

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томское областное отделение Русского географического общества
Томское отделение Российского геологического общества**

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ

**К 100-летию открытия естественного отделения
в Томском государственном университете**

**Материалы
IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием**

Том I



**Томск
16–19 октября 2017**

в терминологии градостроительства) может быть условием регулирования стока. Таким образом, на примере планировочной задачи регулирования стока очевидно, что при наличии основной единицы – бассейна – необходим полиструктурный и полимасштабный подход к ее решению.

Последнее утверждение в равной степени применимо и к другим планировочным задачам. Достижение определенной численности популяций промысловых и редких животных может обеспечиваться сохранением или восстановлением необходимого числа и кластеризованности крупных и мелких местообитаний. Регулирование повторяемости заморозков на полях может быть достигнуто посредством обеспечения оптимального теплового режима за счет соседства лесных и полевых участков, регулирования количества и глубины понижений рельефа (засыпать или не засыпать овраги, карьеры) как приемников холодного воздуха. Во всех перечисленных случаях важно, что планировочное решение относительно конкретного урочища или уголья принимается после оценки благоприятности ситуации в контексте бассейна или географического ландшафта, местности.

Итак, понятия «необходимые пропорции», «взаиморасположение», «конфигурации» могут составить «привилегированный» вклад идеологии ландшафтоведения и ландшафтной экологии в процедуру территориального планирования. Востребованность практикой стимулирует развитие теории геосистем в приоритетном направлении выявления целостных свойств как результата специфических комбинаций и пропорций пространственных элементов. В широком смысле это полностью соответствует природе географии как специфической науки о причинах пространственных различий на земной поверхности.

Литература

1. Боков В.А. Пространственно-временные отношения как фактор формирования свойств геосистем // Вестник Московского университета, сер. геогр. 1992. № 2. С. 10–16.
2. Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія. Київ: Знання, 2014. 233 с.
3. Пащенко В.М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. Киев: Наукова думка, 1993. 283 с.
4. Хорошев А.В. Полимасштабная организация географического ландшафта. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 416 с.
5. Bastian O., Grunewald K., Khoroshev A.V. The significance of geosystem and landscape concepts for the assessment of ecosystem services: exemplified on a case study in Russia // Landscape Ecology. 2015. Vol. 30. No. 7. P. 1145–1164.
6. de Groot R.S., Alkemade R., Braat L., Hein L., Willemsen L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making // Ecological Complexity. Vol. 7. 2010. P. 260–272.
7. Forman R.T.T. *Land Mosaics*. Cambridge University Press, 2006. 632 p.
8. Naveh Z. Ten major premises for a holistic conception of multifunctional landscape // Landscape and Urban Planning Vol. 57. 2001. P. 269–284.
9. Turner M., Gardner R.H. *Landscape ecology in theory and practice. Pattern and process*. Springer, 2015. 482 p.

УДК 912.648:528.94

ГЕОПОРТАЛ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ ГИС МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Хромых В.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Аннотация. Рассмотрена структура геопортала Томской области, аппаратное, информационное и программное обеспечение ГИС мониторинга и прогнозирования состояния природных ресурсов. Приведены примеры реализации различных приложений системы.

Ключевые слова: ГИС, геопортал, мониторинг, прогнозирование, природные ресурсы.

THE GEO-PORTAL OF THE TOMSK REGION ON THE BASIS OF GIS FOR MONITORING AND FORECASTING THE STATE OF NATURAL RESOURCES

Khromykh V.V.

National Research Tomsk State University, Tomsk

Abstract. The structure of the Tomsk region geoportal, the hardware, information support and software of the GIS for monitoring and forecasting the state of natural resources are considered. Examples of implementation of various applications of the system are given.

Key words: GIS, geoportal, monitoring, forecasting, natural resources.

