

Для полноценного использования ГИС в области ООПТ в нашей стране имеется ряд проблем, основными из которых можно назвать сложность доступа к данным, отсутствие единой системы сбора и обработки информации, нехватку квалифицированных кадров и др. Однако преимущества и перспективы направления очевидны, поэтому его следует развивать фактически повсеместно.

**Список литературы**

1. Геоинформационные системы и особо охраняемые природные территории // Метод. пособие к семинару 16-21 апреля 2007 г., г. Елизаово. – Тула: Гриф и К, 2007.
2. ГИС для ООПТ в России: состояние и перспективы – [http://www.geotochka.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1158:2011-01-31-11-12-03&catid=14:2010-10-18-13-30-51&Itemid=99](http://www.geotochka.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1158:2011-01-31-11-12-03&catid=14:2010-10-18-13-30-51&Itemid=99). Режим доступа: свободный.
3. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ.
4. <http://oopt.info/gis/database.html> – ООПТ России. ГИС. Режим доступа: свободный. Дата обращения 20.01.2016.
5. [http://www.dataplus.ru/news/arcview/detail.php?ID=1504&SECTION\\_ID=42](http://www.dataplus.ru/news/arcview/detail.php?ID=1504&SECTION_ID=42) – ГИС «Особо охраняемые природные территории Ленинградской области». Режим доступа: свободный. Дата обращения 20.01.2016.

**ОПЫТ ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКИ ОСЕТР В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Юрова Ю.Д., Хуторова А.О., Широкова В.А.

*Государственный университет по землеустройству,  
Москва*

Река Осетр, правый приток Оки, впадающий в неё выше Коломны, вытекает из озера (Тульская область) около поселка Бураково на севере Тульской области, течет по всхолмленной равнине заокской лесостепи сначала на юг, а затем на северо-восток по Тульской области, крайнему югу Московской области, затем поворачивает на север и впадает в Оку на уровне 100 м около посёлка Акатьево. Длина реки 228 км, средний уклон 0,471 м/км, площадь бассейна 3480 км<sup>2</sup>. Питание преимущественно снеговое. Замерзает в ноябре, вскрывается в конце марта – апреле. На реке стоит город Зарайск. Берёт начало на Среднерусской возвышенности, в Тульской области, близ деревни Мелеховка [1].

Течёт в живописной долине преимущественно в широтном направлении по холмистой безлесной местности. По верхнему течению Осетра – выходы известняка. Река несудоходна. Долина глубокая, с террасами и поймой, очень живописная, особенно в низовьях. Преобладающая ширина поймы 50-80 м, в районе города Зарайск – до 1,2 км. Склоны местами образуют крутые уступы. Наибольшая высота поймодонья в верховьях 1,5 м, в низовьях – до 8 м. Река петляет в широкой долине с пологими склонами, приближаясь к самому южному районному центру Московской области – поселку Серебряные Пруды. Левый склон долины полого поднимается до значительной высоты. Берега в основном невысокие, луговые, заросшие кустарником. Изредка встречаются небольшие дубравы, хвойных лесов нет. В низовьях река зажата высокими каменистыми берегами, поднимающимися над рекой на 40-60 м. Ширина реки здесь 45 м, глубина – до 2,3 м, на перекатах гораздо мельче, дно каменистое [1].

Немного ниже устья Осетра по правому берегу Оки находятся каменистые гряды, где на быстром течении держится хищная рыба. Большое участие в формировании рельефа принимают склоновые, главным образом, делювиальные, отчасти оползневые, а также суффозионные процессы. Наиболее высоким является правобережье реки Осётр (преобладают отметки выше 200 м). Перепад высот по району составляет около 100 м. Наивысшая отметка находится на юге к востоку от села Подхожее – 217 м. Урез Осетра у Серебряных Прудов – 124 м, при пересечении границы Зарайского района – 118 м. Овраги приурочены, в основном, к склонам долины Осетра, отчасти – к его протокам. В ряде мест отмечается значительное проявление оползневых (район села Подхожее и по реке Мордвес), отчасти карстовых процессов, например, в долине реки Мордвес [1].

