

окружающей среды промышленными выбросами, то вскоре нам всем будет трудно дышать без специальных масок.

3. Незначительные изменения одного компонента природного комплекса могут вызвать неблагоприятные изменения всего комплекса.

4. Радиация может стать следствием появления новых злокачественных болезней.

5. Земля - это не наша собственность. Мы заимствовали её у будущих поколений.

На заключительном этапе прошла защита проектов, т.е. гипотез решения проблем каждой из групп с оппонированием со стороны всех присутствующих с использованием инструментальной наглядности (плакатов, лозунгов, стенгазет, др.), беседа проходила «за круглым столом».

Работа завершилась высказываниями пожеланий студентов будущим поколениям по

вопросу охраны окружающей среды.

Оценка результата и обобщение проведенного проекта, его оформление стало итогом проделанной работы.

Результатом данного проекта стало создание двуязычного словаря по теме «Охрана окружающей среды».

Итак, метод проектов - это использование широкого спектра проблемных, исследовательских, поисковых методов, ориентированных четко на реальный практический результат, значимый для студента, с одной стороны, а с другой - разработку проблемы целостно с учетом различных факторов и условий её решения и реализации результатов.

Метод проектов, используемый в работе студентами ЕГФ показал, что он даёт возможность применить полученные знания на практике, генерируя при этом новые идеи.

### Литература

Dalhoff B. Projekte zum Natur-und Umweltschutz und ihre Bedeutung fur die Offnung von Schule.- Verlag fur Schule Weiter-Bildung. Druckverlag Kettler GmbH, 1997.

Зимняя И.А., Т.Е. Сахарова. Проектная

методика обучения английскому языку//Иностранные языки в школе. -1991. -№ 3.

Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка//Иностранные языки в школе. -2000. -№2.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ И НЕКОТОРЫХ ГИДРОБИОНТОВ РЕК НЕЖЕГОЛЬ И КОРЕНЬ

*Л.Ф. Голдовская, А.В. Мазикин, В.А. Перистый, Т.А. Рудычева (г. Белгород)*

Экологическая безопасность и здоровье человека во многом определяется состоянием гидросферы. В последние годы обостряется экологическая ситуация с состоянием малых рек. Одной из таких рек является река Нежеголь, протекающая через промышленный город Шебекино, а также ее приток -Корень. Последнюю можно отнести к водным объектам рыбохозяйственного назначения (РНХ), так как на ней находится несколько рыбхозов, один из которых ниже с. Плоское.

Целью настоящего исследования, проведенного в 1999-2000 гг., является экологическая оценка этих рек по химическому составу воды и некоторых водных растений.

При выполнении работы были использованы следующие методы: титриметрический, потенциометрический, фотоэлектроколориметрический и газо-жидкостной хроматографии.

По большинству показателей катионно-анионного состава вода рек Нежеголь и

Корень соответствует нормативам для поверхностных природных вод [1]. В весенний период по сравнению с осенью уменьшилось содержание железа (особенно двухвалентного), хлорид- и нитрат-ионов (см. табл. 1). Однако по содержанию ионов аммония, нитрит- и сульфат-ионов вода стала более загрязненной, особенно в низовьях реки Нежеголь.

Увеличение концентрации восстановленных форм азота ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) при одновременном уменьшении окисленных ( $\text{NO}_3^-$ ) могут свидетельствовать об ослаблении окислительных процессов в воде в зимне-весенний период по сравнению с летне-осенним периодом. Кроме того, наличие ионов аммония свидетельствует также о процессах разложения органических остатков и поступления их с бытовыми и животноводческими стоками, особенно во время весеннего паводка. Сульфат-ионы в реке Нежеголь явно техногенного происхождения. Серную кислоту и олеум используют при производстве синтетических жирных ки-