С конца XX в. ускоренное развитие глобальных информационных сетей (прежде всего, Internet) привело к росту интеграции классических «закрытых» узкоспециализированных геоинформационных систем (ГИС) с сетевыми технологиями и появлению инфраструктур пространственных данных (ИПД). На государственном уровне во многих странах создаются национальные ИПД – информационно-телекоммуникационные системы, объединяющие национальные ресурсы пространственных данных [2]. На местном уровне создаются региональные ИПД. Доступ к геоданным в ИПД, как правило, осуществляется через геопорталы. Подобные технологии упрощают возможность анализа пространственной информации для специалистов различных государственных служб и структур (лесное хозяйство, службы ГО и ЧС и т.п.), т.к. для доступа к цифровым геоданным теперь не требуется дорогостоящее ПО ГИС, а достаточно выхода в Internet.

Для Томской области, территория которой характеризуется слабой заселенностью, транспортной труднодоступностью и обилием природных ресурсов, проблема учёта и оценки этих ресурсов, а также мониторинга состояния ландшафтной среды стоит весьма остро. В 2015 г. между Департаментом лесного хозяйства Томской области, Томским филиалом ФГБУ «Рослесинфорг» и Национальным исследовательским Томским государственным университетом (ТГУ) было подписано Соглашение о взаимодействии для реализации мероприятий Концепции создания в Томской области инновационного территориального центра «ИНО Томск»; ключевой целью этого соглашения является разработка и внедрение инновационной геоинформационной технологии учета и оценки природных ресурсов.

В 2016 г. специалистами геолого-географического факультета и НИИББ ТГУ была начата работа по созданию I-GIS – ГИС мониторинга и прогнозирования состояния природных ресурсов Томской области [1], доступ к которой должен осуществляться через геопортал. В настоящее время система и геопортал находятся на этапе тестирования.

Главная страница геопортала информирует об основных задачах I-GIS и позволяет выйти на четыре приложения системы: «Лесоустройство», «Пожары», «Паводок», «Дикоросы» (рис. 1). Основное меню содержит несколько разделов. Раздел «Ресурсы» включает ссылки на саму систему, а также на страницы профильных департаментов Администрации Томской области. Раздел «О проекте» содержит подразделы об аппаратном, программном и информационном обеспечении ГИС, а также о коллективе разработчиков. Раздел «Полезные ссылки» объединяет ссылки на популярные геосервисы и сайты о ГИС и данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Раздел «Образование» содержит информацию о курсах повышения квалификации в сфере ГИС и обработки ДДЗ, доступных в ТГУ, а также о различных проектах со школьниками, организуемых географами ТГУ.

