Е.А. Чекмарева
ФГБУН Институт водных проблем РАН
Москва, Россия
s_taya@list.ru

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ (В ПРЕДЕЛАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)

E.A. Chekmareva
Water Problems Institute of Russian Academy of Science
Moscow, Russia
s_taya@list.ru

GEOECOLOGICAL ZONING OF CATCHMENTS OF THE UPPER VOLGA (WITHIN TVER REGION)

Human economic activity in the catchment area of large water bodies has an impact on their ecological status. For indirect estimation of anthropogenic load on the Volga river zoning within the Tver region was carried out. Zoning was carried out on a territorial basis by a simple cartographic model with the allocation of levels of environmental tension. To determine the nature of the load, indices were determined depending on the number of population, the number of vehicles, the role of agriculture, air emissions, and the amount of wastewater. To the territories with high anthropogenic load can be attributed to Vyshnevolotsky, Kalininsky, Kimrsky, Kashinsky, Kalyazinsky, Likhoslavlsky, Rzhevsky, Torzhoksky areas of the Tver region. The close interrelationship of concepts of "economy" and "ecology"is revealed. High anthropogenic load is characteristic for economically developed areas near water bodies. The combination of industrial, agricultural activities with different types of recreation increases the load on water bodies, reduces the health function of tourist and recreational areas. When planning economic activity in the area it is necessary to divide the area into zones, depending on the type of economic activity. Evenly carry out loading on water bodies and their catchment areas. Carry out activities to restore the natural state of the environment.

Районирование водосборной территории – это важная часть оценки и планирования хозяйственной деятельности вблизи водного объекта. Процесс районирования водосборной территории представляет собой пространственное деление на участки (районы) по признакам, типам для оценки природного состояния и уровня экологической напряженности на водном объекте.

Площадь водосборной территории верхней Волги в пределах Тверской области составляет более 50 тыс. км^2. Наиболее крупные, густонаселенные, с развитой инфраструктурой и производством районы верхней Волги (Тверская область) - Калининский, Вышневолоцкий, Ржевский, Торжокский и Конаковский. Район верхней Волги населяют около 1 млн. человек (более 70 % от жителей всей Тверской области).

Целью работы было провести районирование водосборного бассейна верхнего участка р. Волги в пределах Тверской области.

Для этого использовали метод простой картографической модели (ПКМ), этот метод основан на районировании территории по территориальному признаку. В зависимости от характера промышленной и сельскохозяйственной нагрузки устанавливается доля антропогенного воздействия на район, определяется уровень экологической напряженности [4].

В качестве картографической основы была использована географическая карта Тверской области масштабом 1:200 000, составленная Геокарт ДПР по Центральному региону в 1998-2001 гг. Массив статистических данных для оценки доли антропогенной нагруженности территории создан по данным статистической базы Тверьстата (2013-2015 гг.) и Росреестра (2016 г.).

На территории Тверской области было выделено 29 административно-территориальных единиц (районов). Уровни антропогенной нагрузки установлены с помощью суммарных бальных оценок: I – очень низкий уровень, II - низкий уровень, III - средний уровень, IV - высокий уровень, V - очень высокий уровень (рис. 1).

По параметрам численности постоянного населения, уровню загрязнения атмосферы, количеству автомобильного транспорта, объему сточных вод, доли сельскохозяйственной нагрузки были составлены индексы оценки степени воздействия на окружающую среду. Уровень нагрузки: I-очень низкий, II-низкий, III-средний, IV-высокий, V-очень высокий, * выше общего уровня нагрузки (исключены из выборочного массива чисел), (табл. 1).

Оценка транспортной нагрузки осуществлялась по числу автомобилей, зарегистрированных на территории района. Доля легкового автотранспорта в Тверской области за последние 10 лет увеличилась в 2 раза. Наиболее загруженными являются г. Тверь, Кимрский, Конаковский, Вышневолоцкий, Кашинский, Ржевский, Торжокский районы. До 90% всего автотранспорта составляют легковые автомобили. Транспортная нагрузка на район совпадает с уровнем развития автомобильной сети. Основные дороги Тверской области: автомобильные трассы «М-11» (Москва-Санкт-Петербург), «Р 104», (Сергиев-Посад-Череповец), «Р 116» (Дубна-Кимры-Горицы), Савватьевское шоссе и другие автомобильные дороги. В состав выхлопных газов автотранспорта входят: диоксид, азота, аммиак, ангидрид сернистый, метан, сажа, оксид углерода и летучие органические соединения. Объем выбросов, как и доля автотранспорта, стабильно растут с каждым годом.

