

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ РОССИЙСКОГО СПУТНИКА



### Веретехина Светлана Валерьевна

кандидат экономических наук, Dr. Sc. (Tech), И.о. зав. кафедры информационных систем, сетей и безопасности, заместитель декана по научной работе Российского государственного социального университета.

**Аннотация:** Современным методом контроля является использование данных спутника. Авторы применили методы измерения, описания, моделирования. Выявлены зоны загрязнений воздуха, воды, почвы. В первой части работы классифицированы все виды загрязнений. Определено их воздействие на человека. Подведен теоретический материал для принятия решений моделирования экологической ситуации. Выявлено, что важным аспектом сохранения человеческого ресурса является наличие чистой экологии в регионе. Выявлены и сгруппированы источники заражения. Описан проект Правительственной программы «Цифровая экономика» по космическому мониторингу. Определена основная цель – анализ экологии по фотоснимки из космоса. На примере мониторинга экологического состояния озера Байкал показано загрязнение почвы. По данным космических снимков определено время проведения очистки загрязнённой территории. В исследованиях авторов решена социально-экономическая задача. В методах исследования описаны источники информации (NASA). Описаны процессы автоматизированной обработки информации. Описана работа Службы мониторинга атмосферы «Коперник». Обосновано использование больших данных. В заключении авторами определено, что информация по экологии требуется оперативно. Получать такую информацию человек может только за счет данных со спутника. Человечество все больше ставит себе на службу данные дистанционного зондирования Земли. Проведено обсуждение, необходимо постоянный контроль чистоты воздуха, воды и почвы. Материалы имеют практическую значимость. В исследовании были выявлены страны, которые вкладывают финансы в космический мониторинг. Все страны контролируют экологию окружающей среды.

**Ключевые слова:** Экология, космический мониторинг, данные дистанционного зондирования земли, большие данные.

**Abstract:** The modern method of control is the use of satellite data. The authors applied methods of measurement, description, modeling. Zones of air, water and soil pollution were identified. In the first part of the work all types of pollution are classified. Their influence on the person is defined. The theoretical material for decision-making modeling of the ecological situation is summarized. It is revealed that an important aspect of human resource conservation is the presence of clean ecology in the region. Sources of infection were identified and grouped. The project of The government program «Digital economy» on space monitoring is described. The main purpose – the analysis of ecology on photos from space is defined. The example of monitoring the ecological state of lake Baikal shows the pollution of water. According to satellite images, the time of cleaning of the contaminated area was determined. The authors' research solved the socio-economic problem. The research methods describe the sources of information (NASA). The processes of automated information processing are described. The work of the atmosphere monitoring Service «Copernicus» is described. The use of big data is justified. In conclusion, the authors determined that information on ecology is required promptly. To receive such information a person can only at the expense of data from the satellite. Humanity is increasingly putting itself at the service of remote sensing data of the Earth. The discussion was held, it is necessary to constantly monitor the purity of air, water and soil. The materials are of practical importance. The study identified countries that invest in space monitoring. All countries control the environment.

**Keywords:** ecology, space monitoring, remote sensing data, big data.

Экология региона определяется чистотой воздуха, воды, почвы, наличием флоры и фауны. В экологически чистом регионе биологический организм развивается полноценно. Экология региона включает в себя все элементы среды по отношению к организму человека. Одни элементы

среды влияют на жизнедеятельность человека, другие элементы среды – безразличны для человека. Российские и зарубежные исследователи используют информационные системы для сбора информации окружающей среды. Достоверной информацией является снимки со спутников. Reliable information is

satellite imagery.

Российские авторы Дворкин Б.А., Дудкин С.А. проводят обзор Федеральной космической программы (2013). Основной целью космической программы является сбор и анализ экологии региона. Российско-космическое агентство, Служба чрезвычайных ситуаций, Министерство природы России получают информацию по экологии регионов.