Зарайский район расположен на юго-востоке Московской области, граничит с Луховицким (на северо-востоке), Озёрским (на северо-западе), Каширским (на западе), Серебряно-Прудским (на юге) районами Московской области и с Рыбновским районом Рязанской области (на юго-востоке) (рис. 1) [2].



Рис 1. Расположение Зарайска [3]

Территория района расположена на северо-восточной окраине Среднерусской возвышенности, в зоне перехода к Мещёрской низменности.

Зарайский район находится в пределах юго-восточного крыла палеозойской Московской впадины, а его северная часть располагается над зоной древнего Пачелмского (Рязано-Саратовского) прогиба (авлакогена), разделяющего Воронежский и Токмовский древние крупные поднятия (своды).

В реке Осётр чуть не доходя деревни Спас-Дошатый есть перекат. Главная струя идёт под левым берегом, вне её очень мелко. Под самой деревней по склону правого берега разбросаны плиты известняка в огромном количестве [2].

Луховицкий район расположен на юго-востоке Московской области и граничит на востоке с Рязанской областью, на севере, западе и юге – с Егорьевским, Коломенским, Озерским, Зарайским районами (рис. 2).

Для оценки современного гидроэкологического состояния реки Осётр в Московской области использованы результаты гидролого-гидрохимических исследований сотрудников и студентов Государственного университета по землеустройству факультета Кадастр недвижимости кафедры почвоведения, экологии и природопользования. Полевые работы проводились в рамках полевой студенческой практики по гидрологии и российско-итальянской школы по программе TEMPUS.

Исследования проводились в двух районах Московской области – в селе Спас-Дошатый Зарайского района (рис. 3) и на территории базы «Сатурн» (н/п Луховицы) Луховицкого района (рис. 4) [1].

Методика полевых исследований. Исследователи оснащены гидролого-метеорологической лабораторией, с помощью которой проводятся гидрологические (глубина, ширина, скорость течения реки), гидрохимические (температура воды, pH, электропровод-



Рис 2. Расположение Луховицкого района [5]

Территория расположена в умеренно-континентальной зоне для которой типичны высокие температурные колебания с жарким летом и холодной зимой.

Район расположен в подзоне широколиственных лесов (березовые рощи, дубовые и осиновые леса).

Почвенные характеристики обусловлены особенно на территории лесов с преобладанием серых или темно-серых почв, или дерново-подзолистых почв с содержанием гумуса около 3,1%. Большое количество территории распаханно и залужено глинистыми и тяжелыми суглинистыми почвами [3].

ность, содержание растворенного в воде кислорода), метеорологические (температура воздуха, давление, влажность, облачность, скорость ветра) измерения и наблюдения в точках по продольному и поперечным профилям на указанных выше участках реки Осётр. Одновременно определялись координаты точек. Определения проводились с помощью GPS – навигатора, кондуктометра и эхолота. Все точки привязывались к ландшафтной структуре исследуемого участка. Полученные результаты сведены в таблицу, построены поперечные и продольный профиль участков реки Осётр и создана серия тематических карт [7].