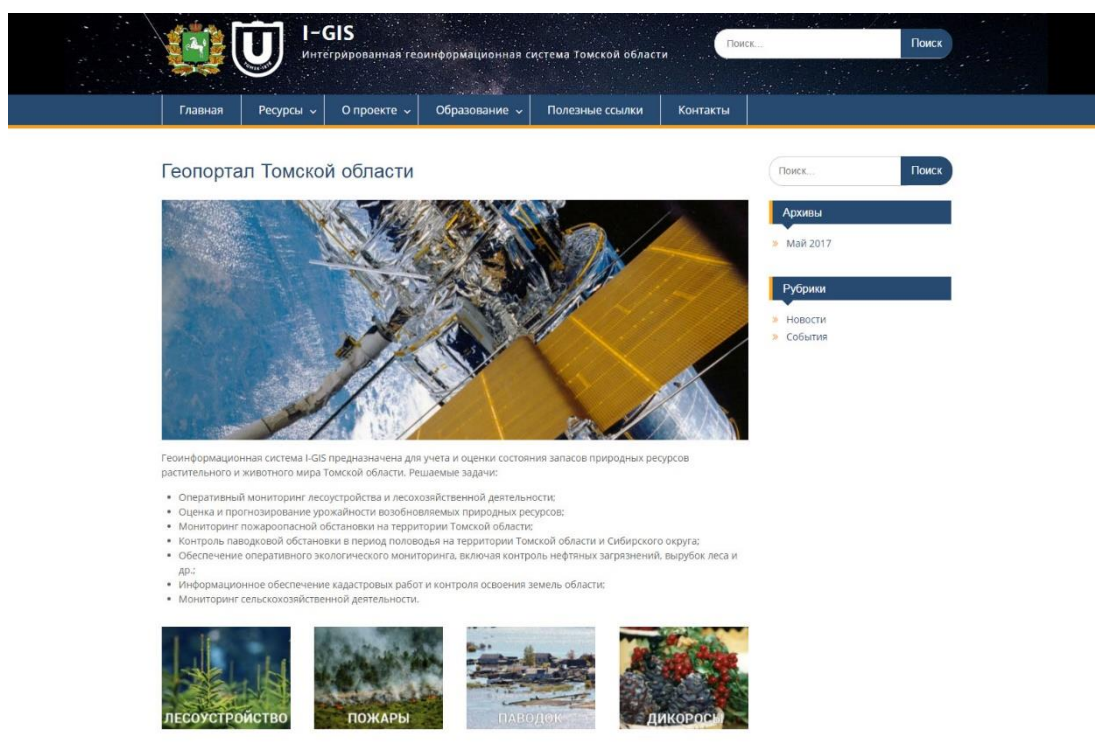


Рисунок 1 – Главная страница геопортала Томской области

I-GIS располагается на базе Центра обработки данных (ЦОД) НИ ТГУ. Аппаратное обеспечение системы включает в себя оборудование, имеющееся в Региональном центре аэрокосмического мониторинга ТГУ и ЦОД ТГУ. Для анализа геоданных используются АРМ на базе быстродействующих графических станций (Intel Core i7, RAM 64 Gb). Для хранения геоданных организована СХД объёмом 40 Тб на базе ЦОД ТГУ. Для ресурсоемких операций (например, фотограмметрическая обработка данных съёмок БПЛА) используются мощности суперкомпьютера СКИФ Cyberia ТГУ с пиковой производительностью более 100 Тфлопс.

Программное обеспечение I-GIS базируется на полнофункциональных программных комплексах для работы с ГИС и ДДЗ ArcGIS for Server 10.3, ArcGIS Desktop 10.3 (ESRI Inc.), PHOTOMOD 5.3, а также специализированных программах Agisoft PhotoScan и EasyTrace 9.3 Pro. Картографический веб-сервис реализован на открытой платформе GeoServer 2.10.

Информационное обеспечение I-GIS включает в себя ландшафтные, геоботанические, почвенные базы геоданных, разработанные в ТГУ, космические снимки высокого пространственного разрешения, имеющиеся в ТГУ и предоставляемые профильными департаментами Администрации Томской области, материалы съёмок с БПЛА ТГУ Supercam S-250, цифровые материалы лесоустройства, предоставляемые Департаментом лесного хозяйства Томской области, данные информационных систем, имеющихся в распоряжении профильных департаментов Администрации Томской области, в том числе информация о лесопользователях из системы «АВЕРС» (Управление лесным фондом), а также оперативные метеоданные и ежедневные данные об уровнях воды на гидропостях, предоставляемые Управлением по делам ГО, ЧС и пожарной безопасности Томской области.

Приложение «Лесоустройство» содержит цифровые карты с лесоустроительной информацией по выделам лесничеств Томской области (рис. 2): породный состав, бонитет, тип леса, запас древесины и т.п. (всего около 250 полей базы данных). Здесь же реализована связь с правовой информацией из внешней базы «АВЕРС» (Управление лесным фондом). Таким образом, пользователь может получить информацию об интересующем его лесном выделе не только из базы данных по лесоустройству, но и из юридической базы (арендатор, его реквизиты, номер и дата договора аренды, сроки и т.п.).

