

1  
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

Оренбургская область  
Саракташский район  
Валиева Ж.А.



2023

**УЧРЕДИТЕЛЬ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ОРЕНБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

© Коллектив авторов, 2023

УДК 556.51(470.5)

*М.Ю. Нестеренко<sup>1</sup>, Ю.М. Нестеренко<sup>1</sup>, А.В. Халин<sup>1</sup>, Н.В. Соломатин<sup>1</sup>,  
С.А. Федюнин<sup>1</sup>, А.В. Цвяк<sup>1</sup>, В.А. Мещерин<sup>2</sup>, Д.М. Татаринов<sup>2</sup>*

## **ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРЕНБУРЖЬЯ И ИХ РЕШЕНИЕ**

<sup>1</sup> Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН (Отдел геоэкологии), Оренбург, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Приволжское УГМС» (Оренбургский ЦГМС), Оренбург, Россия

В статье делается попытка разработки научных основ эффективного использования природных ресурсов в степной зоне на основе анализа экологических проблем вододефицитного Оренбуржья и путей их решения. Исследования проблем обеспеченности водными ресурсами растениеводства позволят выявить эффективность их использования и дадут возможность разрабатывать мероприятия по адаптации растениеводства к особенностям неравномерности распределения атмосферных осадков по годам и его сезонам. Сейсмологические исследования, мониторинг геодинамической активности недр на месторождениях углеводородов позволят прогнозировать сейсмические события и снизить риск возникновения ЧС. Предложены мероприятия по улучшению экологической обстановки и повышению эффективности использования природных ресурсов.

*Ключевые слова:* Южный Урал, экологические проблемы, водные ресурсы, урожайность зерновых культур, сейсмическая активность.

---

---

*M.Yu. Nesterenko<sup>1</sup>, Yu.M. Nesterenko<sup>1</sup>, A.V. Khalin<sup>1</sup>, N.V. Solomatin<sup>1</sup>,  
S.A. Fedyunin<sup>1</sup>, A.V. Tsvyak<sup>1</sup>, V.A. Meshcherin<sup>2</sup>, D.M. Tatarinov<sup>2</sup>*

## **THE MAIN PROBLEMS OF ORENBURG REGION IN ECOLOGY AND THEIR SOLUTION**

<sup>1</sup> Orenburg Federal Research Center, UB RAS (Geoecology Department), Orenburg, Russia

<sup>2</sup> FSBI "Privolzhskoye UGMS" (Orenburg TsGMS), Orenburg, Russia

The article attempts to develop scientific foundations for the efficient use of natural resources in the steppe zone based on an analysis of the environmental problems of the water-deficient Orenburg region and ways to solve them. Studies of the problems of providing water resources for crop production will reveal the effectiveness of their use and give the opportunity to develop measures to adapt crop production to the peculiarities of the uneven distribution of precipitation over the years and its seasons. Seismological studies, monitoring of the geodynamic activity of the subsoil at hydrocarbon fields will make it possible to predict seismic events and reduce the risk of emergencies. Measures are proposed to improve the environmental situation and increase the efficiency of natural resource use.

*Keywords:* Southern Urals, environmental problems, water resources, grain yield, seismic activity.

Оренбуржье – территория интенсивного природопользования. В области осталось мало участков, не измененных человеком. Даже заповедные территории в прошлом были трансформированы хозяйственной деятельностью. Да и в настоящее время они находятся под влиянием антропогенно измененной окружающей среды.

Природа Оренбуржья и его недра испытывают многосторонний пресс антропогенного воздействия со стороны: промышленных зон, тяготеющих к городам и занимающих около 2% территории региона; сельскохозяйственных угодий, которые составляют около 90% области; объектов добычи твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых, имеющих во всех ее частях. В результате произошла, в основном, бессистемная ликвидация естественной природы почти на всей территории области с негативными последствиями для ее водной системы, плодородия почв, естественных биоценозов, для недр, испытывающих в настоящее время повышенную сейсмичность, для здоровья населения и качества его жизни. Уменьшился речной сток в летне-осенне-зимний период, ухудшается качество поверхностных и подземных вод. За последние полвека минимальный летний уровень реки Урал около города Оренбурга понизился в среднем на 0,9 м. В результате бывшие мелководья стали островами и прибрежными косами. Прогрессирует снижение плодородия почв сельскохозяйственных угодий и качество лесной растительности. Значительно загрязнена атмосфера. Продолжение бессистемного природопользования ведет к дальнейшему ухудшению экологической обстановки в регионе и условий жизни населения [1].