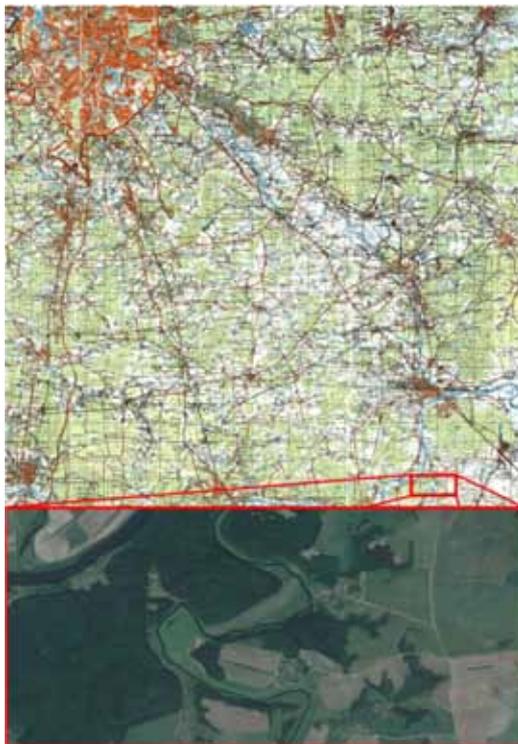


Рис. 3. Расположение села Спас-Доцатый

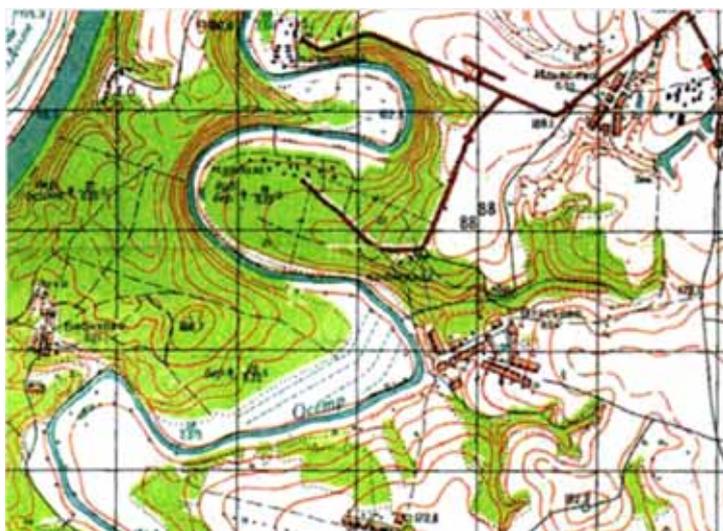


Рис. 4. Расположение базы «Сатурн» в Зарайском районе в Луховицком районе

В ходе полевых работ с 22 июня по 23 июля 2015 г. на реке Осётр в створах №1- АВ, №2 – ВС в селе Спас-Доцатый Зарайского района (рис. 5, а) и №3 – CD, №4 – DE на территории базы «Сатурн» Луховицкого района Московской области (рис. 5, б) были проведены исследования по наблюдению за метеорологическими условиями, выявлению гидрохимических показателей, определению гидроэкологических проблем реки, а так же по выполнению глубинных замеров в продольных и поперечных створах реки. Всего, за период исследования, было насчитано 4 створа

с застойным течением, 1 створ со средним течением, 2 переката и ручей. Данные для построения профилей были взяты на равнинных участках реки с почти застойным течением. Полученные данные позволяют судить о том, что качество воды в реке вниз по течению меняется не в лучшую сторону. Так же, для анализа качества воды, исследования проводились на ручье, перекатах и правом берегу реки около деревни Власьево. Во время прохождения исследуемого отрезка попадались как заиленные участки со слабым течением, так и перекаты.



Рис 5. Карта расположения створов:  
а – село Спас-Доцатый; б – н/п –Луховицы (база «Сатурн»)

Метеорологические наблюдения включали в себя фиксацию скорости ветра, температуры воздуха, влажности и атмосферного давления [6, с. 70]. Во время наблюдений погода сменялась с ясной на пасмурную, слабый ветер дул по течению, температура воздуха фиксировалась в диапазоне 22,8-23,1°C. Исследование рельефа дна Осетра позволило построить поперечные профили по выбранным створам №1-AB Зарайского (рис 6,а ) и №4 – DE (рис. 6, б) Луховицкого районов.

Во время гидрохимических исследований определены водородный показатель, температура воды, количество растворенного кислорода и степень минерализации [6, с. 71]. Для сравнения полученных результатов были взяты средние величины гидролого-гидрохимических параметров в каждом исследуемом участке.

Анализ гидроэкологического состояния реки Осётр в исследуемом районе Зарайск-Луховицы свидетельствует о существенном ухудшении качества её воды.