Качество информации оценивается снимками высокого разрешения. Российские спутники входят в группировки. Выполняются наблюдения со спутников «Ресурс-П», «Обзор-О», «Обзор-Р». Американские компании развивают направление снимков сверх высокого разрешения. Это гарантирует информацию более высокого качества.

Спутники Америки satellites of America WorldView-3. WorldView-3.

Спутники Франции satellites of France – SPOT. Pleiades-1A и Pleiades-1B.

Спутники Японии satellites of Japan – спутники серии ALOS.

Спутники Индия – satellites of India – RESOURCESAT и CARTOSAT.

Спутники Китая – satellites of China – Yaogan.

Спутники Канады – satellites of Canada – RADARSAT.

Спутники Кореи – satellites of Korea – KOMPSAT.

Спутники Великобритании – satellites of Great Britain – DMC-3a,b, c и Nova SAR-S.

Спутники Испании – satellites of Spain – Deimos.

Спутники Бразилии – satellites of Brazil – CBERS.

European Space Agency – название серии спутников Sentinel. Доля участия России – средство выведения на орбиту ракетой носителем «РОКОТ». Другие страны Израиль, Италия, Аргентина, Чили, Венесуэла имеют доленое участие в запуске космических программ. В диссертационных исследованиях коллектива авторов под руководством Veretikhina Svetlana V. определено, что представление информации в цифровом виде заметно повышает её качество (2018b). Преобразование сигналов в цифровую форму позволяет сформировать базы данных. Информационные системы состоят из базы данных. Таким образом, информационные системы контроля состояния окружающей среды формируются из данных с различных спутников.

Большие данные включают в себя снимки с космических аппаратов. Данные со спутников называются данными дистанционного зондирования земли.

К практическим методам исследования относятся: сравнение, наблюдение, измерение, описание, эксперимент, моделирование, анкетирование, опрос, тестирование, интервьюирование. При написании данного исследования использовались следующие методы: измерение, описание, моделирование. При проведении исследований, коллектив авторов использовал данные со спутников. Данные предоставляются космическим агентством NASA по ссылке <http://www.copernicus.eu/main/services.До->

полнительно при проведении исследований использовались данные космических спутников российской компании СОВЗОНД (Зондирование земли) по ссылке <https://sovzond.ru/projects/3264/>. Основной целью исследования является проведение анализа данных спутника по состоянию экологии атмосферы, воды и почвы. Умение читать мульти-временные композиты (снимки) для оценки экологического состояния выбранной территории и моделирование экологического состояния в будущем.

Все страны работают над космическими программами контроля экологического состояния окружающей среды. Окружающая среда оказывает прямое влияние на здоровье человека.

В связи с этим, все факторы, влияющие на жизнь человека, группируются следующим образом:

Во-первых – это нейтральные факторы – те, которые не влияют на организм человека и не вызывают у него никакой реакции. Во-вторых, все экологические факторы, которые косвенно или прямо влияют на организм человека на протяжении одной из фаз его индивидуального развития. Фактор «условия жизни» – это те СОСТОЯВЛЯЮЩИЕ, БЕЗ КОТОРЫХ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА НЕ ВОЗМОЖНА.

Это – воздух, вода, чистая почва, солнце, температура воздуха, атмосферное давление, скорость ветра и т.д.

К второстепенным факторам относятся жизненно важные факторы, которые могут видоизменить человека, ухудшая его первозданный облик. Возможно, улучшая облик человека, мутируя его. К третьей группе можно отнести био-тонические факторы – это влияние особей других видов на организм человека. Например: влияние окружающей среды и влияние животного и растительного мира для жизни человека.

Например: влияние сосновой рои на процессы дыхания человека (фитогенные факторы), влияние животных организмов (зоогенные факторы), влияние микроорганизмов (микробные факторы), влияние грибковых (микогенные факторы). Оригинальную классификацию факторов предложил А.С. Мондальский. Нам важно понять, что по характеру ответной реакции организма на воздействие факторов среды, различают следующие группы экологических факторов.