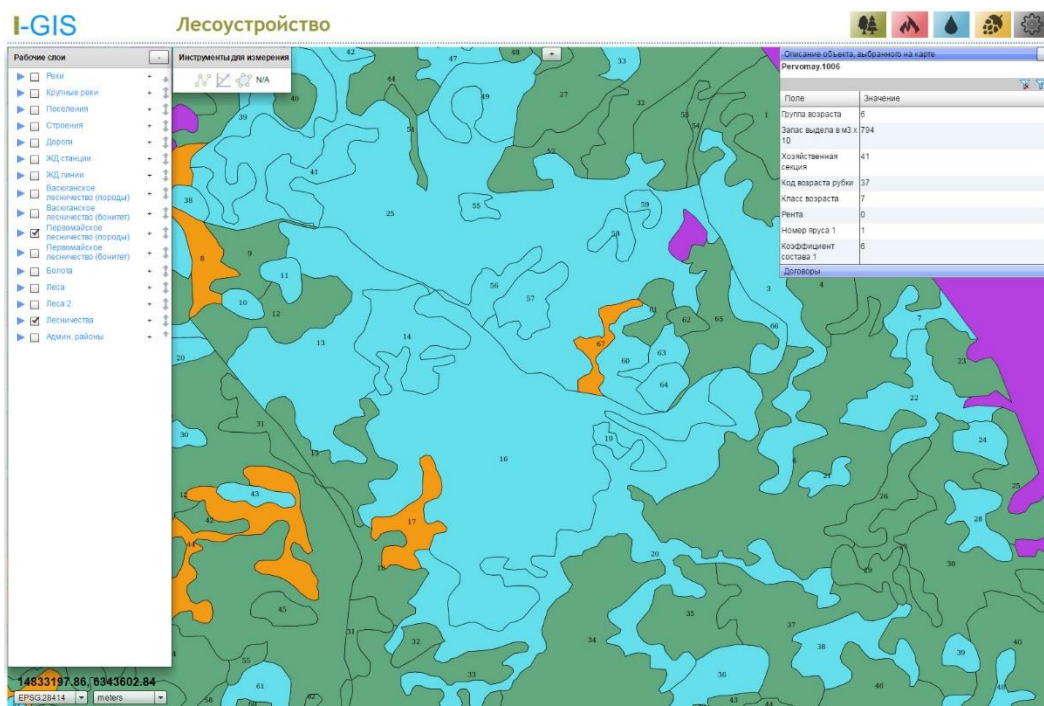


Рисунок 2 – Карта лесных выделов приложения «Лесоустройство»

Приложение «Пожары» разработано с целью оценки и прогнозирования пожароопасности в различных районах Томской области. Вся территория Томской области разбита на 23 зоны по близости к метеостанциям (в ArcGIS были построены «полигоны Тиссена»). Ежедневно система автоматически считывает метеоинформацию по всем метеостанциям с FTP-сервера и рассчитывает индекс Нестерова, на основе которого в автоматическом режиме создаётся тематическая карта пожароопасной ситуации. Также имеется возможность прогнозирования ситуации путём ручного ввода необходимой информации для расчёта точки росы (осадки, температура, относительная влажность) (рис. 3).

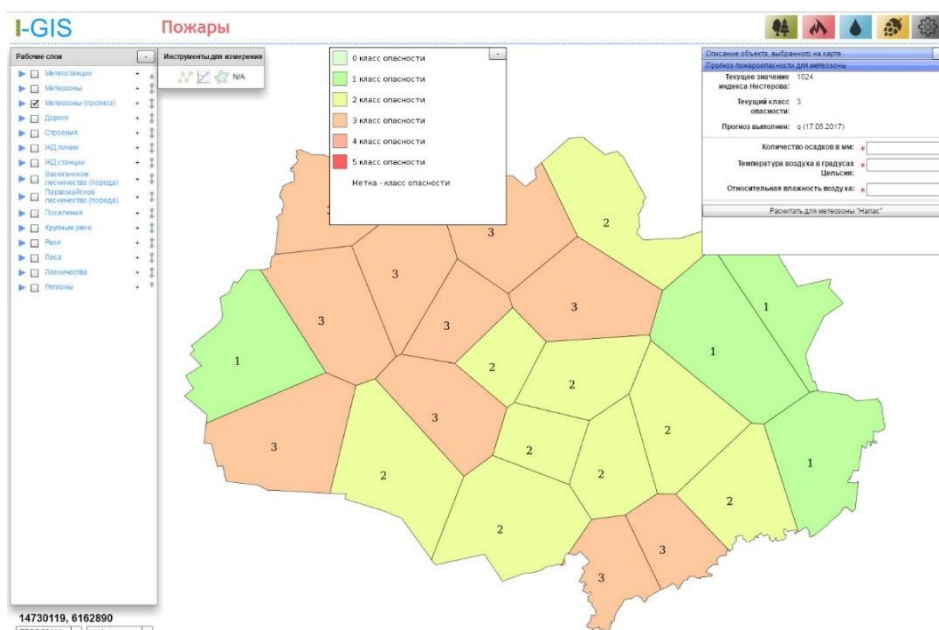


Рисунок 3 – Карта прогноза пожароопасной ситуации приложения «Пожары»

Приложение «Дикоросы» позволяет на основе данных по урожайности дикорастущих растительных ресурсов, а также метеоданных по сезонам года и разработанных в ТГУ мето-

дик прогнозировать урожайность клюквы, брусники, черники, голубики, кедрового ореха (рис. 4).