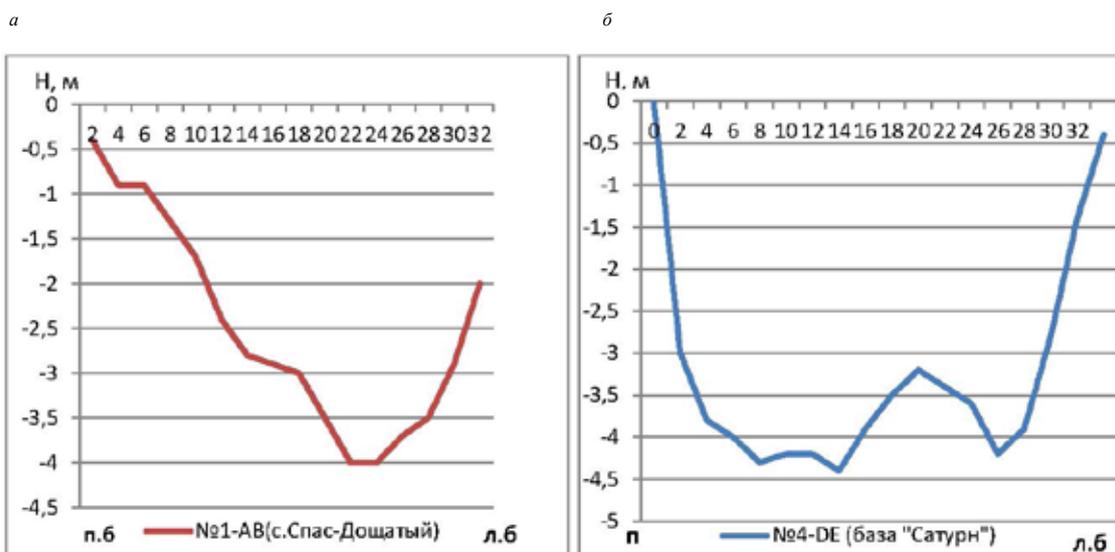


Рис 6. Поперечные профили створов исследуемых участков:  
а – профиль створа №1-AB; б – профиль створа №4-DE

В результате гидрохимических исследований воды реки Осётр установлено, что средняя минерализация в створе №1 села Спас-Дошчатый Зарайского района составила 424 мг/л (рис. 7), в створе №4 (рис. 7) 448 мг/л. В некоторых местах минерализация достигала 499 мг/л, что, вероятно, говорит о повышенном содержании неорганических веществ в воде. По своему химическому составу она относится гидрокарбонатно-кальциевому типу (по классификации О.А. Алекина относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция), т.е. преобладающими ионами химического состава являются ионы гидрокарбоната  $\text{HCO}_3^-$  и кальция  $\text{Ca}^{2+}$  и средней минерализацией (сумма ионов от 200-500 мг/л)<sup>1</sup>, что не превышает ПДК для вод рыбохозяйственного назначения (1000 мг/л) [7]. Данный тип вод является характерным для лесной зоны средней полосы Европейской территории России, в пределах которой широко распространены осадочные породы карбонатного состава (известняки, морены, доломиты, мергели и т.д.) и продукты их химического и биохимического выветривания в виде дерновых, дерново-карбонатных почв на склонах долин и карбонатных аллювиальных почв в долинах.

<sup>1</sup>По степени минерализации О.А. Алекин выделяет следующие четыре группы рек:  
 реки с водой малой минерализации (до 200 мг/л);  
 реки с водой средней минерализации (200–500 мг/л);  
 реки с водой повышенной минерализации (500–1000 мг/л);  
 реки с водой сильной минерализации (> 1000 мг/л).

Растворенный кислород. В летний период распределение кислорода носит характер стратификации. Дефицит кислорода чаще наблюдается в водных объектах с высокими концентрациями загрязняющих органических веществ и в эвтрофированных водоемах, содержащих большое количество биогенных и гумусовых веществ.