Все более безотлагательным становится вопрос: что делать?

Для устранения негативных тенденций в развитии регионов интенсивного освоения природной среды в отделе геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН разработаны принципы экологически безопасного, высокоэффективного природопользования, обеспечивающие гармоничное развитие природы. Для обеспечения дальнейшего развития региона под понятием «охрана природы, охрана окружающей среды» предлагается понимать не сохранение или восстановление чего-то прошлого и настоящего уже необратимо измененного часто в худшую сторону, а обеспечение эволюционного развития природы, ее биоразнообразия и биопродуктивности, в процессе природопользования с участием человека и с учетом его интересов, исходя из фактического ее состояния.

Через управление системообразующей водной компонентой региона возможно управление многими идущими в природе процессами, обеспечивающее её гармоничное развитие.

В регионе необходимо повысить эффективность использования атмосферных осадков в растениеводстве. Важнейшая задача, которая должна быть решена, обеспечение многократного, многостороннего использования поверхностного и подземного водного стока, прежде чем он уйдет за пределы области. Вода – возобновляемый ресурс, и в результате накопления талых вод в водохранилищах и подземных водах в области разовьются более водоемкие производства и улучшатся условия жизни населения, а в Республике Казахстан увеличится сток р. Урал в маловодные периоды. Построенное Ириклинское водохранилище позволило создать мощный энергетический комплекс, рыбный и другие промыслы, увеличить население в зоне его влияния и сформировать зоны отдыха. Аналогичное природоохранное, социальное и экономическое значение имеют другие водохранилища области. Необходимо многократно повысить эффективность их использования, создав на их базе природно-социально-экономические кластеры.

Главной причиной низкой урожайности сельскохозяйственных культур в степной зоне Южного Урала является засуха. Особо неблагоприятно она влияет на развитии сельского хозяйства в острозасушливые годы. Для континентального климата региона типична неравномерность выпадения атмосферных осадков по годам и месяцам. Годовое их количество в острозасушливые и во влажные годы может быть, соответственно, в 2 раза меньше или больше годовой нормы. Еще больше отклонения от нормы по сезонам года. В период вегетации основных зерновых культур в мае-июле количество атмосферных осадков в районе г. Оренбурга изменяется от 250 (2000 г.) до 14 мм (2010 г.) при средней годовой норме 104 мм [2].

Большие отклонения количества атмосферных осадков от климатической нормы, в соответствии с законом минимума Ю. Либиха [3], существенно влияют на продуктивность биосферы, экономику и социум региона.

Для оценки воздействия погодных условий (количество атмосферных осадков, испаряемость) предложено понятие коэффициента водообеспеченности ( $K_B$ ). Он показывает отношение суммарного количества влаги, представляемого растениям за счет весенних запасов влаги в почве ( $M_B$ ) и атмосферных осадков ( $\Sigma A_B$ ) за расчетный вегетационный период ( $M_B + \Sigma A_B$ ) к ве-

личине испаряемости ( $E_0$ ), то есть максимально возможному испарению за этот период. Средняя годовая обеспеченность водными ресурсами в степной зоне Южного Урала 0,5, а в период вегетации основных зерновых культур 0,25 [2].

Коэффициент водообеспеченности позволяет сравнить урожайность сельскохозяйственных культур и их водообеспеченность в разные годы с учетом не только количества выпадающих атмосферных осадков, но и испаряемости.