## Химический состав речной воды (1999-2000 гг.)

№ п/п	Место взятия пробы	Дата	Катионы, мг/л						Анионы, мг/л				pH	Жесткость, ммоль-экв/л		
			Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	карб		не-карб	общая	
1.	с. Титовка	октябрь	1-6	<0,05	116	14,4	<0,05	10-50	1-10	0,001-1	<0,01	7,96	5,8	0,30	6,1	
		апрель	<1	<0,05	136	19,2	0,05-0,3	1-10	10-100	<0,001	0,1-0,2	7,86	6,6	0,20	6,8	
2.	с. Ржевка	октябрь	10-15	0,05-0,4	130	18,0	<0,05	10-50	1-10	0,001-1	<0,01	7,80	6,2	0,30	6,5	
		апрель	<1	<0,05	136	19,2	0,05-0,3	1-10	10-100	<0,001	0,1-0,2	7,80	6,55	0,25	6,8	
3.	с. Крапивное	октябрь	6-10	0,05-0,4	126	20,4	<0,05	10-50	1-10	0,001-1	0,01-0,1	8,05	6,2	0,10	6,3	
		апрель	<1	<0,05	140	21,6	0,05-0,3	1-10	10-100	<0,001	0,01-0,1	8,00	6,2	0,80	7,0	
4.	с. Плоское	октябрь	6-10	<0,05	128	19,2	<0,05	10-50	1-10	0,001-1	0,1-0,2	7,71	5,6	0,80	6,4	
		апрель	<1	<0,05	138	21,6	<0,05	<1	1-10	<0,001	0,01-0,1	7,96	5,95	0,95	6,9	
5.	Исток	октябрь	6-10	<0,05	150	18,0	<0,05	50-100	10-100	0,001-1	0,01-0,1	7,99	7,1	0,40	7,5	
		апрель	<1	<0,05	142	22,8	<0,05	<1	1-10	<0,001	<0,01	8,05	6,7	0,40	7,1	

слот (СЖК) на Шебекинском химическом заводе (ШХЗ). В состав рецептур практически всех синтетических моющих средств (СМС), выпускаемых заводом бытовой химии, входит сульфат натрия. Активной основой многих СМС являются алкилсульфаты натрия, которые разлагаясь дают сульфат-ионы.

Исследуемая речная вода имеет слабощелочную реакцию. Среднее значение рН за весь период наблюдения составляет 7,92, что не превышает установленного норматива для водных объектов различного назначения [1]. Концентрация катионов кальция составляет 116-150 мг/л, содержание катионов магния почти на порядок меньше и составляет 14-22 мг/л. Наибольшее суммарное количество этих ионов наблюдается в истоке р. Корень. В этой же точке отмечается и более высокое значение жесткости воды 7,5 ммоль-экв/л. Основную долю составляет карбонатная (временная) жесткость. Исходя из полученных результатов можно предположить, что в районе водоносных горизонтов, питающих реку Корень, есть залежи мела.

Аналогичные данные по кислотности, основным свойствам и жесткости были получены ранее для других водоемов Белгородской области [2]. К числу наиболее опасных загрязнителей водоемов относятся тяжелые металлы и пестициды ввиду их способности к биоаккумуляции [3].

Медь в речной воде не обнаружена (см. табл. 2). Цинк присутствует не во всех пробах, однако его содержание весной, после паводка, увеличилось и в трех пробах превысило предельно допустимую концентрацию (ПДК) для водоемов РХН в десятки раз, в том числе и в районе рыбхоза (с. Плоское). Пока остается невыясненной причина высокого содержания цинка в истоке р. Корень (1 мг/л). Медь и цинк относятся к 3-ему классу опасности. Свинец и кадмий - металлы 2-го класса опасности присутствуют в р. Нежеголь в концентрациях, превышающих ПДК для водоемов различного назначения: культурно-бытового (КБН), хозяйственно-питьевого (ХПН) и рыбохозяйственного (РХН). Более высокое содержание свинца в низовьях реки (с. Титовка) подтверждает техногенное воздействие города Шебекино и близко расположенной автотрассы. В значительных концентрациях (преимущественно 0,1-0,2 мг/л) присутствуют хром, соли которого применяются на кожзаводе.