Концентрация кислорода определяет величину окислительно-восстановительного потенциала и в значительной мере направление и скорость процессов химического и биохимического окисления органических и неорганических соединений [7]. Содержание кислорода в поверхностных водах служит косвенной характеристикой оценки качества поверхностных вод (таблица).

Уровень загрязненности воды и класс качества (классы):			
Содержание растворенного кислорода			
	лето, мг/л	зима, мг/л <sup>3</sup>	степень насыщения, %
Очень чистые, I класс	9	14 – 13	95
Чистые, II класс	8	12 – 11	80
Умеренно загрязненные, III класс	7 – 6	10 – 9	70
Загрязненные, IV класс	5-4	5-4	60
Грязные, V класс	3-2	5-1	30
Очень грязные, VI класс	0	0	0

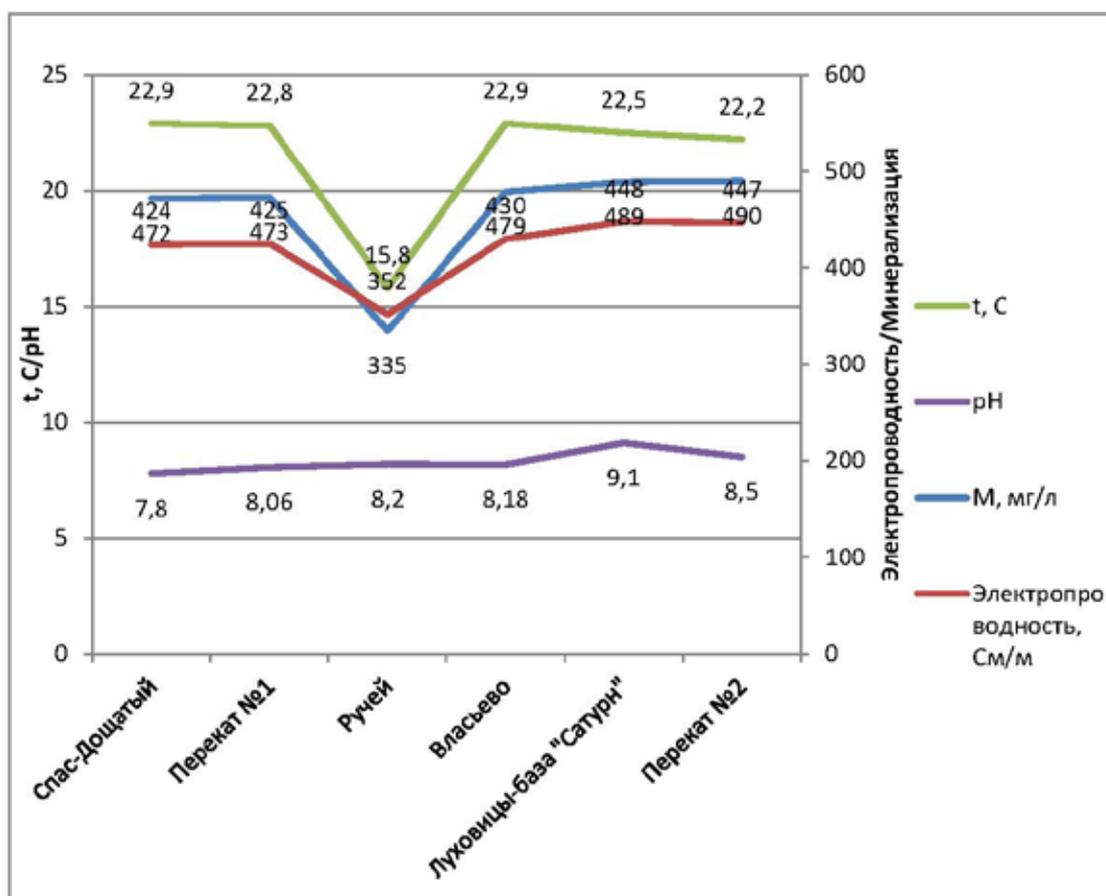


Рис. 7. Распределение гидрохимических параметров в выбранных створах в Зарайском – с. Спас-Дошчатый и Луховицком – база «Сатурн» районах: минерализация (M, мг/л) и электропроводность (См/м), показатель pH и температура (t, °C)

