

хом реализованы на других предприятиях. За счет постоянной оценки и анализа деятельности предприятия ВА является незаметным инструментом для обеспечения последовательного из года в год улучшения производства (где это практически достижимо) и становления экологически и социально ответственного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Определение внутреннего аудита // официальный сайт ИА в РФ – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.iaa-ru.ru/inner_auditor/definition_of_internal_audit/
2. ГОСТ Р ИСО 19011-2003. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента. - Электрон-

- ные данные –«КонсультантПлюс», 2011 г.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Зенченко С.А., Зенченко А.С.. Экологический менеджмент в системе корпоративного управления. – Киев, 2004. – 130 с.
4. Robert Handfield, Robert Stroufe, Steven Walton // Business Strategy and the Environment. Wiley & Sons, Ltd and ERP Environment, 2005. Vol. Jan|Feb. P. 19-38.
5. Romas Staciokas, Rolandas Rupšys // Economics of Engineering Decisions, 2005. Vol. 2, P. 20-25.
6. Ali Mansouri, Reza Pirayesh, Mahdi Salehi. // International Journal of Business and Management, 2009. Vol. 4, P. 17-25.
7. Макаров С.В., Бирюкова Н.В. // Экология производства. 2010. №7.
8. Макаров С.В., Лапенкова Е.С., Бирюкова Н.В. // Промышленная экология. 2009. №12. С. 34 – 40.

ОПЫТ ОЦЕНКИ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ОПАСНОСТИ НАВОДНЕНИЙ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗЛИЧНЫХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА)

А.Б. Голубева, Н.Ю. Курепина

В работе на примере Обь-Иртышского бассейна рассмотрены основные подходы и методы оценки опасности наводнений для территорий различных иерархических уровней. По полученным картографическим материалам проведена оценка исследуемого бассейна по степени опасности наводнений.

Ключевые слова: наводнения, оценка опасности, Обь-Иртышский бассейн, модельные водохозяйственные участки, картографирование.

В России одним из приоритетных направлений в области практической гидрологии является изучение опасных природных процессов и явлений (ОППЯ). Наводнение – одно из наиболее опасных явлений, вызывающих чрезвычайные ситуации и причиняющих материальный ущерб промышленным и сельскохозяйственным объектам, наносящих урон здоровью населения или приводящих к гибели людей. Они наиболее часты на территории Обь-Иртышского бассейна и вызываются половодьями, паводками, заторными и зажёрными явлениями.

При изучении вопросов, связанных с оценкой опасностей наводнений на водосборной территории, для принятия управленческих решений на разных уровнях законодательной и исполнительной власти, существует необходимость использования картографических материалов [1]. Как правило, их

непосредственное изучение затруднительно, а в некоторых случаях невозможно, поэтому картографический метод исследования является приемлемым и оптимальным. В данном аспекте карты выступают в качестве средства исследования опасности наводнений и применяются для описания, анализа и получения новых знаний и характеристик.

В зависимости от постановки задачи и территориальных особенностей объекта изучения определяются подходы и методики процедуры оценки природных опасностей и рисков (меры опасности [2]). В соответствии с назначением оценочных карт опасности наводнений выбирается масштабный ряд картографирования (табл. 1).

При оценке опасности наводнений чаще всего применяют бассейновый, подбассейновый, таксонномический, районный, вероятностно-площадной и др. подходы [3-4]. *Бассейновый и подбассейновые подходы* позволяют

ОПЫТ ОЦЕНКИ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ОПАСНОСТИ НАВОДНЕНИЙ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗЛИЧНЫХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ

оценивать территории со сходными физико-географическими условиями. Однако они могут использоваться лишь для создания карт масштабного уровня не ниже субрегионального. *Вероятностно-площадной подход* применим для территорий муниципального уровня, характеризующихся относительно однородными природными и антропогенными условиями, а также проявлением ОППЯ. Он достаточно трудоемкий и требует значительного объема подробной статистической информации, однако он позволяет достоверно и точно отразить распространение ОППЯ и дифференцировать территорию по степени опасности [4].

Для оценки опасности наводнений любым из вышеперечисленных подходов необходимы следующие показатели: повторяемость превышения критического уровня воды в паводок (частота), мощность паводка (определяемая превышением максимальных зафиксированных уровней над критическим уровнем), максимальное время стояния воды выше критического уровня за год (в сутках), площадь затопления прибрежных территорий [5].