Проведено исследование содержания пестицидов дихлордифенилтрилорэтана (ДДТ) и  $\gamma$ -гексахлорциклогексана ( $\gamma$ -ГХЦГ). Применение ДДТ и ГХЦГ в России запрещено в 70-

ые годы, когда было выявлено их токсическое воздействие на животных и человека. Однако из литературных данных известно, что ДДТ, например, до сих пор встречается даже в арктических тюленях, за тысячи километров от места применения [3]. ПДК этих пестицидов в воде по лимитирующему санитарно-токсикологическому показателю составляет 0,002 мг/л [4, 5]. Нормативы их содержания в продовольственном сырье и пищевых продуктах на один-два порядка выше и составляют сотые и десятые доли мг на кг сырой массы продукта. Для пресноводной рыбы ПДК ГХЦГ равна 0,03 мг/кг, ДДТ - 0,3 мг/кг [5]. Данные табл. 2 показывают, что осенью в речной воде эти пестициды не обнаружены. Однако весной присутствие ДДТ отмечается в низовьях реки Нежеголь (0,0007 мг/кг), а ГХЦГ - во всех пробах, причем его наибольшая концентрация (0,0022 мг/кг), превышающая ПДК, также наблюдается в низовьях реки Нежеголь. Это несет угрозу загрязнения большой реки Северский Донец, в которую впадает Нежеголь. Концентрация ДДТ в рогозе на порядок выше, чем в воде, и составляет 0,006 мг/кг. ГХЦГ присутствует во всех образцах этого растения, причем и осенью, когда пестицид не был обнаружен в воде, и весной в количествах в 5-50 раз больших, чем в воде. Рогоз можно использовать для очистки водоемов от ГХЦГ и ДДТ. Концентрация ГХЦГ в речной воде возрастает от верховьев к устью. В водных растениях (рогозе) такая закономерность наблюдается только осенью, к концу вегетации. В ряске концентрация ГХЦГ весной практически такая же, как в воде и в несколько раз меньше, чем в рогозе (см. пробу № 1). Это предположительно можно объяснить тем, что у ряски слабо развита корневая система и меньше период всасывания веществ, так как вегетация у нее начинается позже, чем у рогоза. Опасность поступления пестицида в ряску заключается в том, что она переносится водными птицами, благодаря чему возможна миграция ГХЦГ на большие расстояния от мест использования.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Насыщение речной воды тяжелыми металлами (Pb, Cd, Cu, Zn) несет экологическую опасность для гидробионтов и здоровья человека, так как ТМ обладают общетоксическим, мутагенным и канцерогенным действием.
2. Установлено, что после 20 лет запрета на производство и применение хлорсодержащих пестицидов

**Химико-экологическая оценка рек по содержанию тяжелых металлов  
и пестицидов (1999-2000 гг.)**

№ п/п	Место взятия пробы	Дата	Тяжелые металлы в воде, мг/л					ДДТ, мг/кг		γ-ГХЦГ, мг/кг	
			Zn	Pb	Cd	Cu	Ст общ.	в воде	в водных растениях (рогоз)	в воде	в водных растениях (рогоз)
1.	с. Титовка	октябрь	не обн.	0,060	0,35	не обн.	0,22	не обн.	не обн.	не обн.	0,020
	р. Нежеголь	апрель	0,35	0,060	0,40	не обн.	0,02	0,0007	0,006-рогоз не обн. ряска	0,0022	0,013-рогоз 0,002-ряска
2.	с. Ржевка	октябрь	0,05	0,033	0,55	не обн.	0,12	не обн.	не обн.	не обн.	0,003
	р. Нежеголь	апрель	не обн.	0,033	0,43	не обн.	0,10	не обн.	не обн.	0,0004	0,005
3.	с. Крапивное	октябрь	не обн.	0,016	0,25	не обн.	0,62	не обн.	не обн.	не обн.	0,0053
	р. Корень	апрель	не обн.	0,033	0,22	не обн.	0,16	не обн.	не обн.	0,0011	0,003
4.	с. Плоское	октябрь	не обн.	0,003	не обн.	не обн.	0,48	не обн.	не обн.	не обн.	0,002
	р. Корень	апрель	0,25	0,033	0,10	не обн.	0,01	не обн.	не обн.	0,0001	0,0005
5.	Исток	октябрь	0,90	0,033	0,14	не обн.	0,16	не обн.	не обн.	не обн.	0,001
	р. Корень	апрель	1,30	0,026	0,07	не обн.	0,16	не обн.	не обн.	0,0001	0,005