На участке от села Спас-Дощатый до правого притока реки Осётр близ деревни Власьево  $O_2$  держится в пределах от 51-53% (рис. 8). Резкие скачки наблюдаются у деревни Власьево и Луховицком районе у турбазы «Сатурн». В первом и третьем случаях мы видим увеличение концентрации кислорода до 71,8 – 76,8%, т.е. до III класса качества по уровню загрязнённости – «умеренно-загрязнённые». Во втором случае наблюдается резкий скачок в сторону уменьшения кислорода. Наличие концентрации  $O_2$  в 27,9% свидетельствует о том, что уровень загрязнения реки Осётр на участке Луховицкого района соответствует V классу качества – «загрязнённые». Резкое снижение концентрации кислорода в воде указывает на её химическое или биологическое загрязнение. От города Зарайска до н/п Луховицы (вниз по течению) вода в Осетре последовательно переходит по уровню загрязнённости от «загрязнённых» к «умеренно-загрязнённым» и ближе к месту впадения в Оку к «грязным».

стороны, к изменению газового режима водоёма, а с другой – к накоплению полурасложившихся остатков и к заиливанию дна [7].

Показатель pH. Обычно уровень pH находится в пределах, при которых он непосредственно не влияет на потребительские качества воды. Так, в речных водах pH обычно находится в пределах 6,5-8,5. На территории от села Спас-Дощатый до деревни Власьево и на перекате вблизи границы базы отдыха «Росинка» концентрация свободных ионов водорода в воде держится в норме от 7,8 до 8,5 – в воде преобладает слабощелочная среда. Видим резкое поднятие показателя pH до 9,1 в Луховицком районе у базы «Сатурн», что, вероятно, связано с попаданием загрязняющих веществ в воду из воздуха, почвы или другого водоёма (рис. 7).

Таким образом, анализ результатов исследования позволил установить основные причины экологического дисбаланса в акватории реки Осётр Луховицкого района [6].