1. Раздражители – это факторы, обуславливающие приспособление человека и его физиологических функций и биохимических реакций.
2. Модификаторы – это факторы, вызывающие приспособление человека и приводящие к морфологическим изменениям в организме.
3. Ограничители – это факторы, обуславливающие невозможность существования человека в данных условиях.
4. Сигнализаторы – это факторы, свидетельствующие об изменении других факторов среды и выступающие в роли предупредительного сигнала.

5. Человек имеет ресурсы своего организма.

В общее понятие ресурсы организма входят источники активности.

Энергетический источник – базовая физиологическая функция (источник обменных процессов). Двигательная активность, функции внимания, памяти, восприятия информации, психика человека. Активность человека может возрастать за счет резервов организма. В обычной жизни человек расходует 35% абсолютных возможностей, 65% при экстренной мобилизации (Г.М. Зараковский). Ресурсы здоровья человека бывают восполняемыми или нет. Два класса ресурсов: личностный и средовой. Личностный ресурс – это психологические, профессиональные, физические, духовные ресурсы, а также способности и навыки человека.

Средовой ресурс – это состояние человека в социуме (семья, работа, служба, друзья, спорт, хобби т.д.).

Важным аспектом сохранения личностного и средового ресурса является наличие чистой экологической обстановки. Человеку необходимо анализировать окружающую среду: воду, почву, воздух, солнечную радиацию. В лабораториях проводят анализ воздуха на наличие вредных веществ. Такие лаборатории работают круглосуточно и безвыходных. Загрязненный воздух вызывает частые головные боли, головокружение, аллергию, раздражение слизистой глаз, усталость, бессонницу, астму, раздражительность. Загрязнение возможно за счет микроорганизмов, грибов, стафилококков в среде проживания.

#### **Источники заражения**

Источниками заражения может быть: мебель, линолеум, лак, краска, строительные материалы, домашние животные. Специалисты проводят анализ воды:

- Химический анализ воды;
- Микробиологический анализ воды;
- Анализ воды на паразитовидные бактерии;
- Радиологический анализ воды.

Объектами исследования могут быть: водопровод, колодец, бассейн, скважина, пруд. Вода: бутилированная вода, дождевая вода, канализационная, техническая и питьевая вода. Экология в доме контролируется экспертами. Экологическая ситуация окружающей среды – это уже серьезный мониторинг состояния воздуха и процессы изменения состояния воздуха во времени. Эксперты работают круглогодично. Expertsworkyear-round.

Эксперты выявляют опасные регионы и контролируют несанкционированный выбросы газа промышленных предприятий. Контроль основных параметров – это есть основная задача эксперта. Различные страны мира контролируют экологию по-разному.

Например, в Российской Федерации за экологией в Мангистау планируют наблюдать из космоса.

Проект запускается в рамках Правительственной программы «Цифровая экономика». Проводить

космический мониторинг будет компания «Казахстан». Фотоснимки из космоса дадут возможность контролировать состояния сельскохозяйственных угодий и водных ресурсов Казахстана (река, озеро, пруд, каналы с ирригационной водой). Российские и зарубежные исследовательские спутники проводят мониторинг состояний планет солнечной системы. Выполняемые спутником задачи разные. Экологические наблюдения – это контроль за природой. В современном мире человека интересует достоверность информации. Для контроля экологии требуется выстроить наблюдательную сеть: порт, станция, лаборатория, центры для контроля проведения за физическими и химическими процессами. Большая часть населения живет в нестабильной экологической обстановке. Требуется дополнительные исследования. Наблюдения должны быть повторяемыми во времени. Основные опасные антропогенные факторы, влияющие на состояние окружающей человека среды – это выбросы в атмосферу химически активных вредных веществ фабрик и заводов, тепловой нагрев воздуха, изменение циркуляции воздуха в атмосфере и воды в океане, эрозия почвы, урбанизация.

Все перечисленные вредные воздействия приводят к исчезновению различных видов растений и животных, деградации лесов, почвы, изменению экосистемы и биосистемы в целом. Экология влияет на здоровье человека. Понижается работоспособность, ухудшается внешность лица, появляется плохое настроение, болезнь, стресс.

