

**УДК 911.2:556.53 (477.52)**

**АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕГИОНАЛЬНОГО  
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ**

**Данильченко Елена Сергеевна**, старший преподаватель кафедры общей и региональной географии, СумГПУ им. А.С. Макаренко, канд. геогр. наук

Сумы, Украина

[olena\\_danylchenko@ukr.net](mailto:olena_danylchenko@ukr.net)

**Корнус Анатолий Александрович**, доц. кафедры общей и региональной географии, СумГПУ им. А.С. Макаренко, канд. геогр. наук, доцент

Сумы, Украина

[a\\_kornus@ukr.net](mailto:a_kornus@ukr.net)

**Корнус Олеся Григорьевна**, зав. кафедрой общей и региональной географии, СумГПУ им. А.С. Макаренко, канд. геогр. наук, доцент

Сумы, Украина

[zavgeogr@sspu.sumy.ua](mailto:zavgeogr@sspu.sumy.ua)

**Сюткин Сергей Иванович**, доц. кафедры общей и региональной географии, СумГПУ им. А.С. Макаренко, канд. геогр. наук, доцент

Сумы, Украина

[siutkin-sergiy@ukr.net](mailto:siutkin-sergiy@ukr.net)

**Ключевые слова:** геоэкологический анализ, река, бассейн, Сумская область

**Keywords:** geoeological analysis, river, river basin, Sumy region

**Аннотация.** Изложена алгоритмическая модель регионального геоэкологического анализа речных бассейнов, предполагающая изучение ландшафтно-гидрологической организация территории, определение уровня антропогенной

нагрузки на бассейны рек и оценку качества речных вод. По результатам моделирования осуществлено водоохранное ареализирование Сумской области и водоохранные мероприятия для модельного репрезентативного бассейна.

**Abstract.** The article deals with the algorithmic model of geocological analysis of the regional river basins. The landscape-hydrological differentiation have been determined, as well as the levels of anthropogenic pressure on river basins has been defined and quality of river water has been estimated. By modeling was carried out the water protection arealing of territory of the Sumy region and the protection measures for the representative model basin.

Водные ресурсы являются важнейшей составной частью природно-ресурсного потенциала территории, а необходимое их количество и качество – неотъемлемым условием устойчивого развития региона. Согласно положениям Водной Директивы ЕС [1] и Общегосударственной целевой программы [4], управление водными ресурсами должно осуществляться по бассейновому принципу. В последнее время речной бассейн все чаще используется как операционная единица при геоэкологических исследованиях, как на региональном, так и локальном уровнях, чему способствует территориальная определенность и функциональность бассейна. Состояние рек и их бассейнов в настоящее время вызывает острый интерес во многих регионах, и речные бассейны Сумской области не являются исключением, поскольку находятся под серьёзным антропогенным воздействием. Этим определяется необходимость и актуальность комплексных геоэкологических исследования речных бассейнов региона, на базе которых возможно разработать систему надлежащих водоохранных мероприятий.

Теоретические основы географо-гидрологических и геоэкологических исследований рек и речных бассейнов изложены в трудах А.Н. Антипова, В.Г. Глушкова, В.В. Гребня, М.Д. Гродзинского, В.С. Жекулина, Л.Н. Корытного, И.К. Нестерчук, Б.Н. Нешатаева и др.

Среди них особое место принадлежит геоэкологическому анализу (ГЭА), заключающемуся в познании и изучении взаимодействий и взаимозависимостей всех компонентов системы «общество-природа» в непрерывном историческом аспекте; исследовании объектно-субъектных отношений составляющих этой системы с целью оптимизации природопользования, гармонизации природной составляющей и рационального использования и восстановления природных ресурсов. ГЭА речных бассейнов реализуется через основополагающий бассейновый принцип и опирается на ряд научных подходов [6, 8, 9].

Алгоритмическая модель регионального геоэкологического анализа речных бассейнов предусматривает несколько функциональных блоков: *географо-гидрологический анализ*, предусматривающий установление ландшафтно-гидрологической организации территории; *оценка объектно-субъектных отношений*, выясняющая уровень антропогенной нагрузки на речные бассейны, качество речной воды, как индикатора техногенного давления, а также обратное воздействие загрязненной речной воды на человека; *обоснование путей рационального водопользования и улучшения геоэкологической ситуации в регионе* – проектирование, планирование и реализация водоохранных мероприятий и других мер по защите водных ресурсов.

Данная алгоритмическая модель была апробирована нами при изучении Сумской области Украины. На первом этапе моделирования осуществлен географо-гидрологический анализ территории исследования, установлена и описана иерархическая структура ландшафтно-гидрологических систем региона с выделением трех уровней ландшафтно-гидрологической дифференциации территории – зонального, провинциального и районного, отражающих наиболее важные черты ландшафтно-гидрологической организации исследуемой территории. Результатом данного этапа работ стало ландшафтно-гидрологическое

районирование с выделением пяти элементарных низовых ландшафтно-гидрологических систем – ландшафтно-гидрологических районов (ЛГР): 1) Знобь-Шосткинско-Ивотский Новгород-Северского Полесья, 2) Клевень-Эсманский ледниковой части Глуховского плато, 3) Сыроватско-Сумско-Боромлянский внеледниковый, 4) Езуч-Терн-Роменский ледниковой части Полтавской равнины, 5) Ахтырско-Братеницко-Груньский внеледниковый Полтавской равнины, речной сток и ландшафтная структура которых зависят как от зональных, так и азональных факторов [5].