ДЦТ и ГХЦГ встречаются в водоемах и водных растениях.

3. Присутствие ГХЦГ в речной воде, рогозе и ряске в установленных конценрациях представляет экологическую опасность ввиду

слабой биоразлагаемости и способности к биоаккумуляции, следствием чего может быть увеличение его концентрации на следующих уровнях трофической цепи.

#### Литература:

1. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога/Никитин Д.П., Новиков Ю.В., Рошин А.В. и др. -М.: Медицина, 1990. -512 с.
2. Голдовская Л.Ф., Перистый В.А., Терентьева С.А., Данькова Т.Н. Исследование Белгородского водохранилища и его экологическая оценка/Материалы международной научно-практической конференции: «Юг России в прошлом и настоящем: история, экономика, культура». - Белгород: Изд-во БГУ, 1998 -С. 137-138.
3. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т.2 Пер. с англ. - М.: Мир, 1993. - 336 с.
4. Общесоюзные санитарно-гигиенические и санитарно-противоэпидемиологические правила и нормы. Дополнение № 1. К СанПиН 42-128-4275-87. Минздрав СССР. -М. -1991.
5. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень). -М.: Информационно-исследовательский центр Госкомэпиднадзора России, 1997. - 52 с.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ ЗА 55-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В БЕЛЛИГЕРАТИВНЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*П.В. Голусов (г. Белгород)*

Развитие концепции воспроизводства антропогенно нарушенных почв на основе естественного почвообразования требует глубокого изучения взаимодействия биоты и субстрата в молодых экосистемах. Как было установлено ранее (Бурыкин, 1985; Етеревская и др., 1985; Johnson, Skousen, 1995; и др.), эффективность естественного зарастания пост-промышленных отвалов горных пород во многом определяется благоприятностью их свойств для поселяющихся растений. В то же время отмечено, что различные типы фитоценозов неодинаковы по степени преобразующего воздействия на субстрат. Для автоморфных педосистем в пределах климатически однородного региона целесообразно выделение экосистемной характеристики *почвообразующий потенциал биолитокомбинации (ППБ)*, который рассматривается нами как составная часть почвообразующего потенциала природных факторов (Шоба и др., 1999). Величина ППБ и эффективность его реализации диагностируются результатами рецентного почвообразования за определенный период.

Особенности взаимодействия субстрата и биоценоза в процессе рецентного почвообразования изучены нами на примере 55-

летних экосистем, сформировавшихся в лесостепных ландшафтах Белгородской области, нарушенных в ходе Великой Отечественной войны. Образовавшиеся в автоморф-ных условиях на брустверах окопов и блиндажей молодые почвы изучали описанным ранее (Лисецкий, Голусов, 1999) методом траншей. В качестве относительного показателя эффективности реализации ППБ принята скорость формирования гумусового профиля. Результаты почвообразовательного процесса оценивали, сравнивая некоторые физические и химические свойства гумусового горизонта и материнской породы. Исследованные экосистемы были классифицированы по типам растительности и субстрата, что позволило рассмотреть особенности отношений «биота-субстрат» в разрезе выделенных биолитокомбинаций.

Аutomорфные молодые почвы представляют собой продукт интегрального воздействия на экспонированный субстрат таких факторов, как солнечная радиация, атмосферные воздух и осадки, биота. При этом почвообразующая порода, являясь реципиентом этих воздействий, сама играет активную (иногда определяющую) роль в почвообразовательном процессе. Из всех факторов почвооб-