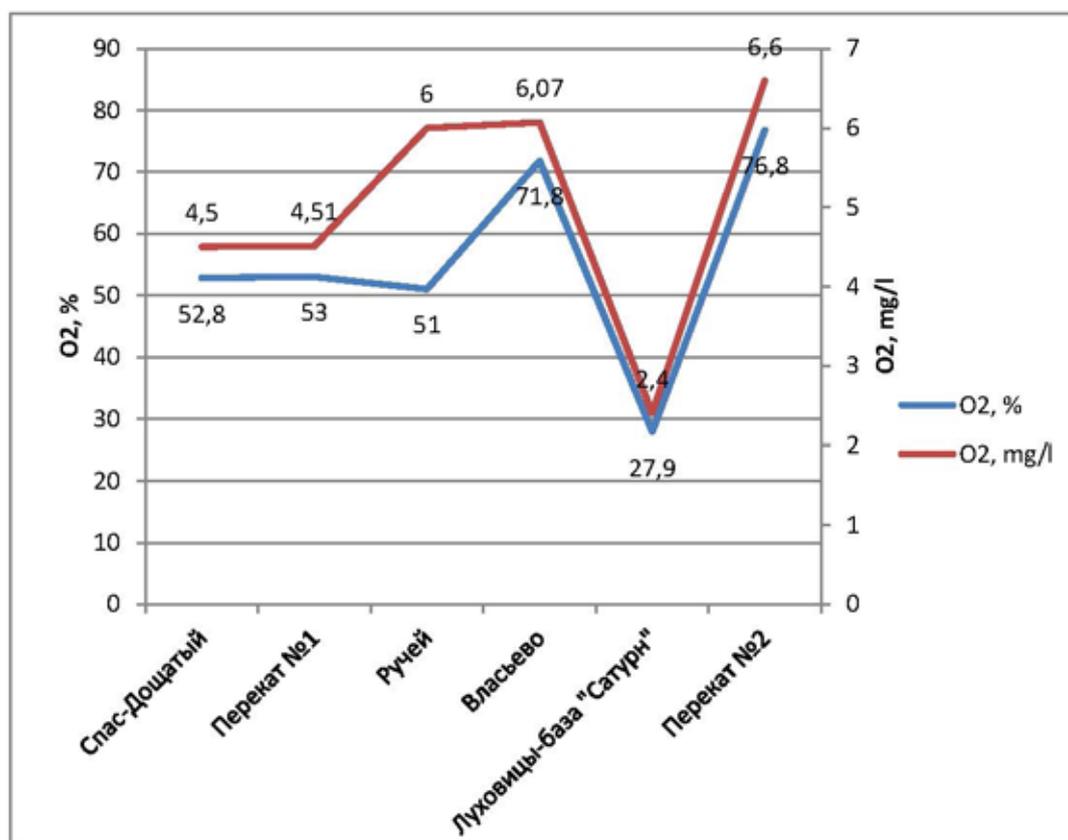


Рис. 8. Распределение гидрохимических параметров в выбранных створах в Зарайском – с. Спас-Дощатый и Луховицком – база «Сатурн» районах: кислород  $O_2$  (%) и  $O_2$  (мг/л)

Проблема эвтрофикации водоемов в последнее время имеет глобальные масштабы. Это связано с сокращением поступления в водоём чистой воды, накоплением биогенных и органических соединений, сокращением или полным прекращением проточности из-за большого количества взвешенных веществ, оседающих на дне, сбора токсичных дождевых осадков и поверхностного стока. Это приводит, с одной

1) сток с животноводческих комплексов и полей;  
 2) случаи распашки крутых склонов и прибрежной полосы;  
 3) автотранспорт и техника;  
 4) мусор, сбрасываемый в водоохранных зонах, а также в оврагах и балках;  
 5) сбросы промышленных предприятий, несовершенные очистные сооружения [8].

Луховицкий район, в целом, – район сельскохозяйственный, но наряду с этим в районе имеются также крупные промышленные предприятия.

По проведенным гидролого-гидрохимическим исследованиям и органолептическим показателям, определили, что резкий скачок  $O_2$  в сторону уменьшения концентрации и неприятный запах наблюдались на участке от деревни Власьево до Луховицкого района, что говорит о недобросовестном отношении к реке и сбросу неочищенных сточных вод. Примером близлежащего антропогенного источника неочищенных сточных вод может служить животноводческий комплекс «Далтекс».

В Луховицком районе функционируют 20 очистных сооружений с биологической очисткой и 4 с песчано-гравийными фильтрами, но сброс неочищенных вод в реку Осётр все-таки осуществляется, с чем, вероятно, в большей степени и связано ухудшение качества воды вниз по течению [8].

### Геолого-минералогические науки

#### РАЗВИТИЕ ЭПИТАКСИИ В МИНЕРАЛАХ, РАСТЕНИЯХ И ЖИВОТНОМ МИРЕ

Киреева А.Е., Сальников В.Н.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,  
e-mail: kireevamr@bk.ru*

Из всех проблем геологии в настоящее время самыми актуальными и нерешенными до конца являются проблемы: возникновения жизни на Земле, происхождение человека и разума, геоактивных зон, геологии антропогенеза и техногенеза, проблема прогноза природных и техногенных катастроф, биоминеральных образований в животном и растительном мире [1]. Только геология дает понять человеку бренность его существования. До сих пор актуальными являются вопросы взаимодействия костной материи с растительным и животным миром. Выявлению черт сходства и различия для форм кристаллов, растений и живых существ посвящена монография И.И. Шафрановского [2]. На многочисленных примерах им показано, что наряду с существующими различиями находятся и много сходных черт у разнообразных представителей природных тел – «мертвых» кристаллов, «прозябающих» растений и живых существ.