На втором этапе моделирования были определены уровни антропогенной нагрузки на природные комплексы речных бассейнов и установлено, что умеренную антропогенную нагрузку испытывают 8 из них, чьё состояние можно определить как *условно природное*. Эти бассейны охватывают 16,7% площади области в пределах Знобь-Шосткинско-Ивотского ЛГР. Почти 3/4 территории области (72,5%) находится в условиях *среднего* (27 бассейнов) и *высокого* (26 бассейнов) уровня антропогенной нагрузки и формируют ареал с антропогенно-изменённым и антропогенным состоянием речных бассейнов. Наконец, для пяти бассейнов (10,8% исследуемой территории) характерен очень высокий уровень антропогенной нагрузки, соответствующий кризисно-антропогенному состоянию бассейнов, обусловленному низкими коэффициентами лесистости и одновременно высокими показателями распаханности, эродированности, зарегулированности стока, объёмами водоотведения и распаханности прибрежных защитных полос (ПЗП). Максимальную антропогенную нагрузку испытывают речные бассейны Езуч-Терн-Роменского ЛГР [2].

Оценка качества речной воды осуществлялась путём расчета индекса загрязнения вод [10] и позволила отнести их к трем классам качества: «чистая», «умеренно загрязненная» и «загрязненная». Наиболее загрязненная речная вода, относящаяся к IV классу качества, в реках

Сумка, Ахтырка, Езуч и Бобрик, страдающих от мощного антропогенного давления крупных населенных пунктов [3]. Согласно другой методике экологической оценки качества речных вод [7] установлено, что, по итоговому интегральному индексу, речные воды относятся почти исключительно к II классу 3 категории качества воды и характеризуются как «хорошие» по состоянию и «достаточно чистые» по степени чистоты. Только две реки, Бобрик и Езуч, отнесены нами к III классу 4 категории качества, а их воды характеризуются как «удовлетворительные» по состоянию и «слабо загрязненные» по чистоте.

Попытка установить корреляционные зависимости между качеством речных вод и состоянием здоровья населения региона не увенчалась успехом, что объясняется отсутствием забора воды из поверхностных водных объектов для питьевых нужд.

Разумеется, оптимизация геоэкологической ситуации в регионе не возможна без рационального использования рек и их бассейнов, что в первую очередь предполагает рациональную организацию территории, выделение водоохранных зон (ВЗ) и обновление ПЗП, а в некоторых случаях и создание объектов природно-заповедного фонда.

На заключительном этапе исследования нами осуществлено водоохранное ареалирование территории региона с выделением семи типов ареалов, для каждого из которых рекомендованы специфичные водоохранные мероприятия с разной интенсивностью их применения. Каждая река, каждый речной бассейн требует конкретных действий, характерных для данного водосбора. С целью их разработки на примере репрезентативного бассейна (р. Сумки) создана схема, предусматривающая три блока водоохранных мероприятий. Среди них различные организационно-хозяйственные меры: создание ВЗ и ПЗП, водоохранных, противоэрозионных и фитомелиоративных полос; в

пределах городской черты – создание парковой зоны с предоставлением последней статуса природно-заповедной территории местного значения.

### Список литературы

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. – К., 2006. – 240 с.
2. Данильченко О.С. Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я / О.С. Данильченко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т. 4 (31). – С. 79-89.
3. Данильченко О.С. Оцінка якості води річок Сумської області за індексом забрудненості води / О.С. Данильченко // Актуальні проблеми дослідження довкілля : VI Міжнар. наук. конф.: зб. наук. праць. – Суми, 2015. – Т. 2. – С. 8-12.
4. Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/4836-17>
5. Корнус А.О. Ландшафтно-гідрологічне районування території Сумської області / А.О. Корнус, О.С. Данильченко // Наукові записки Тернопільського національного пед. ун-ту імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – 2015. – № 1. – С. 49-56.
6. Корнус А.О. Теоретико-методичні основи дослідження трансформації екологічної складової регіональних соціогеосистем / А.О. Корнус // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: Екологія. – 2013. – №9. – С. 42-47.
7. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін.]. – К. : Символ-Т, 1998. – 28 с.
8. Нестерчук І.К. Геоекологічний аналіз: концептуальні підходи, сталий розвиток / І.К. Нестерчук. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 312 с.
9. Нешатаев Б.Н. Актуальные геоэкологические проблемы Сумского Приднепровья / Б.Н. Нешатаев // Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка. Географічні науки. – 2010. – Вип. 1. – С. 8-32.
10. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод / С.І. Сніжко. – К. : Ніка-центр, 2001. – 262 с.