Неравномерность выпадения атмосферных осадков обуславливает уменьшение урожайности зерновых культур в 1,8 раза в остро засушливые годы и ее увеличение в 1,5 раза в годы повышенного количества атмосферных осадков. При одинаковом отклонении (в 2 раза) от нормы минимальных и максимальных величин годовых атмосферных осадков меньшее увеличение их урожайности в благоприятные по осадкам годы обусловлено ограничивающим влиянием обеспеченности растений другими факторами сельскохозяйственных культур.

Наибольшая изменчивость в обеспечении зерновых культур на Южном Урале атмосферными осадками наблюдается в мае-июле, что обуславливает необходимость повышения эффективности использования их осенне-зимнего периода с меньшими отклонениями от средних многолетних величин.

Наши исследования по повышению эффективности использования осенне-зимних атмосферных осадков на пахотных землях посевом яровых зерновых культур под зиму в мерзлую почву повышает их урожайность в 1,5-2 раза в сравнении с традиционными весенними их посевами [4]. Необходимы также работы по окультуриванию естественных кормовых угодий, резко снизивших в последние десятилетия продуктивность в результате чрезмерной эксплуатации.

Этот комплекс работ на основе рационального использования водных ресурсов позволит устойчиво развиваться сельскому хозяйству. Рациональное использование водных ресурсов вододефицитных территорий должно лежать в основе всех направлений сельскохозяйственной деятельности. Сэкономленные в результате этого водные ресурсы должны направляться на развитие живой природы региона.

Интенсивная добыча нефти и газа в крупных нефтегазоносных районах нарушает природную, в том числе геологическую, среду, значительно пере-

страивает гидро-газодинамические и геодинамические процессы в земной коре на глубины до десяти и более километров на площадях до нескольких тысяч квадратных километров. Создаются условия возникновения ряда экологических проблем, существенно влияющих на развитие природы и качество жизни населения в регионе [5].

В Оренбуржье интенсификация добычи нефти, газа и других полезных ископаемых изменили геодинамическое состояние и водную систему верхней части земной коры на больших площадях, что привело к многократному увеличению сейсмичности почти на всей его территории. Нами создана сеть сейсмических станций «Нефтегаз-сеймика», которая обеспечивает сейсмический мониторинг на основной части Южного Предуралья.

Вследствие естественной неоднородности горных массивов возможны локальные концентрации деформаций вблизи тектонических и техногенных нарушений, скважин, на границах структурных блоков и т.д. К сильнейшему негативному фактору деформации земной коры относится ее скорость. Она может проходить в медленном режиме, при котором наблюдается постепенное проседание земной поверхности и имеется время для предотвращения негативных последствий. Но нередко происходит спонтанное высокоамплитудное и высокочастотное изменение состояния земной поверхности, ее колебание в виде сейсмических толчков. Они, как правило, слабо проявляют себя до события и, поэтому, трудно предсказуемы без специального сейсмического мониторинга, но по причине своей внезапности приводят к негативным последствиям. Выполненные нами исследования и составленная карта сейсмической активности недр позволяют решать региональные научные и практические задачи по снижению риска ЧС и социальной напряженности.

### **Заключение**

Для континентального климата Южного Урала типична неравномерность выпадения атмосферных осадков по годам и месяцам. Годовое их количество в острозасушливые и во влажные годы может быть в 2 раза меньше или больше годовой нормы. В период вегетации основных зерновых культур в мае-июле количество атмосферных осадков в районе г. Оренбурга изменяется от 250 до 14 мм при норме 104 мм.

Неравномерность выпадения атмосферных осадков обуславливает уменьшение урожайности зерновых культур в 1,8 раза в остро засушливые годы и ее увеличение в 1,5 раза в годы повышенного количества атмосфер-

ных осадков. При одинаковом отклонении от нормы минимальных и максимальных величин годовых атмосферных осадков меньшее увеличение их урожайности в благоприятные по осадкам годы обусловлено ограничивающим влиянием обеспеченности растений другими факторами сельскохозяйственных культур.

Наибольшая изменчивость в обеспечении зерновых культур на Южном Урале атмосферными осадками наблюдается в мае-июле, что обуславливает необходимость повышения эффективности использования их осенне-зимнего периода с меньшими отклонениями от средних многолетних величин.