Появляются генетические дефекты, сокращается продолжительность жизни, уменьшается рождаемость, снижается трудоспособное население.

Человечество нанесло вред экологии. Миллиарды жителей грязных городов страдают от последствий технического прогресса. Кислотные дожди, мутации живых организмов, вымирание биологических видов.

#### **Мониторинг экологического состояния выбранной территории (на примере, Байкал)**

В Российской Федерации большое внимание уделяется природоохранной деятельности. Использование космических снимков для мониторинга экологии является эффективным методом контроля.

Основным достоинством использования космических снимков является качество информации и скорость получения. Заповедные зоны, национальные парки, природоохранные заповедники занимают большие гектары земли. Экологический транспорт отсутствует.

К основным задачам мониторинга относятся: вырубка леса; незапланированное строительство; свалки мусора; изменение ландшафта; изменение границ участков; охота на животных. В Российской Федерации строго охраняются экологические зоны. Например, озеро Байкал строго охраняется. Озеро Байкал – это чистый источник природной воды. Сейчас берега озера частично загрязнены. Космическая программа мониторинга загрязнения берегов озера выявила:

- Обработано 150 космических снимков берегов озера, общей площадью 1,5 млн га составлена карта свалок.
- Определена общая площадь свалок – 276 га., количество свалок – 351 место. Определено, 76 свалок – это коммунально-бытовые отходы, 61 свалка – это бытовые отходы, 36 свалок – лесохозяйственные свалки, 102 – строительные свалки, 1 – сельскохозяйственная свалка.
- Карта свалок опубликована на геоинформационной платформе компании «Совзонд» и доступна на сайте эко-марафон «360 минут» <https://sovzond.ru/projects/3264/>
- Данные дистанционного зондирования обработаны и результаты исследования отображаются графически.

Использование космических снимков для мониторинга состояния объектов земной поверхности является наиболее перспективным средством получения и обработки информации больших данных. Экологический мониторинг состояния включает:

1. Обработку и детальный анализ космических снимков;
2. Разработку технологии дешифрования снимков;
3. Гео-информационного моделирования;
4. Картографирования объектов мониторинга;
5. Разработка структуры системы мониторинга, включающего автоматизированное рабочее место администратора, базу геопространственных данных, ГИС-сервер, и картографические Web-приложения;
6. Создание серии тематических векторных слоев;
7. Web-публикация космических снимков;
8. Разработка эксплуатационной документации информационной системы;
9. Развертывание информационной системы на серверах заказчика;
10. Обеспечение органов государственной власти и граждан информацией для своевременного выявления изменений окружающей среды.

В предыдущих исследованиях авторов доказано, что «Правительственная программа по Цифровой экономике Российской Федерации нацелена на повышение конкурентоспособности страны. В целях реализации Цифровой экономики разработана Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017– 2030гг, Стратегия развития утверждена Президентом Российской Федерации 9 мая 2017 года № 203. Основной целью Стратегии развития является создание условий для развития общества знаний с использованием информационных технологий. В исследованиях Khitskov E.A. (2017) описана визуализация Больших данных.

Федеральная космическая программа России до 2025 года включает увеличение числа спутников.

Спутники России это 121 космический аппарат. Дистанционное зондирование Земли – это наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры. Снимки со спутника показывают все виды опасностей. В целях повышения эффективности работ отечественных и международных исследований Правительство Российской Федерации утвердило документ Положение.. В заказ на космические снимки надо указать региона. Приборы – это радары, лазерные или радиолокационные высотомеры, ультразвуковые и радиолокационные датчики, приборы светового обнаружения, фотометры, радиометры, аэро-фото-камеры, мульти-спектрометры Человечество хочет иметь чистую экологию. В сельском хозяйстве необходимо контролировать посевы. В лесном хозяйстве необходимо контролировать деревья. В городе необходимо контролировать плотность зданий. Надо контролировать чистоту воздуха, газы, плотность населения, миграцию населения. Информация требуется оперативно. Оперативно можно получать со спутника.