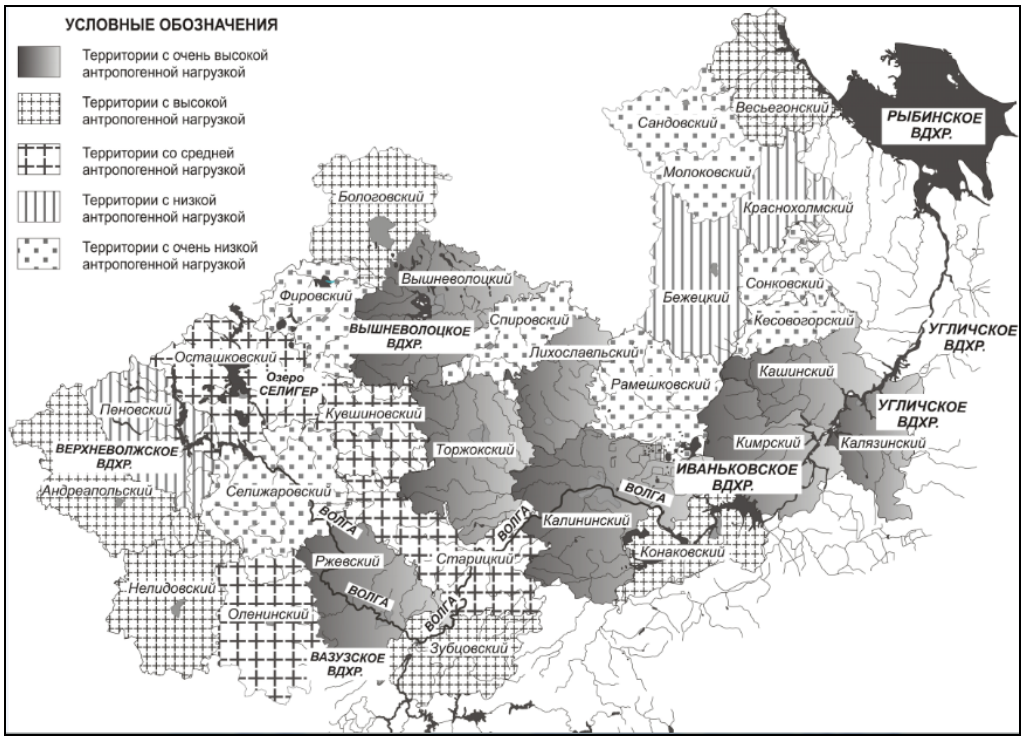

Рис. 2. Карта районирования верхней Волги (в пределах Тверской области) по уровню антропогенной нагрузки.

Таблица 1.

Индексация районов Тверской области по уровню антропогенной нагрузки (Н – численность населения, А – загрязнение атмосферы, Т – транспортная нагрузка, Сх – сельскохозяйственная нагрузка, В – сброс сточных вод, З – застройка)

Название города/района	Индексы антропогенной нагрузки
г. Тверь	Т/Н/В *V, Сх I
Весьегонский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Вышневолоцкий	Т IV, А III, Н/Сх II, В/З I
Зубцовский	Сх III, Н II, А/Т/В/З I
Калининский	А/Сх/З V, Т IV, Н III
Калязинский	Н/Т/Сх II, А/В/З I
Кашинский	Сх IV, Н/Т II, А/В/З I
Кесовогорский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Кимрский	Т V, Н/А/Сх/В/З I
Конаковский	Н/Т V, Сх/В IV, А/З II
Лихославльский	З III, Н/А/Т/Сх/В II
Оленинский	Сх IV, Н/А/Т/В/З I
Осташковский	Н/Т/Сх II, А/В/З I
Пеновский	Н/А/Т/Сх/В/З I
Рамешковский	Сх III, Н/А/Т/В/З I
Ржевский	Т IV, Сх/З III, А II, Н/В I
Селижаровский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Сонковский	Сх II, Н/А/Т/В/З I
Спировский	Н/А/Т/Сх/В/З I
Старицкий	Н/Т/Сх/В II, А/З I
Торжокский	Т IV, Сх III, Н/В II, А/З I
Фировский	Н/А/Т/Сх/В/З I