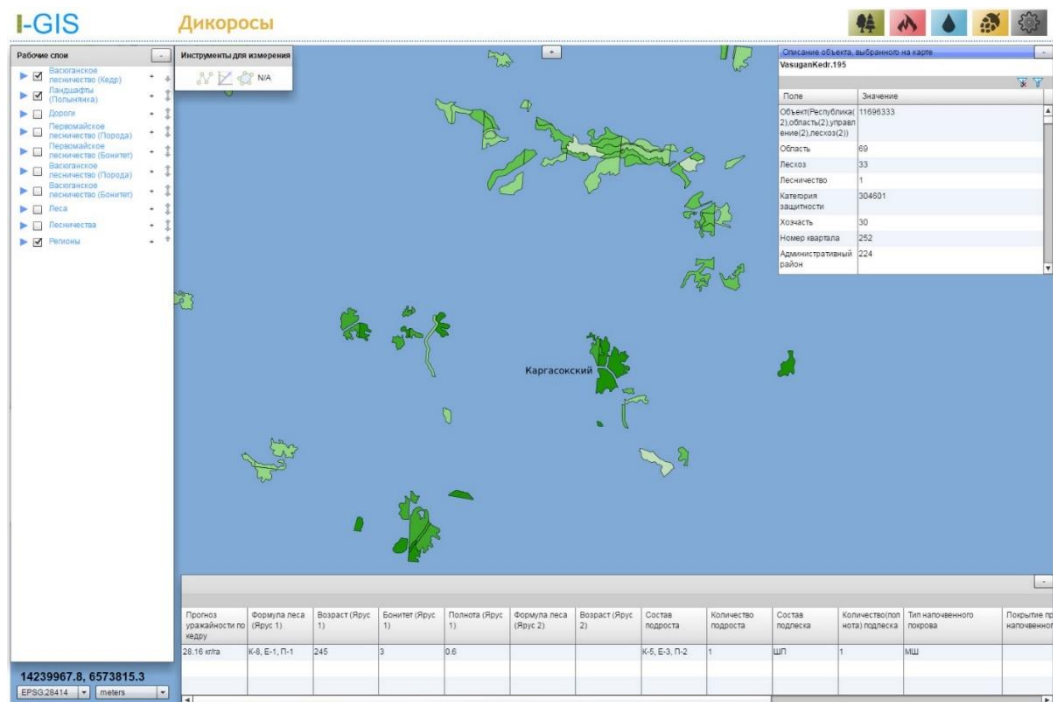


Рисунок 4 – Прогноз урожайности кедрового ореха (кг/га) на 2017 г. по выделам Васюганского лесничества (на карте показаны только лесные выделы с кедром)

В приложении «Паводок» реализованы методики мониторинга и прогнозирования паводковой ситуации, в которых используются новейшие технологии сложного пространственного анализа в ГИС, включая разработанные в ТГУ методы морфометрического анализа на основе цифровых моделей рельефа [3; 4]. Здесь можно увидеть в режиме реального времени текущую ситуацию вблизи населённых пунктов в виде трёхмерной модели (рис. 5).