Наиболее современным космической миссией является запуск радарного спутника дистанционного зондирования (ДДЗ) Земли Sentinel-1A. Проект Европейского космического агентства предусматривает движение нескольких спутников Sentinel. NASA предоставляет полную информацию. Чтобы начать работу нужно выбрать сервер с информацией. Воспользуемся данными NASA. Вышеуказанное ведомство предоставляет различный материал в открытом доступе по авиации и исследованию космического пространства. Используем «Космическую физическую лабораторию NASA (SPDF)» – <https://spdf.gsfc.nasa.gov/>. Сайт даёт правдивые сведения о программном обеспечении и солнечно-земных программах ведомства.

1. CDAWeb. Высокое разрешение, текущие данные космической физики с графикой и списки из многих миссий.
2. OMNIWebPlus. Ежечасное усредненное магнитное поле и плазма околоземного солнечного ветра и др.
3. GIFWalk. Просмотр предварительно сгенерированных данных и графиков орбит.
4. Сайт в формате PDF на FTP. Загрузка файлов с помощью анонимного FTP.
5. Сайт в формате PDF протокол HTTPS.
6. SSCWeb услуги. Отображение и загрузка данных траектории орбиты Земли.
7. Bing4-DOrbitViewer. Интерактивная визуализация орбит спутников.
8. 4-D OrbitViewer.Helloweb. Список и загрузка данных гелиосферной траектории.
9. СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ: См. страницу программного обеспечения веб-служб для получения информации о доступе к нашим данным через веб-службы.

Бесплатные данные дистанционного

зондирования Земли предоставляются со спутника Sentinel-2. Данными являются мультиспектральные снимки среднего разрешения (5–15 м). Такое разрешение достаточно для определения вырубки лесов, траектории движения пожаров, выявление очагов погибших насаждений, Компания Совзонд отработала технологии автоматизированной обработки снимков Sentinel-2 для мониторинга вырубок с последующей верификацией результатов по отечественным данным высокого разрешения со спутников «Ресурс-П».

В исследования российских ученых Агольцова А.Ю., Абросимова А.В. «Возможности автоматизированного мониторинга рубок по бесплатным данным ДДЗ космического аппарата (КА) Sentinel-2м с верификацией по снимкам КА «Ресурс-П»(2017). «Минимальным входным набором данных для работы модуля служат 2 снимка Sentinel-2 (за начальную и конечную даты мониторинга), прошедшие предварительную обработку на сервере, и маска облаков, идущая в стандартной поставке. На выходе модуль формирует композит разновременных снимков и векторный слой вырубок». За последний год в сети интернет появилось множество сервисов, предоставляющих доступ к данным Sentinel-2». Вот некоторые из них: Copernicus ([scihub.copernicus.eu/dhus/#/home](http://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home)):



**Рисунок 1. Copernicus Services**

Информацию о составе атмосферы можно получить у Службы мониторинга атмосферы Коперника. Служба мониторинга атмосферы Коперника - Copernicus (CAMS) обеспечивает непрерывные данные и информацию о составе атмосферы. Служба описывает текущую ситуацию, прогнозирует ситуацию на несколько дней вперед и анализирует последовательно ретроспективные данные за последние годы.

Центр открытого доступа Copernicus (ранее известный как Sentinel Scientific Data Hub) обеспечивает полный, свободный и открытый доступ к пользовательским продуктам Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3, Sentinel-5P. Данные группировки спутников Sentinel также доступны через службы доступа к данным и информации Copernicus (DIAS) через несколько платформ. В нем содержится ежедневная информация о глобальном составе атмосферы с помощью мониторинга и прогнозирования компонентов, таких как парниковые газы (диоксид углерода и метан), реактивные газы (например, монооксид углерода, окисленные соединения азота, диоксид серы), озон и аэрозоли. Он обеспечивает анализ в реальном времени и 4-дневные прогнозы. Он предоставляет общественным и частным организациям, занимающимся использованием солнечной энергии, подходящую и точную