На территории Тверской области для посадок сельскохозяйственных культур использовано всего 7,5% площади Тверской области, из которой более 330 тыс. га приходится на верхнюю Волгу. В среднем, на сельскохозяйственные территории области вносят не менее 4,5 тыс. тонн минеральных и 650 тыс. тонн органических удобрений, из которых на верхнюю Волгу приходится от 65 до 85% минеральных и до 55% органических удобрений. За последние годы объемы внесения минеральных и органических удобрений на сельскохозяйственные площади сокращаются. Основную долю минеральных удобрений вносят на посевные площади Конаковского и Кимрского районов, а органических удобрений - Старицкого и Торжокского районов. Численность сельскохозяйственных животных на территории верхней Волги составляет более 250 тыс. голов, что составляет 74% от общего поголовья скота на территории Тверской области. Большую численность поголовья скота составляют свиньи (65%), крупный рогатый скот (26%), овцы и козы (9%). Сельскохозяйственная нагрузка на верхнюю Волгу зависит от уровня развития сельскохозяйственных организаций. За последние годы многие крупные сельскохозяйственные организации прекратили свою работу, другие, наоборот, наращивают темпы роста. Ситуация с изменением численности скота в Тверской области зависит, также, от эпидимиологической обстановки в регионе. Так, в связи со свинным гриппом, в Конаковском районе поголовье свиней в 2013 году сократилось с 66 тыс. до 20 особей. Сельскохозяйственная нагрузка по числу скота, посевных площадей и числу вносимых удобрений оказалась максимальной в Калининском, Кашинском, Конаковском, Ржевском, Торжокском, Оленинском, Рамешковском районах.

Выбросы в атмосферу вредных веществ зарегистрированы в Калининском, Вышневолоцком, Конаковском, Ржевском, Лихославльском районах. Более 400 предпрятий (около 55 тыс. тонн загрязняющих веществ) осуществляют выбросы в атмосферу верхней Волги, из них 70 % выбросов не проходят очистку. Выбросы представляют собой твердые, а также газообразные и жидкие смеси. Основные компоненты газообразных и жидких смесей: диоксид углерода, оксид углерода, оксиды азота, углеводороды и летучие органические соединения в примерном соотношении 2/26/25/44 %. Наиболее подвержены очистке твердые компоненты смесей (до 85%) и небольшая доля оксида углерода. Список специфических загрязняющих веществ представлен следующими соединениями I-го класса опасности: ванадия пятиокись, свинец и его соединения, хром, диоксид селена, 3,4-бензапирен, кислота терефталиевая; II-го класса опасности: марганец и его соединения, оксид меди, азотная кислота, гидрохлорид, серная кислота, сероводород, хлор, фтористые соединения, бензол, этилбензол, фенол, акролеин, формальдегид, фталевый ангидрид, диметиламин, акрилонитрил, мазутная и угольная зола. В атмосферу Тверской области производят выброс более 5 тонн твердых и 60 тонн газообразных и жидких специфических загрязняющих веществ.

Основное количество сбрасываемых сточных вод приходится на центральные и южные районы Тверской области. Доля сброса сточных вод на территории верхней Волги составляет 99% (это более 2.5 млрд. $м^3$) от общего количества вод всей Тверской области. Из них в поверхностные водные объекты сбрасывают около 75 млн. $м^3$ загрязненных вод. Основными источниками являются гг. Конаково и Вышний Волочек (более 1 млрд. $м^3$), а также г. Тверь (более 140 млн. $м^3$). Максимальный сброс вод производят в водные объекты г. Твери, Калининского, Конаковского, Старицкого, Торжокского и Лихославльского районов.

Высокий уровень антропогенной нагрузки характерен для экономически развитых и развивающихся районов с хорошей инфраструктурой и транспортной доступностью, вблизи крупных водных источников. При этом районы с высокой антропогенной нагрузкой задействованы и как туристско-рекреационные зоны (Калининский, Конаковский и др.), что увеличивает нагрузку на водные объекты. Длительный отдых в таких зонах теряет свою оздоровительную функцию [4].

Выявлена тесная взаимосвязь понятий «экономики» и «экологии». Наращивание производительных сил в исследуемых районах приводит к снижению устойчивости водосборной территории верхней Волги к антропогенному воздействию. Необходим контроль над территориальным размещением производственных и сельскохозяйственных зон.

Современное градостроительство использует принцип построения хозяйственной деятельности, основанный на зонировании территории: выделении промышленных, сельскохозяйственных, рекреационных и других зон, создание локальных автономных зон, с комплексом взаимосвязанных производств и организаций (например, поля, комбикормовый завод, племенная ферма, молочная ферма, свинокомплекс, мясоперерабатывающий завод, молочное производство, сеть фирменных магазинов). Важно учитывать уровень экологического напряжения при планировании хозяйственной деятельности в районах. Грамотное планирование территориальных зон поможет осуществлять равномерную нагрузку на водные объекты и район в целом, с минимальным ущербом окружающей среде и здоровью человека [4]. Помимо планирования хозяйственной деятельности на основе принципа экологизации производства, в обязательном порядке должны осуществляться меры по восстановлению естественного состояния окружающей среды.

Литература

1. Баканов А.И. Основы физико-географического районирования. Рыбинск, изд-во: ИБВВ АН СССР,1990. С. 16–41.

2. Блануца В.И. Интегральное экологическое районирование: концепция и методы. Новосибирск, изд-во: Наука, 1993. 158 с.