В Институте водных и экологических проблем СО РАН в рамках выполнения работ по госконтракту «Исследование современного состояния и научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса в бассейнах рек Оби и Иртыша» (2008-2010 гг.) была проведена оценка опасности наводнений. Данная работа осуществлялась на трёх уровнях: региональном (Обь-Иртышский бассейн, масштаб картографирования 1:1 000 000), субрегиональном (водохозяйственные участки (ВХУ), 1:200 000) и муниципальном (населённые пункты, 1:25 000).

Расчёт показателей опасности наводнений Обь-Иртышского бассейна осуществлялся на основе гидрологической информации (расходы и уровни воды) по 104 постам за период с 1936 по 2006 гг.

На *региональном* уровне нами оценивалась вся водосборная площадь бассейна с использованием вероятностно-площадного подхода. Для ВХУ показатели опасности наводнений рассчитывались с учетом следующих положений:

- по водомерному посту, расположенному на главной реке ВХУ;
- по замыкающему створу (в случае наличия нескольких таких постов);
- по бассейну-аналогу с наличием водомерного поста на главной реке бассейна-аналога (при отсутствии водомерных постов на главной реке).

Под критическим уровнем понимается уровень выхода воды на пойму. Превышение максимальных зафиксированных уровней выше критического рассчитывается пропорционально площади сравниваемых бассейнов.

По результатам выполненных расчетов показателей оценки опасности наводнений для гидрологических постов, используя картографические материалы [6], программным средством ArcGIS была построена картографическая модель зонирования водосборной территории Обь-Иртышского бассейна по степени паводковой опасности (рис.1).

Установлены четыре уровня опасности чрезвычайных ситуаций, зависящие от площади затопления пойм рек (в процентах), повторяемости превышения уровня воды (годы) и максимального уровня подъёма воды (м), которые на карте представлены ареалами с разной фоновой окраской.

Чрезвычайные ситуации федерального уровня опасности наводнений характерны для левых притоков р. Тобол (Тавда, Тура, Миасс и др.) с площадью затопления более 90 %, повторяемостью превышения уровня воды 100-1000 лет и максимальным уровнем подъёма воды – более 3,2 м.

Чрезвычайные ситуации межрегионального уровня опасности наводнений определены для рек Томь, Вах (в верхнем течении) Тобол, Тавда (в среднем течении), и р. Чулым (площадь затопления – 75-90%, повторяемость превышения уровня воды – 50-100 лет, максимальный уровень подъёма воды – 2,0-3,2 м).

Для рек Обь (до Новосибирского вдхр.), Бия, Катунь, Конда характерны *чрезвычайные ситуации регионального уровня опасности наводнений*: площадь затопления – 60-75%, повторяемость превышения уровня воды – 20-50 лет, максимальный уровень подъёма воды – 1,5-2,0 м.

Чрезвычайные ситуации муниципального уровня установлены для остальных бассейнов рек Обь-Иртышского водосбора.

Оценка водосборного бассейна на *субрегиональном* уровне выполнялась по модельным ВХУ. Для них применялся подбассейновый подход, при этом показатели опасности наводнений модельных участков рассчитывались аналогично ВХУ.

На рисунке 2 представлен один из модельных ВХУ. Для картографического отображения в качестве показателей опасности наводнений использовались превышение максимальных зафиксированных уровней над критическим уровнем воды (м) и вероятность превышения уровней начала затопления (%).

Таблица 1

Иерархия карт природных опасностей и риска по их масштабам и назначению [1]

Масштабный уровень		Масштаб	Объекты картографирования
Глобальный		1:10 000 000 и мельче	Земля в целом
Федеральный		1:10 000 000–1:2 500 000	территория России
Региональный	региональный	1:1 000 000–1:500 000	округа или регионы Федерации
	субрегиональный	1:500 000–1:50 000	субъекты Федерации
Территориальный (локальный)	муниципальный	1:50 000–1:5 000	города и промышленные центры, их районы
	местный	1:2 000–1:500	населённые пункты, районы и микрорайоны городов
	объектовый	1:500–1:50	отдельные объекты