информацию о ресурсах солнечной радиации на поверхности Земли, что имеет большое значение в таких областях, как здравоохранение, сельское хозяйство и возобновляемые источники энергии. Портал Sentinel-Hub, позволяет смотреть и выбирать снимки LandViewer – удобные фильтры поиска для просмотра и загрузки снимков Sentinel-2 и Landsat-8 ([lveosda.com](http://lveosda.com));

1. EarthExplorer ([earthexplorer.usgs.gov/](http://earthexplorer.usgs.gov/));
2. загрузка данных через AWS – Amazon Web Services ([aws.amazon.com/ru/public-datasets/sentinel-2](http://aws.amazon.com/ru/public-datasets/sentinel-2)).
3. LandViewer – convenient search filters for viewing and downloading pictures of Sentinel-2 and Ka Landsat ([lveosda.com](http://lveosda.com));
4. EarthExplorer ([earthexplorer.usgs.gov/](http://earthexplorer.usgs.gov/));
5. data download via AWS – Amazon ([aws.amazon.com/ru/public-datasets/sentinel-2](http://aws.amazon.com/ru/public-datasets/sentinel-2)).

В заключении требуется сказать, что работать со снимками спутника легко. Информация доступна и является бесплатной.

Экология региона определяется состоянием воздуха, воды, чистой почвы. Самой достоверной информацией об экологии среды является информация, предоставляемая со спутников. Данные дистанционного зондирования земли показывают загрязнение атмосферы, наличие озоновых дыр, газов, плотность воздуха на выбранных территориях. По наличию свалок определяются источники загрязнения почвы. На примере сформировавшихся свалок показано загрязнение озера Байкал. По данным со спутника были выявлены виды свалок и их устранение (очистка). По снимкам можно определить период формирования свалки (несколько лет) и дату очистки. Со спутника удалось отследить загрязнение почвы около самого чистого источника пресной воды (озеро Байкал). Контроль воздуха, воды и почвы целесообразно проводить только по снимкам с высоким разрешением. В исследовании были выявлены страны, которые вкладывают финансы в космический мониторинг. Страны контролируют экологию среды. Наиболее современным космической миссией является запуск радарного спутника дистанционного зондирования (ДДЗ) Земли Sentinel-1A. Проект Европейского космического агентства предусматривает движение нескольких спутников Sentinel. NASA предоставляет полную информацию.

Вывод: если человечество хочет выжить, ему требуется позаботиться об экологии. Классификация видов негативного воздействия на человека предопределяет его возможную мутацию, сокращает время жизни, снижает качество жизни. Правительства всех развитых стран мира разрабатывает законодательные меры по обеспечению достоверной информацией об экологической обстановке. Космические миссии обеспечивают контроль экологического состояния Земли. Большие данные хранятся на сервере NASA. Правительства развитых стран мира предоставляют данные по экологической обстановке бесплатно. Человечество

может контролировать ситуацию со спутников. В исследовании авторов были приведены методы поиска и обработки информации со спутников. Надо отметить работу российских и зарубежных авторов Dvorkin B. A, Dudkin S. A. (2013), Burlyayeva E.V., Gavrilov A.V. (2017), Ereemeeva, G.R., Elgushova, A.S. (2018), Zhdanovich O., Korniyushko V., Ivanchuk I., Kostrov A. (2014), Veretekhina, S.V., Karyagina, T.V., Potekhina, E.V., Nakhratova, E.E., Tatyana, V., Pronkina, T.V., Makushkin, S.A. (2018a).

Авторами описаны методы получения данных по экологическому состоянию окружающей среды. Определено, что можно свободно получать достоверную информацию по состоянию воздуха, воды и почвы. Выражается благодарность авторам российского государственного социального университета за проведение актуальных исследований в области мониторинга состояния окружающей среды за счет космических снимков.