3. Прокаев В.И. Основы методики физико-географического районирования. Ленинград, изд-во Наука, 1967. 263 с.

4. Чекмарева Е.А., Григорьева И.Л. Методические подходы к районированию водосборных бассейнов (на примере верхней Волги) // материалы II Всероссийский конгресс молодых ученых-географов «Геопоиск», 23-27 октября 2017 г. Тверь, изд-во ТвГУ, С. 474–482.

А. И. Шеховцов[1], А. П. Сизых[2]
[1]ФГБУН «Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН»
[2]ФГБУН «Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН»
Иркутск, Россия
ashekhov@irigs.irk.ru; alexander.sizykh@gmail.com

ЗОНАЛЬНОСТЬ, МЕЖЗОНАЛЬНОСТЬ, МЕЖВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ И ЭКСТРАЗОНАЛЬНОСТЬ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГЕОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Alexey Shekhovtsov[1], Alexander Sizykh[2]
[1]V. B. Sochava Institute of Geography of SB RAS
[2]Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry of SB RAS
Irkutsk, Russia
ashekhov@irigs.irk.ru; alexander.sizykh@gmail.com

ZONALITY, INTERZONALITY, INTERHEIGHT BELTS AND EXTRAZONALITY IN THE VEGETATION STRUCTURE OF THE BAIKAL REGION GEOSYSTEM

The problem of the state assessment and changes forecast in the whole ecosystems and in vegetation structure in particular is basic for modern biogeographic, geobotanical, biogeocoenotic and ecological-geographic studies. The main task is study of spatial-temporal organization of phytocoenosis in geosystems under different physical-geographic conditions reflecting practically all environmental changes for a concrete time period. A phytocoenosis is considered under this approach as a system, which is formed and developed as a whole system and forms interdependent links with system of other hierarchical level, with ecotopes conditions and with territorial in the whole. As methods for definition of long-term trends in the dynamics of vegetation cover structure are mainly at different stage of development, it causes to researchers a series of problems from choice of concept basis to notions and terms establishment for the revealed processes and states of the plants and of the ecosystem in general. Solution of such tasks inevitably results in the necessity to correct the existing understanding of processes occurring in vegetation of any geosystems and allows outlining a direction of their development in the system of natural factors of any territory. This is important for classification in typification of vegetation geosystems in different environments – zonal, interzonal, interheight-belts and extrazonal ones, composing a vegetation structure in geosystems at concrete territories.

На фоне глобальной динамики климата [10, 22] особую актуальность приобретает прогноз изменений растительного покрова [11, 19] с выявлением критических уровней состояния природных систем в целом [1, 9, 12, 25] и растительных сообществ, в частности, на фоне повторяемости экологических процессов [16] в определенный период времени. Прогнозы такого рода требуют информационной основы о закономерностях структурно-динамической организации растительности и современных трансформаций в геосистемах в целом [15]. На этой основе и создаются модели сукцессий растительности, взаимосвязанных с характером ведущих ландшафтообразующих факторов [29]. В системе географической зональности, (по соотношению тепла и влаги, прямой и отраженной радиации) широтная зональность первична, а высотная поясность вторична и, отчасти, подчеркивает специфику природной зоны в целом. Вследствие изменений солнечной радиации на границе перехода атмосферного увлажнения (от океанов вглубь континента) в развитых горных системах широтная зональность заменяется высотной поясностью, которая находится в определенном поясе солнечной радиации [2]. Выявление структурно-динамических изменений растительности геосистем в разных физико-географических условиях при определенных климатических условиях, обуславливающих конкретный тип растительности, позволяет судить о масштабе таких изменений в пространственной структуре растительности геосистем во времени и пространстве. Существует много опубликованных работ, где анализируются понятия зональности, высотной поясности и, и достаточно редко – экстразональности, в характеристике структурно-динамической организации растительности геостистем разных по физико-географическим условиям территорий.

Занимаясь проблемой зонирования природной среды СССР, Л. С. Берг [4] под природными зонами понимал области преобладающего развития одних и тех же ландшафтов. Им были выделены тундровая, лесная, лесостепная, полупустынная, пустынная и субтропическая зоны. И здесь мы видим вполне определенные характеристики, определяющие ту или иную зону. Географическая зональность – это главнейшее свойство географической оболочки, обуславливающее дифференциацию среды определенного качества. Динамичность проявляется в стремлении растительного сообщества разной степени серийности перейти в коренное состояние, соответствующее зональной норме, где природные зоны дифференцируются по критериям тепло- и влагообеспеченности. Выделяются лесостепные сообщества, которые отделены от тайги подтайгой (подзоной). Такие сообщества отмечаются, к