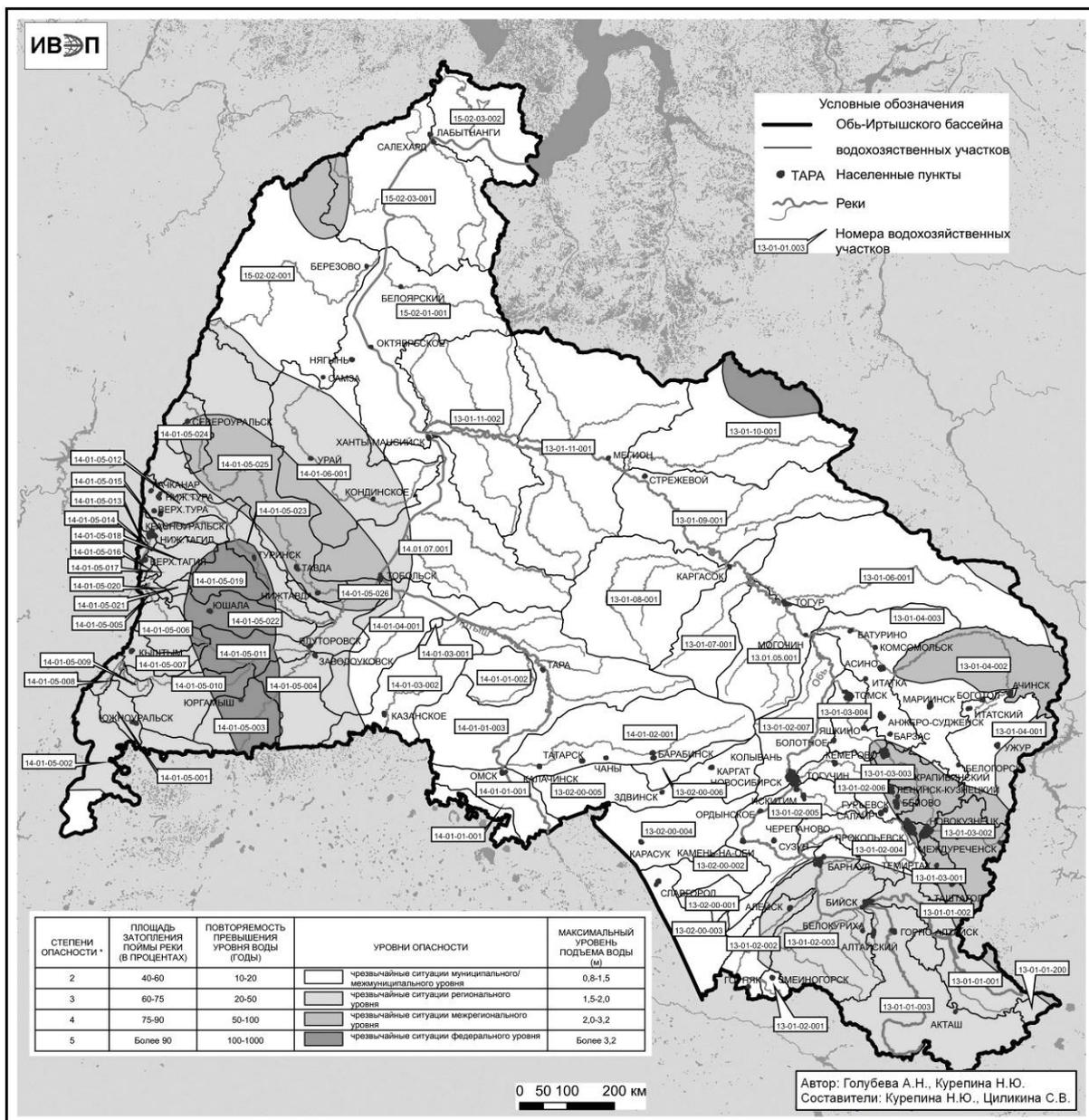


Рисунок 1. Зонирование водосборной территории по степени паводковой опасности.

ОПЫТ ОЦЕНКИ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ОПАСНОСТИ НАВОДНЕНИЙ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ РАЗЛИЧНЫХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ

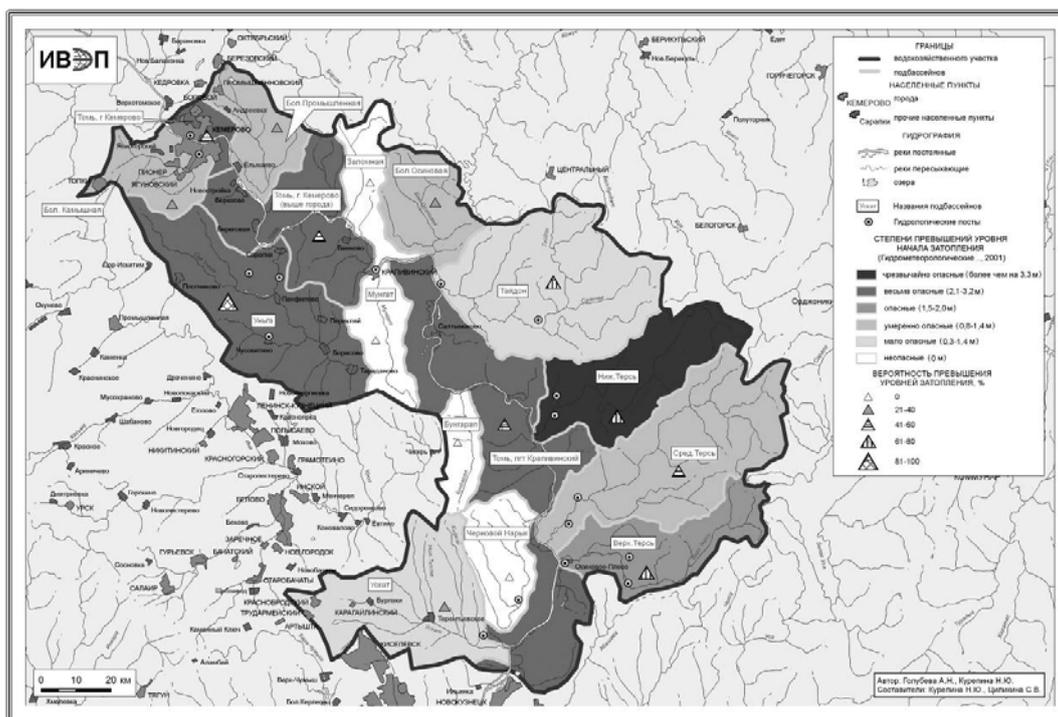


Рисунок 2. Зонирование (ранжирование) территории по степени паводковой опасности ВХУ 13.01.03.003 (Томь от с. Новокузнецк до г. Кемерово).

Параметры превышения уровня начала затопления были разбиты на шесть классов (в соответствии с данными всего Обь-Иртышского бассейна) и имели фоновое количественное выражение: чрезвычайно опасные (выше 3,3 м), весьма опасные (2,1-3,2 м), опасные (1,5-2 м), умеренно опасные (0,8-1,4 м), мало опасные (0,3-0,7 м), неопасные (0 м).

Показатели вероятности превышения уровней начала затопления были представлены следующими интервалами (%): 0, 1-20, 21-40, 41-60, 61-80, 81-100. На картах они изображены картодиаграммами.

Для оценки опасностей на *муниципальном* уровне оптимально использование вероятностно-площадного подхода и метода картографического моделирования, которые, опираясь на показатели опасности и информацию о рельефе, позволили определить и отобразить зоны затопления территорий населенных пунктов. Полученная оценка опасности наводнений характеризует уязвимость имеющихся хозяйственных объектов с целью установления возможных социальных и материальных потерь.

Таким образом, проведенная работа позволила зонировать территорию Обь-Иртышского бассейна по степени паводковой опасности, выявить наиболее опасные для проживания территории и определить зоны затопления для крупных населенных пунктов.

Карты опасностей наводнений следует рассматривать как основу для органов власти при принятии управленческих решений по

хозяйственной деятельности и рациональному использованию территорий.

Рассмотренный опыт оценки опасности наводнений был также использован для трансграничных бассейнов (в частности, для Российско-Казахстанских трансграничных рек: Ишим, Иртыш, Тобол) в научно исследовательской работе по Интеграционному проекту 82 «Экологические риски в трансграничных бассейнах рек: проблемы межгосударственного и межрегионального сотрудничества».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипов В.И. // Геоэкология. Инженерная Геология. Гидрогеология. Геокриология. – 2004. – №6. – С. 483-490.
2. Экология и природопользование (справочные данные). Термины, организации, персоналии // Государственное управление ресурсами. – 2008. – №11/2 (ноябрь). Специальный выпуск. – С. 18.
3. Коротный Л.М. // Тезисы докладов VI Всероссийского гидрологического съезда, 28 сентября – 1 октября 2004 г. / Федерал. служба России по гидрометеорологии и мониторингу окруж. среды. – СПб.: Гидрометеоиздат, Секция 2: Наводнения и другие опасные гидрологические явления: оценка, прогноз и смягчение негативных последствий. – 2004. – С. 21-25.
4. Природные опасности России. Т. 6. Оценка и управление природными рисками. – М., 2003. – 320 с.
5. Природные опасности России. Т. 5. Гидрометеорологические опасности. – М., 2002. – 348 с.
6. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации [Карты]. – М.: 2005. – 271 с.