Подзимние посеы яровых зерновых культур в условиях устойчивых отрицательных зимних температур увеличивают эффективность использования ими годовой суммы атмосферных осадков с увеличением урожайности в 1,5-2 раза в сравнении с весенними посевами.

В Оренбуржье интенсификация добычи нефти, газа и других полезных ископаемых изменили геодинамическое состояние и водную систему верхней части земной коры на тысячах квадратных километров, что привело к многократному увеличению сейсмичности почти на всей его территории. Нами создана сеть сейсмических станций «Нефтегаз-сеймика», которая обеспечивает сейсмический мониторинг на основной части Южного Предуралья, в результате чего становится возможным прогноз сейсмической активности недр.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеренко Ю.М. Водная компонента аридных зон: экологическое и хозяйственное значение. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. 287 с.
2. Nesterenko Yu.M., Solomatin N.V., Khalin A.V. Climate and weather of the southern Urals and their influence on agronomy В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad", DAIC 2020" 2020. С. 5015. DOI: 10.1051/e3sconf/202022205015.
3. Либих Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии. ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ М.-Л. 1936. 408 с.
4. Халин А.В., Бакиров Ф.Г., Нестеренко Ю.М. Подзимний посев яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019. 4. 9с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-4/Articles/NAV-2019-4.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2019-14009.
5. Нестеренко М.Ю. Нестеренко Ю.М., Соколов А.Г. Геодинамические процессы в разрабатываемых месторождениях углеводородов (на примере Южного Предуралья). Екатеринбург: ОНЦ УрО РАН, 2015. 186 с.

*Поступила 4 марта 2023 г.*

*(Контактная информация: Нестеренко Максим Юрьевич – доктор геолого-минералогических наук, доцент, заведующий отделом геоэкологии Оренбургского феде-*

рального научного центра УрО РАН; адрес: Россия, г. Оренбург, ул. Набережная, 29, тел. 77-06-60, e-mail: [geoecol-onc@mail.ru](mailto:geoecol-onc@mail.ru);

**Василий Андреевич Мещерин** – начальник Оренбургского ЦГМС – филиала ФГБУ «Приволжское УГМС»; адрес: 460001, г.Оренбург, ул.Красная площадь, 1; тел./факс (3532)475132, 474838 e-mail: [orenmeteo@gmail.com](mailto:orenmeteo@gmail.com))

---

---

## LITERATURE

1. Nesterenko Yu.M. The water component of arid zones: ecological and economic significance. Yekaterinburg: UB RAS, 2006. 287 p.
2. Nesterenko Yu.M., Solomatin N.V., Khalin A.V. Climate and weather of the southern Urals and their influence on agronomy. В сб.: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad", DAIC 2020" 2020. P. 5015. DOI: 10.1051/e3sconf/202022205015.
3. Liebig Y. Chemistry in application to agriculture and physiology. OGIZ-SELKHOZGIZ M.-L. 1936. 408 p.
4. Khalin A.V., Bakirov F.G., Nesterenko Yu.M. Winter sowing of spring wheat in the steppe zone of the Southern Urals. Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2019. 4. 9 p. [Electr. resource] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-4/Articles/HAV-2019-4.pdf>).DOI: 10.24411/2304-9081-2019-14009.
5. Nesterenko M.Yu. Nesterenko Yu.M., Sokolov A.G. Geodynamic processes in the developed hydrocarbon deposits (on the example of the Southern Urals). Yekaterinburg: UB RAS, 2015. 186 p.

### Образец ссылки на статью:

Нестеренко М.Ю., Нестеренко Ю.М., Халин А.В., Соломатин Н.В., Федюнин С.А., Цвяк А.В., Мещерин В.А., Татаринов Д.М. Основные проблемы Оренбуржья по экологии и их решение. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН 2023. 1: 7 [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2023-1/Articles/MYN-2023-1.pdf>) DOI: 10.24411/2304-9081-2023-11002.