### Список литературы

6. Artemov, D.G., Ponimatkin, V.E. (2017). On the question of recovery of signal at analogue-digital transformation in communication systems. *Bulletin of the Baltic Federal University. I. Kant*, 2, 69-74.
7. Barinova V.A., Sorokina A.V., Zemtsov S.P., Bortnik I.M. Infimovskaya S.Yu. (2015). Analysis of competitive factors of domestic high-tech companies. *Innovations*, 3, 25-31.
8. Burlyayeva E.V., Gavrilov A.V. (2017) DSL-based approach for industry technological schemes design. *IT-Standart. T.1. (1-1)*, 40-43.
9. Dvorkin B. A, Dudkin S. A. (2013). The latest and promising satellites for remote sensing of the Earth. *Geomatic 2*, 16-20. <http://geomatca.ru/clauses/130/>
10. Ereemeeva, G.R., Elgushova, A.S. (2018). Training course «Development of mobile applications». In the book: *World Science: Problems and Innovations a collection of articles XVII International scientific-practical conference in 3 parts*, 116-119.
11. Melnikov, S.V., Trifonov, T.T., Melnikov, B.F., Pivneva, S.V., Trifonov, M.A. (2015). Evaluation of algorithms for the calculation of the distance of rows of DNA. *News of higher educational institutions. Volga region. Physical and mathematical Sciences*, 2 (34), 57-67.
12. Mnatsakanyan, O.L., Altimentova, D.Y., Agaltsova, D.V. (2017). New educational results achieving by means of distance learning system. *Human capital*, 2, 19-21.
13. Pochinok, N.B., Vinogradova, M.V., Babakaev, S.V., Korolev, V.A. (2016). The socio-economic study of approaches to the study of consumer behavior in the service sector. *Social policy and sociology*, 1(11), 24-34.
14. Redkous, V., Sergeev, A. (2016). Issues of Interaction between the Law-Enforcement Agencies and Civil Society Institutes in the Strategy of National Security of the Russian Federation. *The Law and Right*, 2, 154-156.
15. Sobolev, E.A., Abdulgaliimov, A.R., Razlivinskaya, S.V., Korniyushko, V.F. (2017) Principles of corporate information system for logistics management of petrochemical enterprises. *Fine Chemical Technologies*, T.12. №1.85-92.
16. Veretekhina, S.V., Karyagina, T.V., Potekhina, E.V., Nakhratova, E.E., Pronkina, T.V., Makushkin, S.A. (2018a). Mathematical methods of an estimation of economic efficiency of investments and the sequence of execution of starts of investment on the example of the national technology initiative of Russian Federation. *Modern journal of language teaching methods*, 8(6), 84-100.
17. Veretekhina S.V., Zhuravlyov M.S., Shmakova E.G., Soldatov A.A., Kotenev A.V., Kashirin S.V., Medvedeva A.V. (2018b). Analog sound signal digitalization and processing. *Modern Journal of Language Teaching Methods*, 8(3), 39-54.
18. Veretekhina, S.V., Shinkareva, O.V., Kozhaev, J.P., Telepchenkova, N.V., Kuznetsova, E.A., Zaitseva, N.A. (2017). Evaluation methodology of the multiplier effect for the region as the result of the cluster formation. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, 12(1), 1-22.
19. Veretekhina, S.V., Veretekhin, V.V. (2014). Modern methods of preparation of interactive electronic engineering specifications in the applied specialized software. *Materials of the VI International research and practice conference Science and Education. Munich*, 508-513. <http://www.euscience.de/ru/archive.php>
20. Vishnevskaya, E.V., Klimova, T.B., Bogomazova, I.V. (2015). The use of modern mobile applications to increase the tourist attractiveness of the territory. In the collection: *Actual problems of economy in the conditions of reforming of modern society. Materials of the III international scientific-practical conference*, 234-238.
21. Zhdanovich O., Korniyushko V., Ivanchuk I., Kostrov A. (2014). The estimate methodic of business process management system readiness level to information technology introduction. *Applied Informatics*, (50), 14-22.