Живой природе не нужно было изобретать механизм питания для строительства внутреннего скелета, он был взят в готовом виде как процесс метасоматического замещения в геологических телах

#### Список литературы

1. Река Осётр // Команда Кочующие. – URL: <http://komanda-k.ru/Россия/река-осётр>.
2. Зарайский район-это? // Академик. – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/924915>.
3. Зарайский район // Карта города. – URL: <http://zara.ucoz.ru/publ/7-1-0-12>.
4. Pandia. Авторская платформа // Природно-географическая характеристика Луховицкого района. URL: <http://pandia.ru/text/78/128/64000.php>.
5. Расстояния-Схемы-Карты-Навигация // Карта Луховицкого района. – URL: <http://kmm.wmsite.ru/luhovickij-rajon>.
6. Забавнова А.С. Социоприродные ценности: опыт исследования рекреационного потенциала Малаховского озера // Вестник МГУ им. М.А. Шолохова. Социально-экологические технологии. – 2014. – № 1-2. – С.69-71.
7. Широкова В.А, Вершинин В.В, Фролова Н.Л. Полевая учебная практика по гидрологии: Методические указания. – М.: Государственный университет по землеустройству, 2010. – 78 с.
8. Комаров И.К. Возрождение волги – шаг к спасению России // Ветеринария. – С. 29-47. – URL: <http://cow-leech.ru/docs/index-1270.html?page=29>.

и гидротермального роста минералов. По-видимому она (мембранная форма метасоматоза) является первичным источником жизни на земле [3]. Боковиков А.А. считает, что на планете Земля одновременно с белковой формой жизни живет и процветает кремниевая форма жизни, которую он предложил назвать «Крей» [4]. Использование простейшими (радиоляриями) одноклеточными животными скелетных кристаллов кварца на макроуровне и тетраэдра на микроуровне (как вместительные своих жизненных функций и органов жизнедеятельности) можно рассматривать как псевдоморфизм живой материи и костной, если учитывать работы С.В. Точиной [5]. Лима-де-Фария собрал воедино данные по эволюции минералов и живых организмов и рассмотрел их с единой точки зрения, как канализированное продолжение эволюции физического мира [6]. Интересен вопрос о закономерностях объединения видов и индивидов минералов, плодов растений, человека и животных, то есть развитие эпитаكсии. В данной работе представлены результаты исследований по развитию явления эпитаксии в минералах, растениях и животном мире, как индикатора изменения окружающей среды. Эпитаксия – (происходит от греческих «эпи» – над и «такси» – упорядоченный). Эпитаксия – закономерное срастание кристаллов веществ различного состава, связанное с близостью строения их кристаллических структур или отдельных плоских сеток и рядов решеток срастающихся минералов (Геологический словарь 1978 г.).

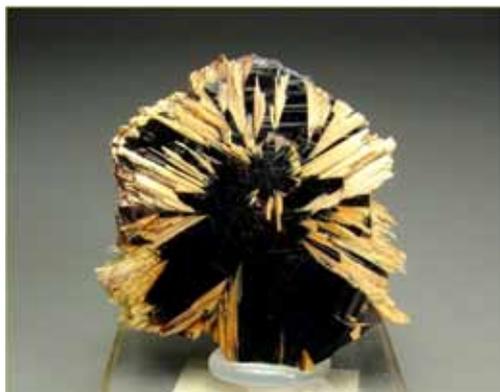


Фото 1. Рутил на гематите, эпитактическое нарастание. Образец 3 см. Бразилия (Novo Horizonte, Bahia). Фото: Русские минералы ([rusmineral.ru](http://rusmineral.ru)) [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>



Фото 2. Эпитактическое нарастание халькопирита на скелетных кристаллах галенита и на тетраэдрите. Образец 6 см. Рудник 2-й Советский, Дальнегорск, Приморье. Фото: Русские минералы ([www.rusmineral.ru](http://rusmineral.ru)) [электронный ресурс]: <http://mindraw.web.ru>