окружающего мира [26], отвечает многим требованиям исследования глобальных процессов и управления ими. Она успешно применяется при анализе глобальных транспортных процессов [27]. В геоинформатике успешно решаются задачи создания глобальных банков данных на территорию страны и их обновления [28]. Только в геоинформатике возможен анализ объектов большой протяженности [29]. В геоинформатике рассматриваются вопросы глобализации и конвергенции геодезического образования [30]. Геоинформатика дает инструмент использования пространственной информации в управлении [31].

Управление глобальными процессами требует привлечения космических технологий. Геоинформатика служит инструментом применения космических технологий для управления [32].

Заключение. Геоинформатика как система наук [33] отвечает многим требованиям изучения и управления глобальными процессами, происходящими в техносфере и социальной сфере. Она создает возможность комплексного анализа информации при исследовании глобальных процессов и служит инструментом анализа глобальных процессов.

Список литературы

1. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика М.: Янус- К, 2002.- 392с.
2. Цветков В.Я. Глобализация и информатизация // Информационные технологии. – 2005. - №2. - с. 2-4
3. Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Савиных В.П. Перспективы развития цивилизации: многомерный анализ. - М.: Лотос, 2003. -576 с.
4. Майоров А.А., Цветков В.Я. Изучение процессов глобализации методами геоинформатики // Геодезия и картография. – 2013. - №2. С 59-64
5. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Мордвинов В. А. Получение знаний методами информатики и геоинформатики // Вестник Московского государственного областного университета. – 2012. – №3. – с 140-142
6. Майоров А.А., Цветков В.Я. Геоинформатика как важнейшее направление развития информатики // Информационные технологии. 2013. № 11. С. 2-7
7. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. - М.: МаксПресс 2001 -349 с.
8. Цветков В.Я. Общая геоинформатика. - LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2013 -288с.
9. Sinha A. K. (ed.). Geoinformatics: data to knowledge. – Geological society of America, 2006. – 397p.
10. Бармин И.В., Кулагин В.П., Савиных В.П., Цветков В.Я. Околосемное космическое пространство как объект глобального мониторинга // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2013. - № 4. – с. 4-9.
11. Бауман З. Глобализация. Последствия для человека и общества / Пер. с англ. — М.: Издательство «Весь Мир», 2004.— 188 с.
12. Beck U. Was ist Globalisierung? - Frankfurt a. M., 1998/

13. Ожерельева Т.А. Об отношении понятий информационное пространство, информационное поле, информационная среда и семантическое окружение // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 10 – с. 21-24
14. Савиных В.П. Решение экономических задач с помощью системы ГЛОНАСС // Вестник МГТУ МИРЭА «MSTU MIREA HERALD» 2013 - № 1 (1) - с.164-174
15. Соловьёв И.В. Проблемы исследования информационной сферы Земли // Перспективы науки и образования- 2014. - №5. – с.25-30
16. Цветков В.Я. Создание интегрированной информационной основы ГИС// Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. - №4. - с.150-154.
17. Лобанов А.А. Большие данные: проблемы обработки // Вестник МГТУ МИРЭА «MSTU MIREA HERALD» 2014 - № 3 (4) - с. 50-58.
18. Tsvetkov V. Ya., Lobanov A. A. Big Data as Information Barrier // European Researcher, 2014, Vol.(78), № 7-1, p. 1237-1242
19. Шорыгин С.Ю. Элементы языка визуального моделирования // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Славянский форум» 10-14 ноября 2014 г. ИХНИИТ Св.Влас, Болгария – М.:ИИУ МГОУ , 2014 - с.147 -150
20. Maiorov A. A. Modern Development of Geoinformatics // European Researcher, 2014, Vol.(82), № 9-1. – p1620- 1627
21. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Общая геоинформатика. - М.: Макс Пресс 2004 - 57 с
22. Бахарева Н.А. Синергетика пространственной информации /Материалы Международного научно-образовательного Славянского форума 12-19 мая 2014 г. ИХНИИТ Св.Влас, Болгария – М.:ИИУ МГОУ - с.25 -32.
23. Майоров А.А. Современное состояние геоинформатики // Инженерные изыскания.- 2012. - № 7. - С. 12-15.
24. Цветков В.Я., Решетнева Т.Г., Булгакова Т.В., Т.Г. Мазина А.С. Основы геоинформационного мониторинга // Вестник Амурского государственного университета / серия: Естественные и экономические науки. 2003. - 21. С . 75-78.
25. Бармин И.В., Лящук Б.А., Савиных В.П., Цветков В.Я. Принципы глобального космического мониторинга // Полет. Общероссийский научно-технический журнал. 2013. № 4. С. 30-36.
26. Кудж С.А. Исследование окружающего мира методами геоинформатики // Вестник МГТУ МИРЭА «MSTU MIREA HERALD» 2013 - № 1 (1) - с.95-102.

27. Markelov V.M. Geoinformation Modeling in Logistics // European Journal of Technology and Design, 2013, Vol.(2), № 2, p.129-133
28. Железняков В.А. Интеллектуальное обновление информации в банке геоданных // Инженерные изыскания. -2012. - № 5. - с.58-61
29. Дулин С.К., Якушев Д.А Автоматизированные дистанционные методы анализа состояния протяженных инфраструктурных объектов // Вестник МГТУ МИРЭА «MSTU MIREA HERALD» 2014 - № 2 (3) - с.156-175.
30. Цветков В.Я. Международная конференция «Образование в области геодезии, кадастра и землеустройства: тенденции глобализации и конвергенции»// Инженерные изыскания. -2012. - № 11. - с.12-14
31. Бахарева Н.А. Пространственная информация в региональном и муниципальном управлении // Государственный советник. – 2013. - №4. – с39-42.
32. Майоров А.А. Применение космических технологий для управления // Государственный советник. – 2014. - №3. – с38-41
33. Савиных В. П., Цветков В. Я. Геоинформатика как система наук // Геодезия и картография. – 2013. - №4. С 52-57