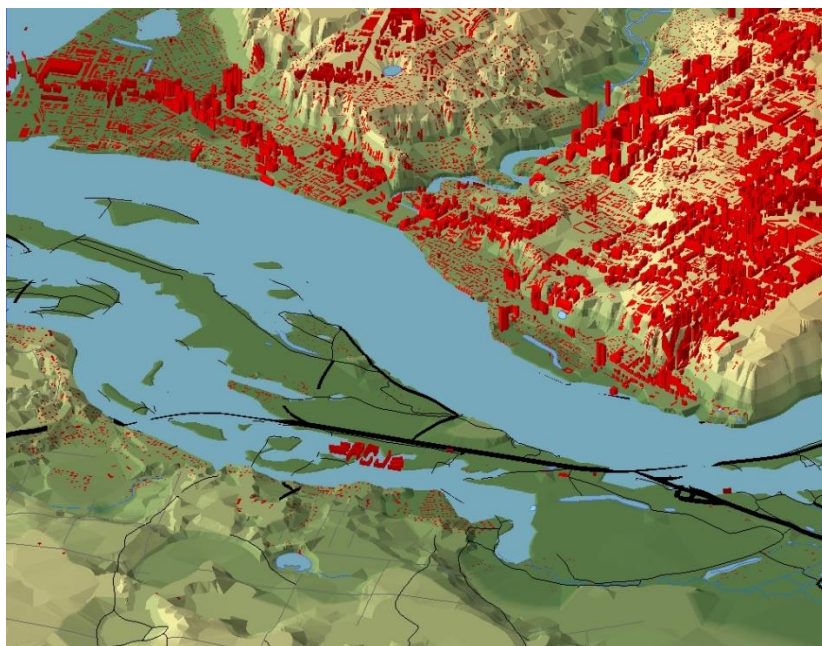


Рисунок 5 – Прогноз подтопления территории на левобережье Томи вблизи г. Томска (уровень воды +8 м от межи)

В данном исследовании использованы результаты, полученные в ходе выполнения проекта №8.2.17.2017, в рамках Программы повышения конкурентоспособности ТГУ.

Литература

1. Демкин В.П., Хромых В.В., Березин А.Е. и др. Высокопроизводительная геоинформационная система мониторинга и прогнозирования состояния природных объектов для решения научно-технических и образовательных задач // Открытое и дистанционное образование. 2016. № 4 (64). С. 5–11.
2. Кошкарёв А.В. От компьютерной картографии к инфраструктурам пространственных данных: новая эпоха развития геоинформатики // Геоинформационное картографирование в географии и геоэкологии. Воронеж: Изд-во «Истоки», 2010. С. 20–34.
3. Хромых В.В. Учебные ГИС «Июс» и «Актру»: цифровые модели рельефа // ГИС для оптимизации природопользования в целях устойчивого развития территорий. Материалы Международной конференции InterCarto-4. Барнаул, 1998. С. 634–637.
4. Хромых В.В., Хромых О.В., Ерофеев А.А. Ландшафтный подход к выделению водохозяйственной зоны реки Ушайки на основе геоинформационного картографирования // Вестник Том. гос. ун-та. 2013. № 370. С. 175–178.

УДК 911.52

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ПОЙМЫ СРЕДНЕЙ ОБИ

Хромых В.С.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Аннотация. Специфика пространственной организации пойменных ландшафтов определяет особенности их районирования и классификации. Основной единицей природного районирования поймы р. Оби мы считаем природный район. Предлагается следующая классификация типологических единиц: местность, участок, группа урочищ, урочище. Основным объектом изучения и картографирования является урочище. Всего на пойме Средней Оби были выявлены 46 типов урочищ, 5 групп урочищ, 5 типов участков и один тип местности.

Ключевые слова: пространственная организация, пойменный ландшафт, местность, участок, урочище.

SPATIAL ORGANIZATION OF LANDSCAPES OF THE FLOODPLAIN OF THE MIDDLE OB

Khromykh V.S.

National Research Tomsk State University, Tomsk

Abstract. The specificity of the spatial organization of the floodplain landscapes determines the features of their regionalization and classification. The basic unit of natural zoning of the floodplain of the Ob, we consider the natural area. The following classification of typological units: terrain, plot, group of tracts, tract. The main object of study and mapping is the tract. In total on a floodplain of the Middle Ob were identified 46 types of tracts, 5 groups of tracts, 5 types of plots and one terrain type.

Key words: spatial organization, the floodplain landscape, terrain, plot, tract.

Исследование особенностей природы поймы и взаимосвязей между природными компонентами показало специфичность пойменных ландшафтов, которая во многом определяет особенности их пространственной организации. Употребляя термин «пойменный ландшафт», мы не придаем ему какого-либо таксономического значения. Ландшафт – это общее понятие, синоним комплекса любого ранга. Ландшафт представляет собой совокупность взаимообусловленных и взаи-